

**المهندسين وائل السقا**  
**نعلم أهمية العمل النقابي العربي**  
**التكريم السنوي لمجلة التقنية**

أساريا  
رؤية جديدة في عالم الطباعة

أجهزة التشويش  
على الهاتف الخليوي

تأثير تقنية المعلومات في التعليم العالي  
الذهب الأخضر في متناول الجميع

التعلم النشط واستقراء قاعدة المعرفة  
أحدث تقنية لاسلكية

النشر الالكتروني  
تقنية الاتصال عبر الانترنت

المنهج و تأثيره على اتخاذ القرار  
نظرية المعرفة

أبحاث من مختلف  
دول العالم

7

البروفيسور سليم الحلبي  
سنعمل من أجل تعزيز ثقل  
الأبحاث العلمية في المجلة



# مجلة التقنية

www.tech.nical.ly

هندسية تقنية متخصصة تصدر كل شهرين

2008

السنة الثالثة

العدد التاسع

## شارك في هذا العدد

المهندس جمال عرفه  
المهندسة لبنى على كريم  
المهندس محمد عصام الدين  
الأستاذ إسماعيل رمضان  
أسامة حسن الشتيوي  
الدكتور محمد الرتيمي  
الدكتور وجدي بسباس  
المهندس محمد البشتي  
الدكتور سليم محمود الحلبي  
المهندس محسن جبر  
المهندس مهند إبراهيم الكاطع  
المهندسة إيمان إبراهيم ناصر  
الدكتور رمضان محمد

PONOMAREV N.K., PhD, Professor  
ABU-MAHADI MOHAMED. PhD assistant  
professor

BONDARENKO V.M., DSc, Professor  
BASHKATOVA M.E., MSc  
K. S. Kurachka

A.V. BENIN, PhD, Professor  
N.I. NEVZOROV, PhD, assistant professor  
Pronin V.I., PhD, Professor

عماد حمدي إبراهيم  
المهندس هاني جلال  
المهندس عمر محمد التومي  
فاطمة العمرى  
المهندس سليمان خطاب  
د. محمد رحومه الحسناوي  
سعيد بن حمود محمد آل زياد

رئيس التحرير : المهندس عمر التومي

adm@tech.nical.ly

نائب رئيس التحرير : المهندس محمد عصام الدين

info@tech.nical.ly

سكرتير التحرير: المهندس سليمان خطاب

edit@tech.nical.ly

الإعلان و العلاقات العامة : المهندس نور الدين حواس

ads@tech.nical.ly

المدير الإداري: المهندس جمال عرفه

con@tech.nical.ly

## أعضاء هيئة التحرير

- المهندسة وفاء فتحي .
- المهندس مهند الكاطع
- المهندس هاني جلال
- المهندسة لبنى على كريم
- المهندس سعيد الزهراني
- فاطمة محمود العمري

## الهيئة الاستشارية

### رئيس الهيئة

المهندس احمد عادل الدقي

corps@tech.nical.ly

## أعضاء الهيئة

- الدكتور على الهاشمي
- الدكتور رمضان محمد
- الدكتور سليم محمود الحلبي

## مندوبي المجلة

- إسماعيل رمضان
- أسامة جواد حسني اشتيوي
- فهمي القاسمي
- محمد بن شمالان

## التصميم الفني

مؤسسة الصدي

## الشريك التقني للمجلة

شركة الطارق للنظم و المشاريع

www.altariq.ps

أساري للطباعة الدعاية و الإعلان

www.assaryprint.com

- المقالات و المواضيع المنشورة تعبر عن آراء أصحابها و لا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة .
- المادة العلمية الواردة في هذه العدد و غيره تعود ملكيتها الفكرية لأصحابها و حقوق نشرها في هذا العدد للمجلة .
- كافة حقوق النشر محفوظة لمجلة التقنية و يسمح بالاقتباس مما يرد في المجلة بشرط الإشارة إلى المصدر مرفق بالعدد و التاريخ .

00218255623051

00218925681415 : هاتف

أو زيارة موقع المجلة : www.tech.nical.ly



# الصارقا

للنظم والمشاريع



المؤسسة الرائدة في الحلول البرمجية



# شركة الشعلة للإنشاءات المعمارية

رؤى متعددة لهدف واحد

إحدى أكبر الشركات العاملة في الإنشاءات  
المعمارية و تخطيط المدن في الجماهيرية العظمى

ش ش



مقالات تقنية

الإفتتاحية كرم الاستضافة العربية ص 7

مقالات تحليلية

- البرمجة العصبية ص 10
- الفجوة الرقمية تلك الهوة الفاصلة بين الدول ص 12
- النشر الإلكتروني رؤية تحليلية لواقع النشر الإلكتروني ومستقبله في العالم العربي ص 13
- تقنية الاتصال عبر الإنترنت ومحاسنها ص 16

جديد التقنية

- تقنية تعمل باللمس وتهدد مستقبل الماوس ص 70
- أحدث تقنية لاسلكية (لسنترينو) ص 70
- حاسوب الطاولة من شركة ميكروسوفت ص 71

أبحاث علمية

- التعلم النشط واستقراء قاعدة المعرفة ص 72
- Mechanical Behaviors of Aluminum Matrix Composites Reinforced with Ceramic Particles in Extrusion Simulation Experiments page 80
- حل جديد لمسألة ليوسينسكي page 92
- Evaluation and Designing an ATM Host Network Interface for high speed lines page 100 (over Giga/bs)
- INFLUENCE OF DESCENDING BRANCH OF REGIME FORCED RESISTANCE OF CONCRETE ON THE BEARING CAPACITY OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES page 109
- ASSESSMENT OF PRINCIPAL REBAR FRETTING IN REINFORCED CONCRETE BARS BY VALUE OF CRACK OPENING IN PROTECTIVE CONCRETE LAYER page 113
- Modeling of stress-strained state of a thin plate on the heterogeneous viscoelastic basis page 117
- Retaining structure and soil interaction during a pit excavation page 125
- Design of a pipe-line for backfilling in case of underground mining page 131

عالم المنتجات الهندسية والتقنية

- تخيل بطارية تعمل لمدة 30 سنة دون الحاجة لأعادته الشحن ص 18
- طابعة للصور في غضون 37 ثانية من الهواتف مزودة بتقنية "بلوتوث" ص 18
- كمبيوتر المستقبل يقلد صوتك بمجرد سماعه ص 19
- GOOGLE GEARS شركة قوقل تطلق خدمة ص 19
- بلاستيك اقوي من الصلب ص 20

لقاءات ومقابلات

- المهندس وائل السقا نقيب المهندسين الأردنيين ومسيرة العمل النقابي ص 21
- خصوصيات العمل الإعلامي مع الأستاذ عبد الحكيم جربوع ص 25

فعاليات مجلة التقنية

- تكريم الدكتور محمد الرتيمي لتأسيسه أول جمعية عربية للذكاء الاصطناعي ص 27

نظرة مجلة التقنية

جمعية الهندسة الصناعية ص 28

ملف العدد

الذهب الأخضر في متناول الجميع ص 30

الخاتمة كرة الثلج ومسيرة الألف ميل 134



الجودة

نقدم لك مجموعة متكاملة من المنتجات وفق معايير عالمية



# الوديان للطلاء والألوان

الخبرة في عالم الألوان وفق ما يناسبك

صبراتة - ليبيا

0913755478

اختيارك





# رم الاستضافة العربية

**كثيراً** ما ترددت في كتابة هذه المقالة لجملة من الأسباب تختلج نفسي، مع أنني لا أخفيكم سرا، فقد كنت أبحث عن من يشاركني شجوني- بالتأكيد لن أجد خيراً من قراء مجلة التقنية - فكونها افتتاحية العدد التاسع الذي جاء بعدما كان له من الأمر ما كان، من توقف للموقع، بعد سلسلة نجاحات حققناها، التوقف هو القتل، الذي أشعل في نفسي، كذا في نفوس بقية فريق التحرير، الكثير من التساؤلات! لعل قلبي يسعفني في نقل إحداها إليكم، أثار ذكريات نشاط لي في كبريات المواقع العربية، ما شق على نفسي هو كيف تكون بداية افتتاحيتنا، أجد نفسي أقف لأيام وقد طالت لأسابيع، احترت فيما أكتب، مع أن الحدث الجلل أمامي، ليس أمامي فقط، بل هو بداخلي وأنا أحد أطرافه. ولأن موضوع افتتاحيتنا يرتبط بالمهنية وأخلاقياتها، نستسمح شاعر العصر الأموي، يزيد بن الحكم الثقفي، مطلع قصيدته التي يواسينا فيها قانلاً:

دُم للخليل بوَدَه      \*\*  
وأعرف لـجارك حقَه      \*\*  
و أعلم بأنَّ الضيف يوماً      \*\*  
ما خيرٌ ود لا يدوم      \*  
والحق يُعرفهُ الكرامُ      \*  
سوف يحمدُ أو يَلُومُ      \*

المستويات العلمية الراقية، من أبحاث علمية و دراسات، تخفف من دسامتها ما يقدمه بقية العاملين من مادة علمية أيسر، مقصدي من هذا هو توضيح الجانب النفسي للقاري و مدى الخسارة المعنوية و الضرر البالغ الذي ينتج حينما يدخل، و لا يجد الموقع الذي اعتاد عليه، إن كان الأمر كهذا، و ما أشده، فكيف بالعاملين في هذا الموقع، حالتهم النفسية، و هي الجزء الأول من مسلسل الخسائر، و هنا أقصد التوقف الآنني للموقع أو المنتدى، أو الكيان الإلكتروني بشكل كامل. و بالأخص إن كان هذا العمل تطوعي، و بلا عائد مباشرة فان المكسب النفسي هو أقوى صلة تربط بين الناشطين ضمن الكيان الإلكتروني.

إن انتقلنا إلي شق آخر يتعدى الجانب النفسي وخسائره، مع التأكيد على أهمية الأول، حينما يكون عماد هذا الموقع في محتواه، فان وجود الموقع ذاته يعتمد على تواجد المحتوى العام له، الذي يمثل ذروة العطاء و المكسب المادي المباشر، فكيف إذ بك تجد بين ليلة و ضحاها أن ما تعمل عليه، و

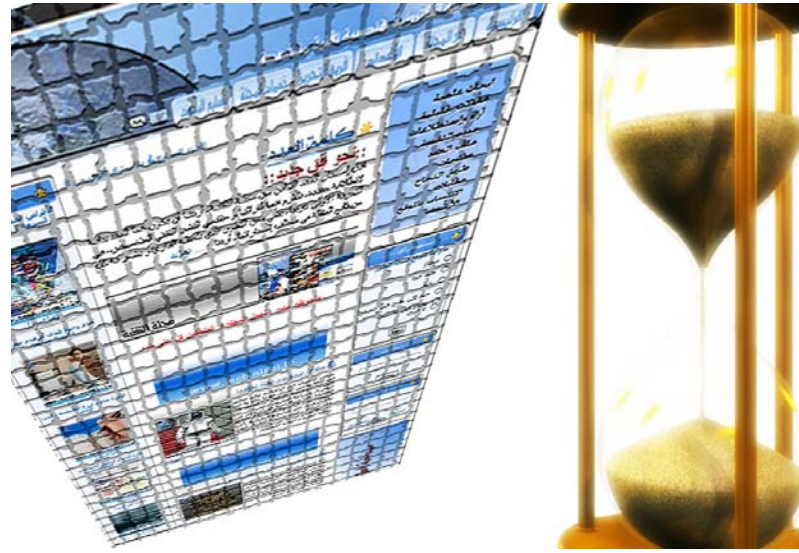
قيلاً قديماً الكثير عن الأخلاق العربية، و كرم الضيافة بالخصوص، لكن ضيافتنا العصرية ترندي طابعا الكترونياً، في حلة جديدة، و بإلها من حلة، تعجبك ألوانها، يشد بريقتها، لكن سرعان ما تقف طويلاً أمام هذا المشهد، حين تتجسد لك مأساة الضيافة العربية، في قالبها الجديد، مع فرسانها الأشاوس، مدراء شركات الاستضافة العربية، أو من يملكون خوادم ( servers ) و يعملون ظاهرياً كشركات بلا ضوابط أخلاقية أو مهنية، الموضوع لا يتوقف عند ما حدث لمجلة التقنية فحسب، بل يتعداه إلي نقاش قضية أراها من الأهمية بمكان، إنه الواقع الإلكتروني العربي، الذي تتربع على عرش مكتسباته شركات الاستضافة بكرمها، لتحقيق مكاسب كثيرة، في ذات الوقت الذي تفتقد إلي أبسط الشعور بالمسؤولية، اتجاه زبائنهم، أو لنقل اتجاه ضيوفهم كي نتناغم مع خطنا العام على مائدة الكرم العربي في مظهره الجديد؛ دعونا ننقل إلي التفصيل، نعرض بالشرح و التحليل، أملين أن نضع حجر و عي لدى المضيف وضيفه، بعيداً عن ذكر أسماء أو التطرق لنزوات، نحاول قدر المستطاع، و إن اجتاحت نفسي الكثير من المشاعر و أنا اكتب هذه الأسطر، فليعذرني القارئ، أن جنحت لبعض الذات، و عذري فيه أنني ضمن كيان تذوق ذات المرارة، لننقل تجربة، و نخط و عي، و نرسم صورة، ضمن فسيفساء الواقع الإلكتروني بكل تداعياته.

تعتبر المواقع بمختلف صورها، منتديات أو بوابات، بشتى ما تحملها من محتوى، حصيلة جهد، ثمرة عمل دعوب، للعاملين عليها، يتراكم الجهد، و معه المعرفة، الذي يتزود بها متصفح الشبكة، من رواد هذه المواقع و مرديها، لينشأ مع مرور الوقت صلة أكبر من مجرد الدخول و الخروج، بين المنتبغ و الموقع الذي يقدم خدمة علمية أو معرفة، فما بالك إن كانت حصيلة علمية لخبذة من المتخصصين و أصحاب





بالتأكيد الكثير من التجارب، مر بها العديد منا، دعونا نقول أن مجلة التقنية، هي إحدى هذه الدوريات العلمية التي تصدر بشكل منتظم قدر الإمكان، منذ اللحظة الأولى كان ههنا الأكبر هو مستضيف، يوفر لك الخدمة التي تبحث عنها، في ضل كل هذا فانك مطالب بدفع أجور الاستضافة، و إن حدث تقصير أو لنقل كارثة من نوعا ما فان المستضيف العربي بكرمه، لن يتحمل معك أي مسؤولية ، من وجهة نظره ببساطة لأنه وضع على موقع شركته ، إن الشركة إن كانت فعلا كذلك ( المعنى اللغوي للشركة هي الشراكة و التأزر !!) انه لا يتحمل أي مسؤولية بسبب توقف خوادمه، كما انه لا يتحمل أي أعباء مادية، و ليس مطالب بتعويض المتضرر ! هذه الصورة تجعلك تتخيل مشهدا و كأنك رميت بمجهودك إلي الصحراء، مع العلم أنهم يضعون هذه التنبيهات بشكل يلفه شيء من الحياء، الذي اختفى من وجوههم، بحيث لا يراه إلا من ركز عليه.



يعمل عليه شخصيات كثيرة معك، قد اختفى، لم يعد له وجود، هنا تتعدد الخسائر على مائدة المستضيف العربي الكريم، تكثر أطباق كرمه، ليتناول زبائنه كل على قدر نصيبه، و أعاننا الله على مراتها.

اعتبر أنه لا بد من وقفه جادة، لكي نضع ولو تصور نظري، ووعي لدى من كل يريد أن يضع مجهوده العلمي أو غيره، أمانه عند الشركات العربية التي تعمل في مجال الاستضافة، لأنه حينما يقع المحذور، فانك سوف تجد نفسك تتصل بهم عشرات المرات، قد تكون محظوظا و تجد من يرد على هاتفك، ربما لأن لديهم مشاغل، من تصوير تلفزيوني يدون انتصاراتهم و أمجادهم على أطلال المواقع التي اندثرت، أو قد يكونوا منشغلين بحساب المبالغ التي جنوها قبل نهاية العام، أما عن المواعيد التي يلتزمون بها فحدث و لا حرج، أن قيل لك بعد نصف ساعة سوف يعمل موقعك، فعليك أن تعلم أنهم يتحدثون عن يوم كاملا، و إياك إن تقول الحمد لله سوف يعود الموقع للعمل، لأن الله عز و جل يقول: " و لأن شكرتم لنزيناكم " لا تبتعد عزيزي القاري بذهنك بعيدا، من وراء استخدام الآية الكريمة، أما أن قيل لك إن مشكلتك صعبة و تتطلب يومين فتق أنهم يتحدثون عن أسابيع، شخصا قيل لي بالحرف الواحد من قبل إحدى شركات الكرم العربي ممثلة في مديرها، " قد أخطأت عندما قلت لك بعد ساعتين " فصيقتنا يريد أن يجعلها مفتوحة، اللهم لا اعتراض.

لننتقل إلي صورة لا تختلف كثيرا، إلا في طبق ثالث، يضاف على مائدة المستضيف العربي، حينما يكون عليك إن تدفع له مقابل استضافة موقعك، فهذه تكلفة مادية، أضف عليها إن كان للموقع نشاط اقتصادي من إعلانات أو ما شابه، لا يتوقف الأمر إذا عند الخسائر المعنوية، بل يتعداه إلي الخسائر المادية، هنا نلمس بشكل مباشرة تعاظم الحمل و ثقله، و مقدار المسؤولية الملقاة على عاتق المستضيف، ليس المسؤولية الأدبية فحسب، بل الأمر أكثر بكثير، انه مستأن، على مجهود عشرات الشخصيات، بل و على أرزاقهم أيضا.

الكثير من أصحاب المواقع العربية من منتديات علمية و هندسية متخصصة، تشكل نبضا للطالب العربي، ملجأ له و ؛ الكثير من المواقع العربية تعتبر قبلة في العلم بما تحتويه من مادة علمية، عان أصحابه الأمرين من شركات و شخصيات الاستضافة العربية، فاحدها اخفتي موقعه بمادته و محتواه، الآخر وجد أن موقعه قد دارت به عقارب الزمن إلي الخلف، الله وحده يعلم في أي فترة زمنية قد حط به المستضيف، و الثالث يتمنى أن يستمر موقعه لسنة كاملة بلا انقطاع ،

بين ثنايا هذه الأحداث مرت مجلة التقنية، بتجربة مريرة، مر بها الكثير من المواقع العربية، تم مسح موقعها بالكامل، نتيجة ما قيل انه خطأ فني، من قبل الشركة المستضيفة، حاول الاتصال من أي مسؤولية قدر المستطاع، لكي ندخل في حوار عقيم ، يدلل بشكل قاطع على مقدار الوعي، و الإحساس بالمسؤولية، في هذا الحدث وقفنا بشكل جلي على المهنية الراقية في التعامل مع الأزمات! نحن كغيرنا، نحوم في سماء الفضاء الالكتروني العربي باحثين عن مستضيف يعرف حق ضيف، و تقل أمانته؛ فمعدرة قبل الختام لشاعرنا يزيد ابن الحكم النقفي، لأننا استخدمنا أبياته في غير مراده، و مرحبا بكم في العدد التاسع من مجلة التقنية.





# tech.nical.ly

## مجلة التقنية

### من نحن

- 1- مجلة هندسية إلكترونية تقنية تصدر كل شهرين وتحمل مجانا.
- 2- تحتوي على مقالات هندسية وتقنية عامة ومتخصصة مما يجعلها مجلة ذات انتشار موسع وتناصب شريحة كبيرة من القراء.
- 3- تحتوي على لقاءات مع نخبة من الشخصيات العربية.
- 4- تحتوي على أبحاث أكاديمية ودراسات متخصصة.
- 5- تحتوي على أحدث الأخبار التقنية والهندسية مما يجعلها مصدر للتقني والمهندس العربي، وأيضا لعموم القراء من أجل التعرف على جديد العصر.
- 6- تحتوي على جزء خاص بالإستشارات مما يجعلها مجلة تتعدى الجانب النظري فقط.

### تاريخ المجلة

أنشئت المجلة في شهر شوال ، سنة 1426- الموافق 6-10-2005 و صدر منها العدد الأول في نفس التاريخ ، تم تواليت الأعداد حتى العدد الحالي ، شارك في المجلة نخبة من المتخصصين في شتى أرجاء الوطن العربي و غيره، كما تصدر المجلة ملحقات مختلفة مع أعدادها.

### ما هو مجالنا

تختص المجلة بنشر المعلومات التقنية في صورة أبحاث أو ملخصات الأبحاث أو مقالات ، وتعنى بالنشر العلمي وتشجيعه، ضمن مفهوم الإعلام العلمي .

### أين نريد أن نكون

تسعى مجلة التقنية أن تكون المؤسسة الإعلامية العلمية الرائدة عن طريق:

- 1- موقع إلكتروني يحظى باهتمام القارئ العربي ، من خلال معدلات إقبال مرتفعة.
- 2- مجلة الكترونية في صورة PDF تصدر بشكل منتظم كل شهرين .
- 3- ملحقات مختلفة كل عدد.
- 4- نشاطات تقنية وهندسية من ندوات ومؤتمرات

● القيمة التي تضيفها المجلة للمجتمع  
زيادة الوعي التقني والإلكتروني لدى المتابع العربي، عن طريق تعريفه بالمستجدات التقنية، وكذا نشر المعرفة والأبحاث التي تصلح للتطبيق في مختلف المجالات، وتحقيق الربط بين الجهات الأكاديمية والجهات التطبيقية

### أرقام عن المجلة

● أجريت ما عدده 23 دراسة مختلفة عن المجلة من أجل تطورها و الرقي بالآداء العام للمجلة.  
● يساهم في المجلة أكثر من 100 كاتب سين دكتور و مهندس و كاتب مختص  
● حمل من المجلة ما قرأته 200 ألف نسخة في مختلف الأعداء  
● شاهد الموضوعات المختلفة ما يزيد عن 500 ألف شخص  
● نشرت المجلة على آر من 32 موقع على الشبكة الدولية  
● نشرت المجلة أكثر من 900 صفحة إلكترونية

# tech.nical.ly

## مجلة التقنية

مجلة التقنية

www.tech.nical.ly

مجلة التقنية

المهندس وائل السقا

التكريم السنوي لمجلة التقنية

www.tech.nical.ly

# tech.nical.ly

## مجلة التقنية

### أقسام المجلة

تتكون المجلة من الأقسام الآتية:

- 1- الافتتاحية
- 2- مقالات تحليلية
- 3- مقالات تعرض بالشرح والتحليل للقضايا الهندسية والتقنية على الساحة العربية والدولية.
- 3- جديد المنتجات التقنية
- 4- عرض لأحدث المنتجات التقنية في مختلف التخصصات.
- 4- مقابلات ولقاءات
- 5- مقابلات مع متخصصين ، و راد في المجال الهندسي والتقني، ومع الشخصيات الناجحة في ذات المضمار.
- 5- ملف العدد
- 6- دراسة كاملة حول موضوع معين يتم تغطية من كافة الجوانب.
- 6- أبحاث و دراسات
- 7- مخصص للأبحاث الهندسية والتقنية باللغة العربية والإنجليزية.
- 7- جديد التقنية
- 8- عرض لأحدث التقنيات المستخدمة في المجال الهندسي والتقني.
- 8- طريق النجاح
- مقالات متخصصة في إدارة الأعمال والمشاريع الصغرى.

مجلة التقنية			
الافتتاحية	أبحاث وتقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية
ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية	ملفات تقنية

### القيم والمبادئ

#### منظومة القيم

تتبنى المجلة العمل من خلال منظومة القيم الإسلامية ، والتي تدعو الى الإيمان باللهو الأخذ بالأسباب والعلم والتعلم، و الإلتزام الى المجتمع والوطن و احترام قوانينه والعمل ضمنها.

#### منظومة المبادئ

- 1- الإهتمام بشركاء النجاح، و احترامهم وتقدير دورهم، و هم العاملون في المجلة من فريق التحرير و المتعاونين معها من الكتاب و الباحثين، و الشركات الداعمة والجهات الراعية، وكافة الجهات التي تتعامل معها المجلة.
- 2- الوفاء بشروط التعاقد التي ترميها المجلة مع شركاء النجاح لها.
- 3- الإلتزام في العمل و التطوير المستمر.
- 4- الطموح بلا حدود و تعظيم و تطوير الأهداف لكل مرحلة.
- 5- الإصرار بعزم على التغلب على كافة المعوقات و تذليل الصعاب التي تقف أمام المجلة.
- 6- الأمانة في التعامل و نقل المعلومات و الإلتزام بمعايير المهنة.

### النشر في المجلة

طبيعة المجلة هو التخصص الهندسي والتقني و المجلة ملتزمة بنشر الأبحاث و الدراسات الهندسية والتقنية عند توفر شروط النشر بها في المجلة؛ وهي:

- 1- أن يكون المقال أو البحث من إعداد الكاتب نفسه.
- 2- توفر شروط النشر في المقال المرسل من الناحية اللغوية والفنية.
- 3- توفر شروط البحث العلمي في المادة المرسله للنشر في هذا القسم من المجلة.
- 4- تقبل المجلة كافة البحوث بالعربية والإنجليزية نظر الطبيعة المجلة و خصوصياتها.
- 5- ألا تقل المادة المرسله للمجلة عن صفحتين من صفحات برنامج MS-Word و ألا تزيد عن 30 صفحة، وفي حالة كان العدد أكبر من هذا يتم التشاور مع صاحب البحث بشأن تقسيمه.
- 6- أن يكون المقال في ضوء طبيعة المجلة وتوجهها العام.
- 7- يفضل إرسال المرة الذاتية للكاتب مرفقة بصورة.
- 8- للمجلة الحق في نشر أو عدم نشر المادة المرسله لها مع الإهتمام بمراسلة صاحب البحث أو المقال بسبب عد النشر في حالة تم الرفض.

### سياسة النشر في المجلة

تتبع المجلة أسلوبا حديثا و راقيا في إدارة المحتوى الذي سوف يتم نشره من خلال فريق التحرير و إشراف هيئة علمية، متضمنا ما يلي:

- 1- تنوع كبير جدا في المادة على نحو موسع.
- 2- التوسع بالتالي يقتضي التقليل من حجم المساحة المخصصة للمقال، بحثا أو الخبر، و هذا حرصا على كون المادة ميسورة و سهلة للقارئ الكريم.
- 3- كل المقالات أي كانت طبيعتها معدة خصيصا للمجلة.
- 4- خلق حيوية كبيرة في المجلة، من خلال من مقالات و أبحاث و اخبار علمية، و كذا التطرق لما هو حديث و جديد و يمس القارئ بشكل مباشر. سواء كان متخصصا أو غير متخصص.
- 5- تحرص المجلة على وجود استقطاب للشركات من خلال الجمع بين المعلومات النظرية و الأسس التطبيقية لها.

### أنشطة المجلة

للمجلة نشاطات مختلفة ضمن التوجه العام لها، ساعية من خلال هذه الأنشطة الى خلق بيئة في مجال النشر العلمي المتخصص، و من هذه النشاطات ما يلي:

- 1- اجراء استفتاءات علمية تنشر دوريا في المجلة.
- 2- نشر الأبحاث العلمية و الهندسية ( في السياق العام و الرئيسي للمجلة)
- 3- تغطية الندوات و المؤتمرات الهندسة و التقنية ، و نشر قائمة بما سوف يقام منها لكي يتابعه المتخصصين.
- 4- إقامة مسابقات هندسية و تقنية، من أجل تشجيع و دعم الأبحاث.
- 5- التواصل مع المؤسسات الصناعية و البحثية لغرض عرض أحدث ابتكاراتها.

### أهداف المجلة

- 1- تكوين مجلة عربية إلكترونية مجانية يشارك بها النخبة من المتخصصين، و الباحثين العرب على صعيد الوطن العربي. في المجال الهندسي والتقني.
- 2- توفير مصدر عربي للمعلومات الهندسية والتقنية في صورة راقية.
- 3- خلق بيئة مشجعة و محفزة للباحثين و تشجيعهم على نشر أبحاثهم فيها.
- 4- إتاحة و توفير المعلومة لكل متخصص أو مهتم.
- 5- تغطية الأحداث الهندسية، و إبراز الشخصيات التي قدمت و ساهمت في تطوير الحقول الهندسية و التقنية.

### شركائنا



### شركائنا





# البرمجة العصبية

الإنسان وسلوكه وشعوره، وقدرته على تحقيق أهدافه، كل ذلك وفق قوانين تجريبية يمكن أن تختبر وتقاس.

أصبحت البرمجة اللغوية العصبية في العالم في كل شأن يتعلق بالنشاط الإنساني كالترية والتعليم والصحة النفسية والجسدية والتجارة والأعمال والدعاية والإعلان والتسويق والمهارات والتدريب والجوانب الشخصية والأسرية والعاطفية وحتى الرياضة والألعاب والفنون والتمثيل وحتى أمور الدعوة وغيرها، ولكي نفصل لكم أكثر وبشكل أدق سنعرف لكم هذا العلم بدقة وتفصيل أكثر.

## البرمجة

هي القدرة على اكتشاف واستخدام البرامج العقلية المخزنة في عقولنا والتي نستخدمها في اتصالنا بأنفسنا أو بالآخرين بدون وعي منا، فنستطيع الآن أن نستخدم لغة العقل للوصول إلى نتائج أفضل وأقوى.

## اللغوية

تشير إلى قدرتنا على استخدام اللغة الملفوظة وغير الملفوظة للكشف عن أسلوب تفكيرنا واعتقادنا، وأنظمة الاتصالات اللغوية من خلال تقديرنا العصبية التي تم تنظيمها وإعطائها معاني وتشتمل على

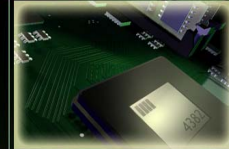
الصور (Pictures)، الأصوات (Sounds)، المشاعر (Feelings)، التذوق (Tastes)، الشم (Smells)، اللمس (Touch)، الكلمات (حديث النفس والذات) (Words)، (Self Talk)....).

## العصبية

تشير إلى جهازنا العصبي (العقل) والذي من خلاله تتم ترجمة تجاربنا حول المراكز الحسية (الحواس الخمس) وهي:

- النظر (Visual)
- السمع (Auditory)
- الإحساس (Kinesthetic)
- الشم (Olfactory)
- التذوق (Gustatory).

بمعنى آخر البرمجة اللغوية العصبية (NLP) هي كيفية استخدام لغة العقل لتحقيق الحويلة المرغوبة. معظم الناس تبرمج منذ الصغر على أن يتصرفوا بطريقة معينة ويعتقدوا اعتقادات معينة،



فاطمة العمري

## البرمجة اللغوية العصبية NLP ؟ هل هي

علم من العلوم؟ هل تصنف تحت قائمة العلوم البشرية؟ متى ظهر هذا العلم؟ من مؤسس هذا العلم؟ أين نشأ هذا العلم؟

ما هي

مجلة التقنية  
Technically  
تتميز في نشر  
التقني

كل هذه الأسئلة وغيرها وجهها إلي زملائي وزميلاتي وقد توجهها إلي أنت عزيزي القارئ وربما تكون أسئلتك أكثر من هذه وتدخل بتفاصيل متعددة ولكن دعونا الآن نتعرف على هذا العلم من خلال إجابتنا على الأسئلة السابقة ونفكر معا بالأسئلة والأجوبة وأريدكم انتم أيضا أن تفكروا بالأسئلة والأجوبة بمنطقية وعقلانية فهو موضوع واسع ويؤلف به كتب ونحن بمقالتنا هذه سنحاول أن نوصل أهم هدف وأهم فكرة وهو التعريف بهذا العلم وهدفه الرئيسي .

**البرمجة اللغوية العصبية** هي ترجمة للعبارة الإنجليزية **Neuro Linguistic Programming** أو **NLP** ، التي تطلق على علم جديد ، بدأ في منتصف السبعينات الميلادية، على يد العالمين الأمريكيين: الدكتور جون غرنندر ( عالم لغويات ) ، و ريتشارد باندلر (عالم رياضيات ومن دراسي علم النفس السلوكي وكان مبرمج كمبيوتر أيضا).

إذا كانت بداية تسمية هذا العلم بالبرمجة اللغوية العصبية بناءا على تخصصات علماءه ومؤسسيه فإحدهم عالم لغويات (لغوية) والآخر رياضيات ومبرمج (برمجة) والاثنتان معا يهتمان بسلوك النفس البشرية (العصبية) فهو علم يقوم على اكتشاف كثير من قوانين التفاعلات و المحفزات الفكرية والشعورية والسلوكية التي تحكم تصرفات واستجابات الناس على اختلاف أنماطهم الشخصية. ويمكن القول إنه علم، يكشف لنا عالم الإنسان الداخلي و طاقاته الكامنة ويمدنا بأدوات ومهارات نستطيع بها التعرف على شخصية الإنسان، وطريقة تفكيره وسلوكه وأدائه وقيمه، والعوائق التي تقف في طريق إبداعه وتفوقه، كما يمدنا بأدوات وطرائق يمكن بها إحداث التغيير الإيجابي المطلوب في تفكير

وأصبحوا سجناء في برمجتهم السلبية، واعتقاداتهم السلبية التي تحد من حصولهم على ما يستحقون في الحياة.

إن التغيير أمر حتمي ولا بد منه، فالحياة كلها تتغير والظروف والأحوال تتغير حتى نحن نتغير من الداخل، فمع إشراقه شمس يوم جديد يزداد عمرك يوماً، وبالتالي تزداد خبراتك وثقافتك ويزداد عقلك نضجاً وفهماً، ولكن المهم أن توجه عملية التغيير كي تعمل من أجل مصلحتك أكثر من أن تنشط للعمل ضدك.

إن الله تعالى - قد دلنا على الطريق إلى الارتقاء بأنفسنا وتغيير حياتنا إلى الأفضل فقال تعالى {إِنَّ اللَّهَ لَا يَغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ} [الرعد:11]. ورسول الله - صلى الله عليه وسلم - قد دلنا على الكيفية التي نغير بها أنفسنا، فقال - صلى الله عليه وسلم -: 'ومن يستغن يغنه الله ومن يستعفف يعفه الله ومن يتصبر يصبره الله'. وقال صلى الله عليه وسلم: 'إنما العلم بالتعلم والحلم بالتحلم، ومن يتحر الخير يعطه، ومن يتوق الشر يوقه'. فكل واحد فينا من الممكن بل من السهل أن يتغير للأفضل، ولكلما ازداد فهمك لنفسك وعقلك أكثر كلما سهل عليك التغير أكثر وهذا ما نحرص عليه البرمجة اللغوية العصبية أن تمنحك أدوات التغيير لنفسك ولعقلك، ولكن من المهم أن تتذكر دائماً أن التغيير يحدث بصفة مستمرة، وأنك إن لم تستطيع توجه دفة التغير للأفضل فستتغير للأسوأ قال تعالى: {لِمَنْ شَاءَ مِنْكُمْ أَنْ يَتَقَدَّمَ أَوْ يَتَأَخَّرَ} [المدثر:37]. فهو إما صعود أو هبوط، إما تقدم أو تأخر، إما علو أو نزول.

# ترقبوا

السلسلة المتواصلة في مجال البرمجة العصبية على صفحات مجلة التقنية في الأعداد القادمة



إن الحرص على التغيير ضمن أطره يعني بالضرورة التطوير إن كان في اتجاهه الصحيح!

ويشعروا بأحاسيس سلبية معينة، واستمروا في حياتهم بنفس التصرفات تماماً فأصبحنا نسخ بشرية عن من برمجونا وهم اقرب الناس إلينا أهلنا وأصدقائنا ومدرستنا. الخ فهل سنبقى متمسكين بمعتقداتهم وبرمجتهم لنا دون التفكير بواقعنا وماذا نحن نريد وماذا نحتاج هل سأكون نسخة عن أمي هل سأكون نسخة عن أبي أنا أحبهم واحترمهم ولكني اصرخ وأقول أنا لست أمي ولست أبي لي شخصيتي المستقلة ومعتقداتي وتفكيري الذي أعدت برمجته وبمرونة عاليه جدا أعالجه وأحسنه نحو الأفضل ليتناسب مع شخصيتي وبيئتي والعالم الذي يتطور كل جزء من الثانية ولنقرأ قول الإمام علي كرم الله وجهه: " لا تربوا أولادكم لزمانكم فقد خلقوا لزمان غير زمانكم" فلنحرر عقولنا من البرمجة السلبية والمعتقدات والعادات الخاطئة ونتمسك بالمعتقدات الحسنة والصحيحة وننميها ولنبدأ بأنفسنا، أضيف لكم قصة طريفة لتستخرجوا انتم منها العبرة والحكمة وتفكروا جيداً وتستنجدوا بالحكمة،

4

معظم الناس تبرمج منذ الصغر على أن يتصرفوا بطريقة معينة ويعتقدوا اعتقادات معينة، ويشعروا بأحاسيس سلبية معينة، واستمروا في حياتهم بنفس التصرفات تماماً مثل النسر



# الفجوة الرقمية

## تلك الهوة الفاصلة بين الدول

الفجوة الرقمية : تلك الهوة العميقة والفاصلة بين الدول المتقدمة و الدول النامية في النفاذ إلى مصادر المعلومات و المعرفة بسرعة و القدرة على استغلالها.

أما من حيث مستخدمي الانترنت نشير إلي إن عدد المستخدمين في الدول العربية لا يمثل إلا 11 في الألف أي ما يوازي اثنين علي ثلاثين من المعدل العالمي! وتصدرت أسيا إجمالي مستخدمي الانترنت حسب إحصائية ديسمبر 2007، حيث بلغ إجمالي مستخدمي الانترنت في قارة أسيا 459.476 مليون مستخدم وجاءت أوروبا في الترتيب الثاني بإجمالي مستخدمين بلغ تقريباً 337.878 مليون مستخدم وأمريكا الشمالية في المرتبة الثالثة من حيث عدد المستخدمين 234.788 مليون مستخدم، ثم أمريكا اللاتينية والكاريبي 115.759 مليون مستخدم، وجاءت أفريقيا خامساً ب 43.700 مليون مستخدم. وإذا بحثنا عن أسباب هذا التراجع فسنجد أن مستوى التعليم يتصدر القائمة فمعظم الدول العربية مازالت تعاني من ارتفاع نسبة الأمية بين سكانها. مع عدم الإلمام باللغة الانكليزية التي تسهل لمستخدمي الانترنت الإطلاع على مواقع مختلفة بالشبكة. ناهيك عن القراءة في البلاد العربية فهناك كتاب واحد لكل 80 قارئاً. وإذا قدرنا عدد صفحات الكتاب بمتوسط 300 صفحة تبين لنا أن كل مواطن عربي يقرأ حوالي أربع صفحات في السنة ليس أكثر. وبالأستناد إلى إحصائيات اليونسكو نستنتج أن الفرد الأوروبي يقرأ في العام الواحد ما يحتاج العربي قراءته ثلاثة قرون، كما أن حجم الميزانيات التي تخصصها الدول العربية للإنفاق علي العملية التعليمية لا ترقى بأي حال من الأحوال للميزانية التي تخصصها أقل دولة في العالم المتقدم. يأتي مصاحباً لمستوي التعليم بالطبع وهناك أيضاً المستوي الاقتصادي والمسائل الفنية المتعلقة بالتوصيلات وسرعة التحميل، أما عن أوجه استخدام الانترنت فقد أظهرت الدراسة أن نحو 60 في المائة من مستخدمي الشبكة يقضون أغلب أوقاتهم في حجرات الدردشة و 12 في المائة في المواقع العلمية والأدبية والتجارية و 8 في المائة أمام المواقع السياسية و 20 في المائة يزورون المواقع الإباحية.

وبالنظر إلي البيانات السابقة نجد أن 80 في المائة يستخدمون الانترنت فيما لا يفيد بل وأحياناً ما يضر. كما أن أغلب هؤلاء يتحولون إلي مدمني انترنت فيما بعد. وارجع الباحث ذلك إلي الإحباط والعزلة والاكتئاب وصعوبة التفاعل مع المجتمع بصورة مباشرة مما يدفع الكثيرين إلي محاولة الهروب من الواقع إلي حياة أخرى افتراضية.

**إن انتشار** مقاهي الانترنت ، حتى في أماكن لا تتصور إنها تتسع لمقهى عادي وليس انترنت كافيه'. وازدياد العروض في الدول العربية من قبل الشركات المختلفة لتيسير سبل شراء أجهزة الكمبيوتر المنزلية. وربما يعطي ذلك انطباعاً لمن لا يدري أن الانترنت جزء لا يتجزأ من حياة الناس وأن النهم التكنولوجي قد بلغ مداه في دول العالم المتقدم .

لقد أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عجلة الحياة في عالم الاقتصاد والأعمال في عصرنا الحالي ، ولم تترك مجالاً من مجالات الحياة المختلفة إلا دخلته، ولكن للأسف الشديد فإن حال الدول العربية يدعو للحسرة وخيبة أمل حتى علي المستوي التكنولوجي.

فوفقاً للدراسات والإحصائيات الخاصة بمجتمع المعلومات واستخدام الكمبيوتر والانترنت ، هناك فجوة رقمية كبيرة بين الدول المتقدمة والدول العربية. إن الثورة الرقمية أصبحت عنوان الاقتصاد العالمي الجديد .

فهل تتخيل انه علي الرغم من أن مستخدمي اللغة العربية يتجاوز عددهم المائتين والخمسين مليون ألا أن اللغة العربية علي صفحات الانترنت تمثل نحو 11 في الألف من

مجمل ما يتم نشره علي شبكة المعلومات الدولية. وإذا كان من الطبيعي أن تمثل اللغة الانكليزية ، وهي اللغة الأوسع انتشاراً في العالم، سبعة وأربعين ونصفاً في المائة من مجمل ما يتم نشره فهل من الطبيعي أن تحتل اللغة العبرية التي لا يستخدمها سوي سكان إسرائيل ما يزيد علي 40 ألف مقالة علي الانترنت أي ما يفوق عدد المقالات بالعربية مرتين ونصف المرة.

فالعالم العربي يعاني واقعاً مؤلماً فالفجوة الرقمية تزيد يوماً بع الآخر بيننا و بين عصر التكنولوجيا المعاصرة و ما زلنا متأخرين في النفوذ للمعلومات و الاستفادة من التقدم التكنولوجي . الفجوة الرقمية مصطلح حديث ظهر ملياً لحاجة و مشكلة نعانى منها و عندما قرأت كتاب الفجوة الرقمية للدكتور نبيل علي و الدكتور نادية حجازي و الذي أخذت منه عنوان المقال يضع تعريفاً تقريباً للفجوة الرقمية.



الهدف لأي نظام معلوماتي هو استغلال المعلومات واستثمارها للرفع من مستويات التعليم وتشجيع المساهمة في اتخاذ القرار لتقدم البشرية. وتبث المعلومات المنتجة بواسطة العديد من وسائط النشر المتاحة ، وتتعاظم أهمية النشر الإلكتروني كلما اتسعت الشبكة المعلوماتية (الانترنت) ، فحجم المعلومات المتوفر بها مذهل ويزداد مستخدموها بالآلاف كل يوم. كما تعمل التقنيات لحديثه على إحداث تحولات جوهريه في عملية نشر و توزيع المعلومات وهي تشكل أساسا لمجتمع المعلومات الجديد. تحاول هذه الورقة دراسة تأثير النشر الإلكتروني والشبكة المعلوماتية على الكتاب الورقي والمكتبات والدوريات العلمية .



# النشر الإلكتروني

الدكتور محمد الرتيمي

رؤية تحليلية لواقع النشر الإلكتروني و مستقلة في العالم العربي

## 1. مقدمه

مزيج بين المعمل والمتحف فقد تكون مكتبة المستقبل (المعمل المتحف) . إن هذا التحول مفرح لأنه يحمل الأمل بإمكانية اكبر في الوصول إلى المعلومة وهذا يجعلنا اذكي وافر علما، فمثلا يمكنك استخدام نسخة الكترونية لمعجم لسان العرب (سواء كان متاحا على شبكه أو متوفرا على حاسوبك الشخصي) بشكل أسرع وأسهل من النسخة الورقية المكونة من عدد كبير من المجلدات.

## 2. نماذج للنشر الإلكتروني:

تعد المعلومات الأداة الفكرية الأقوى لإحداث التغيير في الإنسان والبيئة، لذا فإن الاستثمار في صناعة المعلومات بغرض إنتاجها ومعالجتها وبثها هو الطاقة أو القوة الدافعة في عصر المعلومات. ونظرا لازدياد حجم الشبكة المعلوماتية (الانترنت) فقد اصبح النشر الإلكتروني مهما وصار حجم المعلومات المتاحة الكترونيا مذهلا ويزداد عدد روادها بالآلاف يوميا.

## 2.1 الكتاب الإلكتروني

يعد الكتاب وثيقة شائعة الاستخدام لتلبية حاجات المستخدمين سواء في التعليم أو الحياة العامة، وتتميز الكتب المطبوعة بطول عمرها وهي لا تتأثر بانقطاع الطاقة الكهربائية وهي مقومة للصدمات، ونشر الكتاب الكترونيا يحقق الانتشار السريع للمعلومات سواء كان بواسطة اسطوانات ليزر أو عبر الشبكة المعلوماتية .

وتوجد اليوم أشكال متعددة للنشر الإلكتروني ابتداء من الكتب والجرائد والمجلات والمقالات العلمية والبحوث الأكاديمية وحتى أدلة الاستخدام والموسوعات، ومع ازدياد تكلفة الورق والنشر يتجه الناشر والأكاديميون إلى النشر الإلكتروني كأسلوب لتخفيض الكلفة، فالنشر الإلكتروني اقل كلفة من النشر الورقي إذ انه لا يتطلب من الناشر استخدام الورق والحبر والطباعة والتصوير والتجليد والتوزيع التقليدي والتسويق، فعند وضع الوثيقة على أرشيف الكتروني تصبح متاحة للآخرين كذلك. وهكذا تتحول المعلومات من صيغتها الورقية إلى بيئة الكترونية في شكل أرشيف حاسوبي وشاشات عرض واسطوانات رقميه، وتتبدل المكتبات من شكلها الحالي المتكون من فضاء ذو أرفف مملوءة بالكتب إلى بوابة الكترونية مباشرة للمعلومات وتحوي العديد من الأجهزة الإلكترونية إضافة إلى مجموعاتها التقليدية لتشكل

لقد أثر اختراع التصوير الفوتوغرافي في الرسم والمحاكاة والنحت ، وأثر اختراع السينما في العمل المسرحي، ولكن لم تلغها بالكامل فالفكرة القائلة بأن التكنولوجيا الحديثة تلغي مهام وادوار سابقتها تماما هو إفراط في تبسيط الأمور. فحين يبدو إن كثيرا من الكتب تتحول إلى صيغة الكترونية كما هو الحال في الموسوعات encyclopedias وأدلة



ويمكنه تخزين 4000 صفحة، كما تعمل شركة Sony على إنتاج قارئ الكتاب الإلكتروني LIBRIe وهو ذو دقة عرض عالية (170 pixel/inch) وتتسع ذاكرته لتخزين بضع مئات من الكتب وله بطارية تسمح بتصفح 7500 صفحة.

### 2.3 مستقبل الكتاب الإلكتروني في المكتبات الأكاديمية

ما الذي يجعل الكتاب الإلكتروني جزءاً هاماً من مجموعات المكتبة الأكاديمية؟ وما هي معايير البرمجيات والمكونات المادية اللازمة لتحقيق أهداف المكتبة الأكاديمية؟ هذه الأسئلة وغيرها طرحها العديد من الباحثين لدراسة سوق الكتاب الإلكتروني والمبادئ والاستراتيجيات التي تجعل الكتب الإلكترونية جزءاً من المجموعات الرقمية في المكتبة الجامعية، واستنتج الباحثون إن العناصر الأساسية لم تتحقق بعد بالكامل وهي:



- المحتوى
- بروتوكولات ومعايير البرمجيات والمعدات
- إدارة الحقوق الرقمية
- القدرة على الوصول والاستخدام
- الأرشفة
- سرية المعلومات الشخصية
- السوق والتسعيرة

### 3. الدوريات الإلكترونية

يمكن إن تقدم الدوريات الإلكترونية فوائد عديدة للبحث العلمي فهي ذات كلفة قليلة ويمكن إتاحتها بسرعة لعدد كبير من الباحثين والعلماء في دول عديدة، ويمكنها المساهمة في تقليل الفجوة الرقمية بين من يملك المعلومة ومن لا يملك، ويعمل العديد من الناشرين على توفير مطبوعاتهم في صيغة الكترونية. ويساعد النشر الإلكتروني على استخدام الألوان لإبراز مفاهيم محدده للبناء التركيبي للمجسمات مثلاً، والتفاعل الكيماوي، كما يمكن للمؤلف تضمين برامج حاسوبية يمكن للقارئ تنفيذها على بيانات لديه، ويمكن تحريك تراكيب ثلاثية الأبعاد تمكن القارئ من الحصول على معلومات مفيدة، كما يمكن إضافة الصوت لجزء متعلق بتجربة مثلاً فيتمكن القارئ من سماع ورؤية ما يحدث. إن هذا يجعل النشر الإلكتروني ينبض بالحياة والحركة على عكس المعلومات المطبوعة ذات الطبيعة الجامدة. وتوجد

الاستخدام manuals نتيجة لحجمها ومعدل التغير السريع لتحديث معلوماته، فإن الكتاب لا غنى عنه مستقبلاً في ظروف عديدة يحتاج المرء فيها للقراءة المتأنية والتحليل والنقد

### 2.2 قارئ الكتاب الإلكتروني

الكتاب الرقمي هو مجموعة منظمة من الثنائيات bits التي يمكن نقلها بواسطة الاسطوانة الليزر أو وسائط تخزين أخرى أو إرسالها عبر شبكة اتصال وهو مصمم للتصفح باستخدام تشكيلة من المكونات المادية والبرمجيات تبدأ من مسرجات الشبكة Web browsers وتنتهي بالمعدات الحديثة المكرسة لقراءة الكتاب الإلكتروني مثل Rocket- eBook، ويضم مفهوم الكتاب الرقمي طائفة من المواد مثل تحويل الكتب المطبوعة باستخدام الماسحات scanners أو إنتاج ملف Pdf.

لا يمكن قراءة الكتاب الإلكتروني بواسطة كافة تقنيات الاستعراض المتوفرة، فبعض الكتب مصممة لتقنيات استعراض معينة وبعضها عامه يمكن تحويلها إلى بيئات استعراض مختلفة. ورغم أنه يمكن من الناحية التقنية توفير الكتاب بشكل يسهل استعراضه بواسطة العديد من بيئات الاستعراض إلا إن الناشر قد يختار عن عمد تحديد البيئات التي يجب إن يتوفر بها الكتاب الإلكتروني. وطبعاً يمكن اعتبار تقنيات الاستعراض وسيلة لتحديد السوق، فقد يختار المؤلف السوق الذي يعتقد أنه مربح أو يمكن اقتحامه بسهولة.

### جهاز قراءة الكتاب الإلكتروني مثل Rocket-eBook

هو إضافة إلى طيف من الأجهزة التي يمكن استخدامها لقراءة الكتب الإلكترونية، وهو جهاز محمول يزن 300 جرام ويمكن تحديث محتوياته من مواقع الكترونية على شبكة الانترنت، ويعمل ببطارية تستمر إلى غاية 20 ساعة





#### 6. الاستنتاج

لا شك إن النشر الإلكتروني يزداد بسرعة كبيرة إذ يسمح بتوزيع المعلومات ونشرها بكلفة بسيطة ، ويجسد وسط اتصال فعال لا يمكن توفيره بسهولة في ظل التقنيات المعتمدة على الورق. ورغم إن النشر الإلكتروني قد لا يلغي النموذج المعتمد على الورق ولكنه سيشكل رافدا مهما لتلبية احتياجات المستخدمين، لذا فإن المكتبيين عليهم تقبل التغيير والتكيف مع الأوضاع الناتجة لفائدة المستخدمين وان مهام جديدة ستناط بالمكتبة كتحويل الوثائق المتوفرة إلى شكل الكتروني ووضع آلية لاستعارة وإعارة المحتويات الرقمية print on demand وغيرها.

ونظرا لأهمية توفير المعلومات والتشارك فيها على مستوى الوطن العربي لكافة الباحثين والأكاديميين ، نقترح تأسيس المكتبة الإلكترونية العربية لتأمين الأهداف التالية:

ربط موارد المجموعات المتاحة بالمكتبات والمراكز التخصصية بالوطن العربي وإتاحتها للباحثين والمهتمين المحافظة على التراث العربي العلمي والثقافي

اليوم المئات من الدوريات والجرائد الإلكترونية بعضها مجاني والبعض الآخر يفرض رسوم استخدام.

#### 4. قواعد البيانات الإلكترونية

أدى ظهور الحواسيب وتقنيات الاتصالات إلى تأسيس قواعد بيانات تشكل أساس للعديد من الأنشطة المتعلقة باستجلاب المعلومات IR، واتخاذ القرارات، وأمكن تحويل العديد من الكتب والدوريات والتقارير والإحصائيات إلى شكل الكتروني يسمح باستخدامها عبر الشبكات الرقمية، ومن أمثلة قواعد البيانات (Educational Resource ERIC Information Code) وهي تحتوي على أكثر من 800000 سجل ومتاحة في شكل اسطوانات ليزر وكذلك مجانا عبر العنوان الإلكتروني:

<http://www.accesseric.org:81>

#### 5. المكتبات الإلكترونية

يبدو إن المكتبة في المستقبل ستكون مؤسسة هجينة تحتوي على مجموعات الكتب الورقية والمجموعات الرقمية، وسيكون بالإمكان الوصول إلى مقتنيات المكتبة من خلال وسائط الاتصال الإلكتروني واستجلاب المعلومات المتوفرة بها وتخزينها في الحاسوب الخاص بالمستخدم الذي بدوره يؤسس مكتبة خاصة به.

ونظرا للتحديات التي تواجهها اليوم وفي مقدمتها العولمة والانفجار المعلومات وسرعة الوصول لمعلومة فإن الاقتصاد اليوم تحركه المعلومات والتي تتطلب الوصول إلى موارد المعلومات على لمستوى العالمي ويتحتم على المكتبيين والمكتبات التعامل مع عدة أمور منها:

- انتهاء مفهوم المكتبة المستقلة بذاتها
- الحاجة إلى التعاون بين الأنواع المختلفة للمكتبات
- الحاجة لبناء شبكات معلومات إلكترونية على مستوى الدولة تعلم كيفية استخدام تقنيات المعلومات الحديثة



## VOIP

تعتبر تقنية **Voice Over IP** والتي يطلق عليها اختصارا **VoIP** من التقنيات الرائعة التي لم يتم استخدامها بشكل واسع عالميا وقد يكون السبب في ذلك أنها تتعارض مع مصالح شركات الاتصالات العالمية العملاقة. يتم بالفعل الآن استخدام هذه التقنية في إجراء الاتصالات الصوتية بين حاسب شخصي وحاسب آخر عبر خطوط الإنترنت مجانا من أي مكان في العالم كما يتم أيضا إجراء مكالمات هاتفية بين حاسب شخصي وجهاز تليفون عادي من خلال تقنية **VoIP** نظير دفع مبلغ زهيد للشركة التي تقدم هذه الخدمة في البلد الذي يوجد به متلقي الاتصال من خلال جهاز التليفون.

مستوي العالم يوجد عشرات الملايين من المستخدمين الذين يتعاملون مع خطوط الإنترنت السريعة.

### آلية عمل تقنية الاتصال عبر الإنترنت :VOIP

إجراء اتصال هاتفي بين حاسبين يمكن أن يتم بشكل مجاني تماما لأن المكالمات تجري بالكامل عبر خطوط الإنترنت أما إذا أردنا إجراء مكالمات هاتفية مع خط تليفون أرضي ففي هذه الحالة يجب الدخول على شبكة الاتصالات الأرضية ويتم ذلك من خلال شركات متخصصة تحصل على مقابل بسيط نظير هذه الخدمة.

تقوم تقنية **VoIP** بتحويل الصوت إلى ملف بشكل رقمي وتسمى هذه العملية **Digitized** ثم تقوم بتقسيم هذا الملف إلى أجزاء صغيرة ويسمى كل جزء **Packet** ثم تبدأ في إرسال هذه الأجزاء واحدا يلي الآخر ويقوم الحاسب المستقبل للاتصال الهاتفي بتجميع هذه الأجزاء مرة ثانية ليتحول إلى ملف صوتي ويمكن المتلقي من سماع الصوت. هذه الطريقة هي التي تستخدمها شبكة الإنترنت في إرسال أي ملف آخر مثل رسائل البريد الإلكتروني أو صفحات مواقع الإنترنت. الخطوات السابقة تتم في ثواني قليلة وإذا كان لديك خط إنترنت سريع فلن تشعر بوجود فارق بين الصوت الذي تسمعه عبر المكالمات الهاتفية التقليدية والصوت الذي يتم باستخدام تقنية **VoIP** الجديدة.

لذلك فإن مكان الحاسب الذي سيتلقى المكالمات الهاتفية لا يهم سواء كان داخل الدولة أو في الطرف الآخر من الكرة الأرضية وذلك كما هو الحال عندما تتصفح مواقع الإنترنت فلا يهم أن تكون في نفس الدولة أو دولة أخرى.

لكي تجري مكالمات تليفونية بين حاسبين شخصيين فإن تحتاج أن يكون الحاسبين متصلين بشبكة الإنترنت ويوجد بكل منهم برنامج للاتصال عن طريق تقنية **VoIP** ويكون بكل حاسب ميكروفون وسماعات للرأس **K** وبرأي أنا فإني أتوقع انتشار تقنية **VoIP** أن تنخفض تكلفة المكالمات التليفونية العادية والدولية لدخول منافس قوي في مجال الاتصالات الهاتفية ومن المنتظر أيضا مزيد من التحسن في كفاءة الصوت من خلال التقنية الجديدة. ظهرت في الأسواق أجهزة تليفون تعمل بتقنية **VoIP** وتتعامل مع خطوط الإنترنت السريعة وطريقة عملها تشابه بشكل كبير من طريقة عمل التليفون التقليدي وبذلك تتيح استخدام تقنية **VoIP** لإجراء مكالمات تليفونية مجانية لمن لا يتقنون التعامل مع الحاسبات وشبكة الإنترنت.



## تقنية الاتصال عبر الإنترنت و محاسنها

# VOIP

المشكلات التقنية التي تواجهه إجراء الاتصالات عبر الإنترنت تظهر بشكل واضح في قنوات الصوت أثناء المكالمات الصوتية ففي بعض الأحيان يضطر الطرف الثاني من المكالمات أن ينتظر حتي ينتهي الطرف الأول من الكلام تماما ثم يقوم بالرد بعكس ما يتم عبر المكالمات الهاتفية العادية حيث يمكن للطرفين أن يتكلموا في نفس اللحظة. السبب في ذلك أن الصوت ينتقل في قناة واحدة ولذلك يجب أن يتحرك الصوت من طرف إلى الطرف الآخر أما في المكالمات الهاتفية العادية فتوجد قناة صوتية لكل طرف من الطرفين الذين يقوموا بالمكالمة .

درجة كفاءة الصوت تعتبر أيضا من العيوب التقنية للمكالمات الصوتية عبر الإنترنت ففي بعض الأحيان تشعر وكأن الطرف الثاني يتكلم من داخل كهف أو أن الصوت يصل إليك مصحوبا بصوت لأمواج البحر. السبب في مشاكل الصوت عبر الإنترنت كانت تعود في المقام الأول إلى بطء خطوط الاتصالات عبر الإنترنت ولكن الوضع الآن قد تغير ويوجد عشرات الآلاف من مستخدمي الإنترنت في مصر يتعاملون مع خطوط الإنترنت السريعة **ADSL** وعلي



عندما تصبح التفاصيل الاهتمام الأول

# المصمم في التصميم

تصميم الإلكترونيات - تصميم ورقني - مجالات - جرائد - مطويات



## تخيل بطارية تعمل لمدة 30 سنة دون الحاجة لأعادته الشحن

**الخيال** أوشك أن يتحقق علي ارض الواقع, فقد نشر موقع Next Energy News أن باحثين في معامل سلاح الجو الأمريكي يعملون حاليا علي تطوير نوعيه من البطاريات التي تعتمد تكنولوجيا جديدة تمكنها الاستمرار في إنتاج الطاقة لمدة تصل إلي 30 عام. ومما يعني أن العالم سوف يشهد عما قريب ثورة في عالم البطاريات التي يعتمد عليها أجهزه الهواتف والحواسب النقاله. وتتلخص التقنية الجديدة المستخدمة في هذه النوعية من البطاريات في اعتمادها مادة مشعه radioisotopes والتي تعتبر مصدر الطاقة حيث أنها مع تحللها أثناء أشعائها تصدر منها جسيمات بيتا والتي يتم تعرضها لماده شبه موصله Semiconductor لتخرج الطاقة من البطارية في صورتها الكهربائية.



وقد أطلق علي هذه التقنية الجديدة مسمي Betavoltaic وهي تقنية نظيفة حيث لا يعتمد إنتاج الطاقة علي تفاعلات نوويه أو كيميائية بأي شكل من الأشكال. وإنتاج الطاقة في هذه النوعية من البطاريات يعتمد علي تحلل النيوترونات إلي بروتونات والكترونات نتيجة اصطدام جسيمات بيتا مما يحول المادة شبه الموصله إلي مادة ذات انحياز أمامي تعمل مثل عمل الوصلة الثنائية Diode -والأمر هنا يشبه إلي حد ما الخلايا الشمسية في إنتاج الطاقة photovoltaic - وتخرج الالكترونات من المادة شبه الموصله منتجة تيار كهربائي.

ويتوقع أن تكون هذه البطاريات صغيره الحجم ورقيقه مما يؤهلها أن تستخدم في الأجهزة الصغيرة مثل الهواتف والحواسب النقاله لتحل محل البطاريات ايونات الليثيوم الحالية, وهي تتكون من ماده السليكون المسامية لكي تمتص نظائر الهيدروجين الناتجة من تحلل المادة المشعه tritium. وتفاعل التحلل الإشعاعي الذي يتم داخل هذه النوعية من البطاريات ليس تفاعل طارد أو ماص للحرارة, مما يعني بطاريات لا يصدر عنها أي حرارة تذكر تؤثر علي الجهاز الذي تمده بالطاقة.

الطبيب بشأن هذه النوعية من البطاريات أنها صديقه للبيئة حتى عندما ينفذ عمرها الافتراضي -حوالي 30 سنة- حيث تصبح من ضمن المخلفات غير السامة والتي تحتوي عناصر خاملة وغير ضاره بالبيئة مطلقا. ويتوقع بمجرد ظهور هذه النوعية من البطاريات في الأسواق أن تحل محل البطاريات التقليدية في اقل من ثلاث سنوات. و لمزيد من المعلومات يمكنك مراجعة العنوان الآتي : <http://nextenergynews.com/news1/next-energy-news-betavoltaic-10.1.html>

## طابعة للصور في غضون 37 ثانية من الهواتف مزودة بتقنية "بلوتوث"

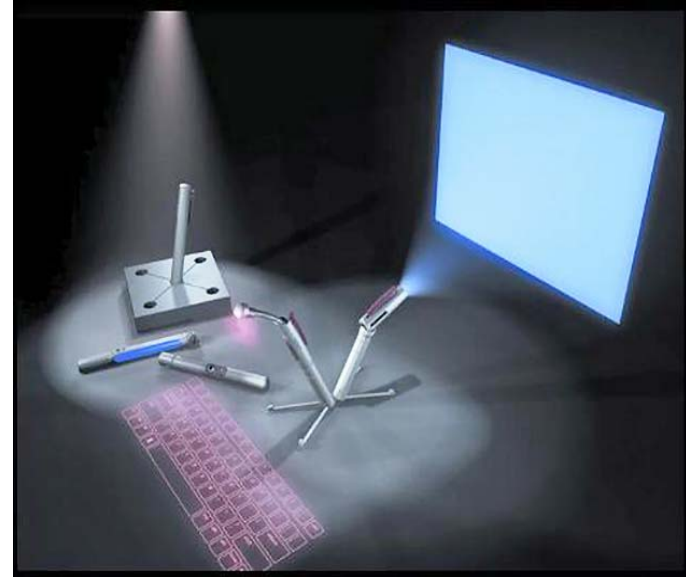
**كشفت** شركه "إيسون" عن طرازين جديدين من طابعاتها الرقمية الجديدين "بكتشر ميت بي. أم 260 (PictureMate PM 260) و"بكتشر ميت بي. أم 290 (PictureMate PM 290) "في أسواق منطقته الشرق الأوسط، وتطبع هذه الطرازات الصور بقياس 10\15سم دون حواف وبجودة عالية في غضون 37 ثانية فقط. وقد صممت هذه الطابعات في الأخذ بعين الاعتبار سهولة ويسر الاستخدام وهي تعد مثالية للمستخدمين المنزليين الراغبين بالحصول على طابعة صور سريعة ومريحة، ويمكن معاينة وتحرير الصور في هذه الطابعات دون الحاجة لاستخدام الكمبيوتر بفضل احتوائها على شاشة كبيرة ملونة من الكريستال السائل بقياس 9.1 بوصة وزر للتكبير والتصغير، مما يعني إمكانية اختيار وطباعة اللقطات المقربة. ويمكن طباعة الصور من خلال الهواتف المحمولة المجهزة بتقنية "بلوتوث" أو أجهزة المساعدة الشخصية الرقمية في الطراز "بكتشر ميت بي. أم 260" من خلال إضافة وصلة اختيارية، كما ورد بجريدة الرياض السعودية.



أما الطراز "بكتشر ميت بي. أم 290" فيشتمل على ميزات إضافية تتضمن الاتصال عن طريق تقنية "بلوتوث" ومحرك مدمج لقراءة الأقراص الليزرية، مما يسمح للمستخدمين الطباعة المباشرة للصور من القرص الليزري أو تخزين الصور من بطاقات الذاكرة الرقمية فيه. كما يمكن لمستخدمي هذه الطرازات الجديدة تحسين طباعة الصور من خلال ميزات التكبير والتصغير والقص وإزالة تأثير العين الحمراء. كما يمكنهم بسهولة إضافة تأثيرات مثل الصور الكرتونية أو اختيار الصور الملونة أو بالأبيض والأسود أو باللون البني الداكن، علاوة علي إمكانية إضافة تأثيرات مختلفة مثل الصور الكرتونية والنصوص، حيث يوفر هذان الطرازان مجموعة مرنة من الخيارات الطباعة. كما تحتوي أيضاً الطابعتان على تقنية "فوتو إنهانس"، التي تتيح للمستخدمين نوعية صور عالية الجودة دون الحاجة لتعديلها يدوياً، وتقوم هذه التقنية بضبط لون الجلد في الصور الشخصية أو الألوان والظلال في الصور الطبيعية بشكل أوتوماتيكي بغية توفير الإعدادات اللونية المثلى لطباعة الصور بجودة عالية.

## كمبيوتر المستقبل يقلد صوتك

## بمجرد سماعه

مجلة التقنية  
Technically  
لتعزيز في النشر  
الإلكتروني

**لتكنولوجيا** عملة لوجهين، أحدهما إيجابي يعلو بشأن من يستخدمه ويصل به إلى أرقى المستويات، والآخر سلبي لا يأتي من ورائه سوي المصائب والكوارث، وما يفرق بين هذا وذاك هو حسن وسوء الاستخدام. وفي حلقة جديدة من حلقات سوء استخدام التكنولوجيا، التي يستخدمها أصحاب النفوس الضعيفة كأداة لتنفيذ الجريمة المنظمة، كشفت دراسة علمية قدمت أخيراً إلى المهرجان العلمي لرابطة تقدم العلوم البريطانية أن كومبيوترات المستقبل سيكون بمقدورها محاكاة أصوات الإنسان والتكلم بلسانه، الأمر الذي قد يقود إلى ظهور ما يعرف بـ "الإرهاب الصوتي".

وإذا ما حدث هذا في المستقبل، فسوف يقدم هذا البرنامج الكمبيوترية خدمة العمر لدعاة التخريب في المجتمع، كالقراصنة والإرهابيين والمجرمين وغيرهم. وأوضح الدكتور ديفيد هوارد الباحث في جامعة يورك أن كومبيوترات المستقبل سيكون بإمكانها خلال 10-15 عاما محاكاة وتقليد الأصوات البشرية بعد استماعها لجملة صغيرة من بضع كلمات يتقوه بها الإنسان، ولذلك فإنها ستشكل خطراً إرهابياً صوتياً لأنها قد تتكلم بصوت إنسان، ويكون من الصعب تمييز كلامها عن كلام إرهابي مثلاً. وأورد هوارد بعض الأمثلة مثل استيلاء مجموعات إرهابية على شبكة الاتصالات ونقل خطاب مزيف من رئيس البلاد إلى الجمهور، أو وصول مكالمات هاتفية من مدير المصرف تطلب من الزبون تأكيد اسمه ورقم حسابه المصرفي... وفي حقيقة الأمر فإن الكمبيوتر هو الذي كان يحاكي صوت المدير، كي تقوم مجموعة إجرامية تديره، بالاستيلاء على المبالغ المالية في حساب الزبون.

وعلى صعيد متصل، أصبح الدخول إلى شبكة المعلومات الدولية الإنترنت مخاطرة غير محسوبة العواقب فمع ازدياد عمليات القرصنة الإلكترونية تحول الإنترنت إلى سوق كبير يتضمن في جنباته نشاطاً تجارياً واسع النطاق حسب ما ورد في تقرير أصدرته شركة سيمانتيك لصناعة برمجيات حماية الحواسيب. وأشار التقرير إلى أن مواقع معينة على الشبكة الدولية تنظم مزادات لبيع التفاصيل البنكية ومعلومات تخص بطاقات الائتمان وتعرض أيضاً للبيع برمجيات تمكن من القرصنة على بعض المواقع على الشبكة، وهذه العمليات تشكل جزءاً من نشاط تجاري إجرامي يقدر حجمه بمليارات الدولارات.

إن تهديد مواقع الإنترنت هو إمكانية استخدام المواقع لتنفيذ برامج تدميرية عدائية على أجهزة الزائرين لهذه المواقع، فبدلاً من إرسال هذه البرامج عبر البريد الإلكتروني والتي تتطلب أن يقوم المستخدم بتنزيل هذه البرامج على جهازه وتنفيذها فإن البريد ربما يحمل وصلة إلى موقع فقط وبمجرد ضغط المستخدم على هذه الوصلة تنتقل إلى الموقع الذي يقوم بباقي المهمة في عملية القرصنة. وترجع خطورة هذه العملية في أن برنامج مضاد الفيروسات في جهاز الحاسب وفي برنامج البريد الإلكتروني مثل Yahoo و Hotmail.

## من أجل تعزيز مكانتها

## شركة قوقل تطلق خدمة GOOGLE GEARS

مجلة التقنية  
Technically  
لتعزيز في النشر  
الإلكتروني

**أطلقت** شركة (GOOGLE) رائدة البحث على الإنترنت، خدمتها الجديدة (GOOGLE GEARS) وهو برنامج يعمل بالاتصال ودون الاتصال بشبكة الإنترنت، لتسمح مستخدميه بالعمل في أماكن بعيدة عن الشبكة في الطائرات والقطارات وفي الأماكن التي تعاني من ضعف الاتصال بالإنترنت أو حتى في أكثر الأماكن بعد في العالم.

وتقوم هذه التقنية على بعض الإضافات للغة البرمجة **AJAX** لتتيح لمواقع الويب الحالية إمكانية العمل بدون اتصال بالإنترنت؛ فعندما تُحمل خدمة (Google gears) على جهازك يقوم بإضافة ما يسمى بـ Add-ons لمتصفحات الإنترنت، وتقوم هذه الإضافة بالعمل كخادم محلي ليخزن موارد البرامج بدون الحاجة للاتصال بالخادم الرئيسي.



وتعمل خدمة (Google gears) حاليا على أنظمة (lunx)، (Microsoft windows xp)، وذلك باستخدام متصفح فاير فوكس أو متصفح إنترنت إكسبلورر في بيئة الويندوز فقط، ويتم العمل حاليا على إتاحتها للعمل مع متصفح سفاري لأنظمة ماك. وعن الكيفية التي يتم بها تصفح المواقع أو إرسال البريد الإلكتروني بدون الاتصال بالإنترنت، يمكن أن نضرب لكم مثلا برنامج (Microsoft out look) فإذا قمت بالاتصال بالخادم وتم تحميل البريد الإلكتروني الخاص بك على البرنامج، وفصلت بعد ذلك اتصالك بالشبكة، فستجد أنك تستطيع القيام بتصفح كل ما وصلك من رسائل، ولكن دون إمكانية استعراض الصور المرتبطة بمواقع على شبكة الإنترنت. وإذا قمت بكتابة رسائل فسيقوم البرنامج بتخزينها في صندوق الصادر ليرسلها مع أول اتصال لك بشبكة الإنترنت.

وستسمح هذه التكنولوجيا لمستخدمي أجهزة الكمبيوتر والهواتف وأجهزة أخرى، بالتحكم في استخدام خدمات شبكة الإنترنت مثل البريد الإلكتروني وقوائم الإنترنت أو مطالعة الأخبار سواء كانوا على اتصال جيد بالشبكة أم على اتصال متقطع بها أو دون اتصال بشكل كامل. وتعمل خدمة (Google gears) بطريقة مشابهة؛ فمع تطويرها ستتيح لك في المستقبل إمكانية تصفح بريدك الإلكتروني بعد تحميله على جهازك وفصل الاتصال بالإنترنت، وكذلك الأمر بالنسبة لتصفح المواقع والأخبار؛ فأنت تقوم بوضع خلاص الموقع أو ما يسمى RSS في أحد البرامج أو تصفحها من المواقع التي تتيح برامج قراءة خلاصات المواقع على شبكة الإنترنت مثل موقع My yahoo أو خدمة Google home page، وتعتزم (Google) إتاحة تكنولوجيا (gears) مجاناً كبرامج (مفتوحة المصدر) وهو ما يعني أن شركات أخرى سيكون بمقدورها استخدامها وتطويرها في منتجاتها الخاصة.

## من مختبرات جامعة ميشيجان مادة تجمع ما بين قوة الصلب وشفافية الزجاج وخفيه البلاستيك

مجلة التقنية  
Technically  
تتميز في النشر  
الالكتروني

## بلاستيك اقوي من الصلب

أطلق عليها عليها مسمى "بلاستيك الصلب" حيث يتوقع إن تستخدم في إنتاج دروع للجنود وأفراد الأمن ومركباتهم اخف واقوي تلك مستخدمه الآن.

ولا يتوقف استخدامها عند التطبيقات العسكرية، بل تتعداها إلى التطبيقات متناهية الصغر مثل الأجهزة فائقة الدقة Microelectromechanical Devices والحساسات الطبية والحساسات المستخدمة في الطائرات الموجه عن بعد.

وقد سبق ونشر بحث بعنوان Ultrastrong and Stiff Layered Polymer Nanocomposites في عدد شهر أكتوبر من مجله Science وهي التكنولوجيا التي تعتمد عليها هذه النوعية من البلاستيك القاسي.



وجدير بالذكر إن خروج هذه النوعية من البلاستيك إلى الأسواق يعني أن العلماء والباحثين قد تمكنوا أخيرا من التغلب على عائق دام لعقود يتلخص في إن الأجسام متناهية الصغر تتمتع بصلابة بالغه في حين الأجسام المبنية من هذه الأجسام المتناهية الصغر تكون هشّة ويسهل كسرها. وهذا يعني انه عند بناء أجسام يمكن تناولها بالأيدي معتمدا على جزئيات وأجسام صغيره ذات طابع صلب لا تنتقل هذه الصلابة بالضرورة إلى الأجسام الكبيرة.

وقد تم تكوين هذه المادة الجديدة اعتمادا على بناء ماكينة تستطيع أن ترص جزئيات تلك المادة على شكل طبقات دقيقه جدا تصل إلى حدود النانو متر، ويأتي الغراء الأبيض كماده تجميع لهذه الطبقات وسط عملياته كيميائيه دقيقه ومعقدة.

**تلك** هي خصائص المادة التي تم تخليقها في معامل جامعة ميشيجان، هي نوع من أنواع البلاستيك المركب ولكنه تتميز بقوته التي نافست الصلب في صلابته مع احتفاظها بخفة الوزن والشفافية المعهودة في البلاستيك.

وتتركب هذه النوعية الجديدة من البلاستيك من طبقات وشرائح ميكروسكوبيه من الطفل (الطين) مع البوليمرات القابلة للذوبان في الماء من خلال عملياته كيميائيه يدخل فيها الغراء الأبيض.

# المهندس وائل السقا نقيب المهندسين الأردنيين

## نعلم يقينا أهمية العمل النقابي

مجلة التقنية  
Technically  
التقني في النشر  
الإلكتروني

حاوره فاطمة العمري  
مجلة التقنية – الأردن



كما  
عودناكم في كل عدد من أعداد المجلة، نختار شخصية هندسية علمية ناجحة ومميزة، لنقابلها ونتعلم منها ونعرفكم بها، أعزائي القراء، في هذا العدد اخترنا المهندس وائل السقا، نقيب المهندسين الأردنيين؛ ذهبت لأقابل المهندس وائل، وكنت أعتقد أنه نقيب ومهندس متميز بشخصه وذاته، ولكن عندما قابلته وجها لوجه ومن استقبله لنا وما زودنا به من معلومات وانطباع رائع عن شخصه والنقابة التي يديرها؛ وجدت نفسي أقابل كل المهندسين الأردنيين المتميزين والناجحين فكان ممثل لهم بمعنى الكلمة وكان الكل وليس الفرد بذاته، لن أطيل عليكم وسأضع بين أيديكم هذا الحوار الرائع، مع شخص مثل المهندسين العرب والمسلمين أولا بنجاحه وطموحه وإنجازاته وثانيا مثل المهندسين الأردنيين، و يحمل رؤى و آمال المهندس العربي. حوار حرصنا فيه أن يكون شاملا لكثير من التساؤلات التي تدور حول النقابة، ليس في الأردن فقط ولكن ما يناظرها في العالم العربي والإسلامي، من خلال جملة من الأعمال و

### مجلة التقنية :

للقابات دور كبير سواء كانت هندسية أو صحفية أو غيرها ودورها في كل المجالات وكل منها يؤثر بنسب متفاوتة وبطرق مختلفة فهل لكم أن توضحوا لنا دور نقابتكم وما تساهم به ؟؟

### المهندس / وائل السقا:

نقابة المهندسين الأردنيين نقابة عريقة عمرها من عمر الدستور الأردني تأسست عام 1958 م وسنحتل بالعيد الذهبي لها تحت الرعاية الملكية السامية في شهر تموز (7) ،وهذا العام سيكون احتفالات بكل المحافظات وكل لجانا ومكاتبنا خارج الأردن والتي سيعلم بها إنجازات النقابة على مدى 50 عاما. نقابة المهندسين عدد منتسبيها 71 ألف مهندس أردنيين وغير أردنيين ولكن عدد غير الأردنيين من عرب وأجانب لا يتجاوز ألف مهندس، يوجد لدينا 6 اختصاصات :

- 1-شعبة الهندسة المدنية 22 ألف
- 2-شعبة الهندسة الكهربائية 24 ألف
- 3-شعبة الهندسة المعمارية 6 آلاف
- 4-شعبة الهندسة الكيميائية 5 آلاف
- 5-شعبة الهندسة الميكانيكية 13 ألف
- 6-شعبة هندسة التعدين ألف مهندس.

في النقابة يوجد نظام اللامركزية لذلك يوجد مجالس فروع في المحافظات ، فعلى سبيل المثال في مجلس محافظة اربد 7500 مهندس والزرقاء 6000 مهندس، وكذلك في باقي المحافظات. ولديهم هيئات عامة ولها صلاحيات مالية ضمن

### مجلة التقنية

سعيدين باستضافتك لنا، وبقبولك دعوتنا لتكون ضيف لمجلتنا في هذا العدد مهندس وائل،، فهل لكم أن تعرفونا بشخصكم الكريم ، ومسيرتكم العلمية والعملية ؟

### المهندس / وائل السقا:

نرحب بمجلتكم ونتمنى لها كل توفيق وعندما نقول تقنية فهذا يعني أن المجال الهندسي له دور واسع بها. معكم وائل أكرم السقا مهندس معماري ، خريج الجامعة الأردنية سنة 1980م ، متزوج وعندي 6 أبناء. لي مكتب هندسي خاص بالاستشارات المعمارية كنت عضو شعبة هندسة معمارية لأربع دورات ، وعضو هيئة مجلس المكاتب الأردنية لأربع دورات أيضا، وعضو مجلس نقابة المهندسين ، رئيس شعبة الهندسة المعمارية دورتين، ونقيب لنقابة المهندسين الأردنيين وهذه الدورة الثانية.

### مجلة التقنية :

كل شخص يؤثر ويتأثر بحياته فمن الذي اثر بشخصكم الكريم .

### المهندس / وائل السقا:

منذ صغري أحب العمل الجماعي والتطوعي فمنذ الصغر كنت أشارك بالنشاطات المدرسية والطلابية وأساعدهم ، كما أن تخصصي دخلته عن رغبتني فانا أحب الرسم والفن المعماري منذ الصغر.





فاطمة العمري أثناء إجراء لقاء مع المهندس وائل السقا نقيب المهندسين الأردنيين

والنصف الآخر من المؤسسة المدربة .

#### مجلة التقنية :

ألا تلاحظ معنا أن بعض التخصصات الهندسية مجالها محصور كالهندسة الكهربائية والكيميائية وليست كالمدني أو المعماري وتحتاج إلى ترخيص وقد يصادفها قوانين وتوقعات وما شابه ذلك؟

#### المهندس / وائل السقا:

يوجد أربع مكاتب هندسية كيمائية يقدمون دراسات وأبحاث بالإضافة أن الأردن بلد غير صناعي ولكن في السعودية يوجد عشرات الآلاف من المهندسين الكيمائيين فهو بلد نفطي بحاجة لهذا التخصص، الصناعات في الأردن بسيطة مقابل بعض الدول العربية ورغم ذلك مهندسينا يقودوا مؤسسات كبرى بالصناعات ، كالبوتاس والفوسفات والاسمنت ، النفط، الورق، شركات الكهرباء ، الاتصالات . في المقاولات 5000 مهندس في الاستشارات ، 7000 مهندس بشركات الكهرباء ، 5000 بالتعليم في الجامعات والتدريب المهني ، في الأردن القيمة للإنسان ويوجد إقبال على التعليم والتدريب فيوجد لدينا 13 جامعة تدرس هندسة ومستواها بالنسبة للدول العربية مستوى متميز .

#### مجلة التقنية :

يوجهه لكم بعض مهندسين القطاع الخاص ملاحظات تتعلق بأنكم تهتمون بمهندسين القطاع الحكومي أكثر منهم مع أنهم بحاجة لدعمكم؟

#### المهندس / وائل السقا:

النقابة للجميع سواء قطاع عام أو خاص ، وفي الخاص نحدد الحد الأدنى للراتب ونحدد الأتعاب ، والتدريب يقدم للقطاع الخاص ولهم مكافآت بعد التدريب ومركز تدريب المهندسين يوجد به متدربين من القطاعين والأغلب القطاع الخاص وهو مركز غير ربحي.

والتواصل مع الشركات الخاصة يتم بشكل مستمر لتطوير علاواتهم وحددنا الحد الأدنى 400 دينار وسوف يتم رفعه بمقدار 100 دينار ، والمفروض من المؤسسات أن تلتزم بهذا الراتب ولكن قد تكون الرقابة ليست بالمستوى المطلوب لأنه لا يوجد لدينا صلاحيات لمراقبة هذه الشركات وخاصة المؤسسات الصغيرة والتي ربما تحتوي 3 مهندسين فقط فيصعب التواصل معها كالمؤسسات الكبيرة التي تضم على سبيل المثال 400 مهندس.

موازنات يتصرفوا بها، ويوجد هيئة مركزية تربط بين المجلس والهيئة العامة وهي التي تقرر الموازنات لكل مجلس . يوجد لدينا 20 مجال ضمن ممارسة المهنة أهمها العمل الاستشاري في المكاتب الهندسية حيث يوجد 1200 مكتب هندسي عامل ، تلك المكاتب الهندسية تسجل بالنقابة ولهم هيئة ضمن النقابة تسمى هيئة المكاتب الهندسية، تهتم بتنظيم العمل الاستشاري تحت مظلة

النقابة، النقابة عضو مؤسس لاتحاد المهندسين العرب منذ الستينات وهي عضو فاعل. وفي الأردن يوجد مقر لأربع لجان اتحادية:

لجنة فلسطين

لجنة مقاومة التطبيع

لجنة دعم العراق

مقر لهيئة المكاتب العربية

الهيئة العربية لتصنيف وتأهيل المهندسين العرب

#### مجلة التقنية :

البعض يعتقد أن الهندسة أو المهندس في الوطن العربي ليس بكفاءة المهندس الأجنبي فما هو رأيكم وخاصة أن بالنقابة منتسبين أجانب؟

#### المهندس / وائل السقا:

المهندس الأردني مهندس متميز ويوجد لدينا دعم لحركة التنمية في الأردن وخارج الأردن ، ولدينا ما يزيد على 20 ألف مهندس خارج الأردن معظمهم في دول الخليج ، وبعض الدول الأجنبية فلو كنا دون المستوى لما كان مهندسينا يعمل بالخارج . ولذلك تم فتح مكاتب ارتباط في أغلب مدن الخليج مثل :

جدة ، الرياض، المنطقة الشرقية، أبو ظبي ، دبي ، الشارقة ، البحرين ، الكويت، قطر إضافة إلى دول أخرى أجنبية مثل: الولايات المتحدة الأمريكية ، كندا، إيطاليا ، ألماني ، لربط المهندس بالنقابة ولنرعى شؤونهم في الخارج ولفتح مجال العمل الهندسي أيضا خارج الأردن . حيث ينتسب للنقابة سنويا 4500 مهندس وقد تكون فرص العمل بالنسبة لهذا العدد محدودة لذلك نحاول أن نجد فرص عمل خارجية ، نسبة المهندسين بالنسبة للسكان من أكبر النسب في العالم بين كل 90 مواطن يوجد مهندس، كل نصف ساعة ينتسب للنقابات مهندس، فالعدد كبير لذلك يوجد مسؤولية على النقابة في تأهيلهم وتدريبهم وتشغيلهم .

أسست النقابة قبل 10 سنوات مركز لتدريب المهندسين ، درب منذ ذلك التاريخ على ما يزيد 25 ألف مهندس وأهلهم ضمن مساقات جديدة يطلبها سوق العمل ولا تدرس في الجامعات ولا تقرأ بالكتب ، تفتح آفاق عمل للمهندسين في أدائهم المهني أيضا الخريجين الجدد لهم برنامج تدريب ، ويجري اتفاقيات مع مؤسسات وجهات ، فيدرب ألف مهندس سنويا ويعطى راتب خلال التدريب نصفه من النقابة

يمنح 250 دينار في حالة العجز والوفاة من خلال اشتراك اختياري للزميل وهذا شيء نفخر فيه وعدد أعضاء الصندوق الآن 5000 مهندس، التأمين الصحي مجاني لأصحاب المكاتب لهم ولعائلاتهم وشبه مجاني للذي يدفع اشتراكه التقاعدي وعادي للمهندسين الغير مشتركين بصندوق التقاعد وعدد المستفيدين من التأمين الصحي لآن 16 ألف مؤمن تأمين صحي. كما يوجد صندوق القرض الحسن لمنح 40 مليون دينار ويمنح 10 آلاف دينار بدون فوائد، كما يوجد قرض الزواج للمهندس أو المهندسة حديثي التخرج 3000 دينار يقسطونهم 75 دينار خلال 40 شهر ، والذي له أبناء بالجامعة له قرض 5000 دينار 1000 دينار سنويا دون فوائد أو مرابحات ، ويوجد قرار أن كل استثماراتنا لا ربوبية وملزم بها كل شركائنا .



قريبا إن شاء الله سنؤسس صناديق ضد أخطار المهنة وللتأمين على المشاريع وصندوق البطالة من خلاله يأخذ المهندس راتب إلى أن يعمل وصندوق نهاية الخدمة غير عن التقاعد مبلغ معين لكي يعمل مشروع.

#### مجلة التقنية :

ماذا عن التواصل بينكم وبين النقابات العربية؟

#### المهندس / وائل السقا:

بالتأكيد نحن على تواصل فانا عضو في اتحاد المهندسين العرب ، رئيس المجلس الأعلى لتصنيف المهندسين العرب (مهندس ، ممارس ، خبير) ، لدينا لقاءات على مستوى الوطن العربي ورئيس هيئة المكاتب الاستشارية الأردنية هو أيضا رئيس لهيئة المكاتب في الاتحاد العربي. ولنا مؤتمرات وقرارات ونوحد الأنظمة والقوانين والقرارات والكودات على مستوى الوطن العربي وحتى تسجيل المكاتب وتصنيف المهندسين سيصبح موحد عربيا على نفس الأسس مع مراعاة الخصوصية للبلاد العربية بحيث يحمل لقب مهندس أو ممارس أو خبير ويتنقل بالوطن العربي بكل أريحية دون أن يتعرض لاختبارات وتعليمات في كل دولة ، حاليا يوجد لدينا مؤتمر المغتربين في تونس .

كان مؤتمر المهندسين العرب العام الماضي بالأردن شارك فيه حوالي 500 إلى 600 مهندس عربي، كما يوجد اتحاد الهيئات الهندسية للدول الإسلامية، والأردن عضو في هذا الاتحاد كما أنني نائب الرئيس فنحن على تواصل مع الدول الإسلامية مثل:

ماليزيا ، اندونيسيا ، باكستان ، كازاخستان ، طجكستان ، بنغلاديش ، تركيا ، إيران ، دول الاتحاد السوفييتي كما انه هناك 7 دول عربية مشاركة أيضا :

- 1-الأردن
- 2-سوريا
- 3-العراق
- 4-السعودية
- 5-السودان
- 6-ليبيا

يوجد تعديلات على الضمان الاجتماعي ونحن نقوم بزيارات للمهندسين بالقطاع الخاص لسماع شكواهم ومطالبهم وكل سنة تقريبا لنا لقاء معهم ومع رؤسائهم ونطالب بحقوقهم وفي حالة عدم الاستجابة نقوم بعمل إضرابات لإنصافهم، ويوجد أيضا لقاءات دورية بين مجلس النقابة والفروع وأعضاء الهيئة العامة في كل المحافظات لمناقشة كل قضاياهم وليلقى كل مهندس نفس الاهتمام بكافة المحافظات.

#### مجلة التقنية :

ما هي أهم الوظائف التي تقوم بها النقابة؟

#### المهندس / وائل السقا:

من أهداف النقابة:

- 1-قبول طلبات الانتساب وتدقيق الشهادات حماية للمهنة والبلد، ووجدنا بعض حالات التزوير وشهادات غير مقبولة.
- 2-تنظيم المهنة وممارستها.
- 3-مؤتمرات ونشاطات سنوية من 4 إلى 5 مؤتمرات علمية وعشرات الأيام العلمية ومئات المحاضرات لرفع مستوى مهندسينا في مجالات معينة.
- 4-الدفاع عن الحقوق ومستحققات الأفراد وعلاوتهم في القطاعين ،تظلماتهم إجازاتهم..
- 5-تأمين الحياة الكريمة لهم ولعائلاتهم من خلال صندوق التقاعد الذي تبلغ مقرراته حاليا 300 مليون دينار أردني من خلال اشتراكات يدفعها المهندس بثلاث خطط.
- 200 دينار راتب شهري
- 280 دينار شهري
- 400 دينار شهري
- 600 حاول أن نصلها نصرف سنويا 800 مليون دينار رواتب تقاعدية للمهندسين 60 سنة فما فوق ولزميله عندما تبلغ 55 سنة فما فوق ، وأثناء استثمار هذه الأموال نستثمرها لخدمة المهندس، ونوفر قطع أراضي نوزعها على المهندس ، ونعطيه قروض تصل إلى 20 ألف دينار لبناء منزل أو شراء شقة ، شراء سيارة ، أثاث، كهربائيات، كمبيوترات.
- هناك راتب تأمين اجتماعي 60 دينار على الراتب التقاعدي في حالة الوفاة ودفعة فورية 2000 دينار، صندوق التكافل



ولهذا الاتحاد اجتماعات دورية وقريبا الاجتماع سيكون في سوريا..

ممرضين وحاليا سنقوم بإنشاء مدينة نقابية لتضم كل النقابات مع وجود نادي للنقابيين بشارع الأردن مقابل مستشفى الملكة علياء 55دونم وكل النقابات ستساهم في هذا المشروع.

#### مجلة التقنية :

وما هو دوركم في البحث العلمي؟

**المهندس / وائل السقا:**

دعم البحث العلمي أسست مع الجمعية الملكية مركز للإبداع وهناك مهندسين يقدموا اختراعات ويعملون في هذه المراكز وفي مدينة الحسن الصناعية يوجد مركز إبداع كما أننا سننشأ في الجامعات وأول جامعة هي جامعة اليرموك كما أننا نقدم عشرات الآلاف سنويا لدعم البحث العلمي . حراك وطني كبير ولجني وعلمي يساهم فيه كل المهندسين للتفاعل مع المجتمع المحلي كما أننا تيرعنا لإنشاء 22 ألف حديقة في المحافظات المختلفة وحدائق وغابات.

#### مجلة التقنية :

رسالة توجهها لقراء مجلة التقنية؟

**المهندس / وائل السقا:**

أشكركم على هذه المجلة المتميزة وأتمنى لها الانتشار الواسع. أتمنى التوفيق والاستفادة لكل القراء والنجاح بحياتهم.

#### مجلة التقنية :

ألا تعتقد أن الإعلام الهندسي والعلمي له دور كبير في التواصل ويسهل الكثير من الأمور وما هي توجهاتكم بالنسبة للإعلام؟

**المهندس / وائل السقا:**

الدور الإعلامي دور مهم وهناك منشورات تصدرها النقابة كمجلة المهندس الأردني تصدر 4 مرات شهريين ، كما يوجد نشاط أسبوعي في إذاعة حياة اف ام برنامج للتواصل مع المهندسين وأخذنا ساعة من إذاعة وطن وقريبا سنفتتح قناة فضائية أن شاء الله وبرأيي أن الإعلام المرئي فعاليته اكبر وسيكون له اثر ابرز لأنه أكثر انتشارا .

#### مجلة التقنية :

هل تتواصلون بالنقابات الأخرى ؟

**مهندس / وائل السقا:**

نحن على اتصال بالنقابات الأخرى لنفيدهم ونستفيد منهم مثل نقابة:

المحامين،الصيدالة،الأطباء،صحفيين،الزراعيين،بيطريين



[info@tech.nical.ly](mailto:info@tech.nical.ly)

التميز في النشر الالكتروني المتخصص

[www.tech.nical.ly](http://www.tech.nical.ly)

## الأستاذ عبد الحكيم جربوع العمل الإعلامي له خصوصيات عديدة يجب مراعاتها

حاوره عمر محمد التومي  
ليبيا



السابع من ابريل و إصدار صحيفة الجامعة فيه.

**مجلة التقنية: ليس من الصعب أن ندرك المسيرة الحافلة لكم في هذا الميدان، فما هي تجربة و خصوصية الإعلام المحلي؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** بالتأكيد للإعلام المحلي في أي بلد خصوصية نابعة أولاً من خصوصية الشعب، وطبيعته الاجتماعية و السياسية، هي بالضرورة تعكس هذه التفاصيل، و تبرزها، أعتبر أن الإعلام في الجماهيرية يعكس الطابع الخاص و المحافظ للجماهيرية العظمى الذي يتسم بالمهنية في مختلف تفاصيلها، و بالضرورة الإعلام المقروء ينطبق عليه ما ينطبق على الإعلام المسموع أو المرئي.

**مجلة التقنية: أنتم تصدرون صحيفة الجامعة، هل لكم أن تحدثونا عن هذه التجربة؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** أولاً اغتتم الفرصة لك أتوجه بالشكر و التقدير إلي أمين اللجنة الشعبية لجامعة السابع من ابريل ( عميد جامعة السابع من ابريل ) فقد كان حريصاً جداً على ظهور هذه التجربة إلي الوجود، قال لي أنه على استعداد لتوفير كل ما تتطلبه صحيفة الجامعة من تمويل يكفل نجاحها، و ظهورها بشكل لائق، أما أن أردنا الحديث عن هذه المطبوعة، فهي أولاً موجه نحو طلاب الجامعة بالدرجة الأولى و فئة الشباب بالدرجة الثانية، إلي عموماً القراء، هذا التوجه حاولنا فيه أن نضمن أكبر قدر ممكن من التوسع في المادة بما يلائم متطلبات مختلف الشرائح، لذا تجد فيها مادة أدبية خفيفة، مادة علمية أيضاً، بالإضافة إلي أخبار و نشاطات الجامعة من مؤتمرات و ندوات علمية، و ليس من العسير أن تلاحظ هذا بمجرد إلقاء نظرة عليها. كما أننا نحاول ما استطعنا أن نطور المحتوى العام لها.

لا يخفى على أحد منا ما للإعلام من دور كبير، بالأخص إن كان هذا الإعلام موجه إلي فئة الشباب، يزيد الأمر أهمية إن كانوا طلاب جامعيين؛ أردنا أن نجري حواراً مختلفاً عن ما اعتدنا عليه في سلسلة اللقاءات التي نقوم بها في كل عدد، أو ننشر على صفحات موقع مجلة التقنية، لذا كان لنا هذا اللقاء مع الأستاذ عبد الحكيم جربوع الذي ننقل لكم تفاصيله.

**مجلة التقنية: الأستاذ عبد الحكيم هل لكم أن تعرفوا قراء مجلة التقنية على شخصكم الكريم؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** عبد الحكيم جربوع، مدير مكتب الإعلام في جامعة السابع من ابريل، المشرف العام لصحيفة الجامعة، عضو هيئة تدريس في الجامعة، بمدينة الزاوية بالجماهيرية العظمى.

**مجلة التقنية: هل لكم أن تحدثونا عن تجربتكم الإعلامية؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** هذا السؤال يحرك في نفس الكثير من المشاعر و الذكريات، فممنذ نعومة أظفاري، كنت أهوى الإلقاء، ما يمكن تسميته بإعلان الطفولة عندها إن جاز التعبير، فكنت من بين الذين يحرصون على إلقاء كلمة طابور الصباح في الإذاعة المدرسية، و نستطيع القول أنه من هنا بدا الاهتمام بهذا الميدان، شيء فشيء تدرجت في هذا الحقل، فكنت مراسل لإذاعة الجماهيرية العظمى، و نقلت الكثير من المراسلات، أذكر أنني قمت بنقل أول مراسلة من البحر مباشرة، كانت تجربة جديدة كلياً، كما ترأست الكثير من الصحف المحلية، عملت مدير إذاعة الزاوية المحلية، و أحد مؤسسيها منذ الانطلاقة الأولى لها، توالى الأحداث إلي أن توليت إدارة مكتب الإعلان بجامعة





الأستاذ عبد الحكيم مع رئيس التحرير عمر التومي أثناء إجراء اللقاء

**مجلة التقنية: باعتباركم مدير مكتب الإعلان بجامعة السابع من ابريل له لكم أن تحدثون حول هذه الجامعة؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** جامعة السابع من أبريل، إحدى جامعات الجماهيرية العظمى، تأسست هذه الجامعة سنة 1991 و كانت تضمن حين تأسيسها كليتين فقط هما كلية العلوم و كلية الآداب، لكن الآن أصبحت من كبريات الجامعات في الجماهيرية العظمى، و تضم الكثير من الأقسام، كلية الهندسة، كلية الطب، كلية الصيدلة، كلية الآداب ، وكلية العلوم ، وكلية القانون و غيرها، و الجدير بالذكر انه يتم إنشاء مركب جامعي كبير جدا، سوف يضم جميع الكليات و المقار الإدارية و غيرها للجامعة بحيث يقفز بالكلية قفزة كبيرة جدا، و قد تم انجاز الكثير منه و نتوقع أن يتم افتتاحه في الفترة القريبة جدا، لكي يستقبل الطلاب و الكادر الوظيفي و التعليمي في الجامعة بأكملها، كما أن الجامعة بالتأكيد لها مناشط كبيرة جدا، فمؤخرا عقدت الجامعة مؤتمر الجامعات الإفريقية و قد كان حدثا بارزا جدا، التقى فيه الكثير من الجامعات الإفريقية في لقاء قل نظيره من أجل تعزيز صلات التقارب العلمي و التبادل بينها.

**مجلة التقنية: في ختام هذا اللقاء هل لكم بكلمة أخيرة لقراء مجلة التقنية؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** أولا أود أن أشكركم على هذا المجهود الكبير، و العمل الرائع حقيقة، و ما تبذلونه من مساع و ما حققتموه من توفيق كبير في النشر الإلكتروني في أوسع أبوابه، و نحن أن نرى المجلة قد قفزت إلي درجات عالية من الازدهار و التفوق و شكرا جزيلا لكم.

**مجلة التقنية: الحديث عن صحيفة الجامعة يقودنا إلى جزئية تتعلق بشكل كبير بموضوع الحوار الأساسي، فكثيرا ما عاب على الصحف المحلية التقليدية في النشر، إلي أي حد تجد أن هذا الإشكال ينطبق على صحيفة الجامعة؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:**

لنحدد معنى التقليدية أولا، في رأي لكي نقول أن هذا نطبق على صحيفة الجامعة أم لا؟ و قبلها هل نعتبر أن هذا عيبا في الصحف، أرى أن الموضوع يتعلق في الأساس بما يسمى

بالصحافة الملتزمة و بين الصحافة التي تسلك غير ذات المسلك، بمعنى أننا كصحيفة تابعة لمؤسسة علمية هي الجامعة يجب أن تحمل مبادئ و تقاليد هذه المؤسسة و تعبر عنها في المقام الأول، و أن تلامس هموم و تطلعات القراء و مشاكلهم في المقام الثاني، فلا أعتقد أن هذه تقليدية في النشر أبدا و لا أرى أن هذا يمثل إلا نمطا ملتزما في النشر، لنلقى نظرة على الصحف الموجودة حاليا أو ما يطلق عليه بالصحف التجارية، صورها موضوعاتها و محتواها، إنما تمثل ثقافة استهلاكية ليس إلا!

**مجلة التقنية: إن عدنا إلى تجربة الإذاعية و أحب أن تحدثنا حول مفهوم الإذاعات المحلية المسموعة و تجربتك فيها؟**

**الأستاذ عبد الحكيم:** هذه التجربة الرائدة تهدف إلي تكون مجموعة من الإذاعات المحلية التي تعبر عن تطلعات الجماهير في مختلف الشيعيات (المحافظات) و تكون لسان حالهم، كانت الانطلاقة لإذاعة الزاوية المحلية منذ انطلاقة هذه التجربة في مختلف أرجاء الجماهيرية العظمى، و قد كلفت بتأسيس إذاعة الزاوية المحلية مع نخبة من الإعلاميين في المدينة، وبدأنا في وضع الأسس لهذه التجربة، ووضع الخريطة الإذاعية و البرامج وغيرها، لعلني أذكر هذه الفترة بالكثير من المشاعر التي تخلج نفسي، فقد كانت من الفترات الهامة جدا، التي ملأها العمل الجاد، بصحبة لفيف من الإعلاميين الذين أكن لهم في نفسي كل التقدير و الاحترام. و توالى الأحداث في هذه المؤسسة الإذاعية مع العلم أنه إلى الآن وإن كنت لا أشغل مدير إذاعة الزاوية المحلية إلا أنني لازلت أقدم برامج إذاعية فيها.



الدكتور محمد الرتيمي يتسلم شهادة التكريم من قبل المهندس فداء ياسر الجندي

العربية للإعلاميين العلميين العرب و ضيف الشرف للمجلة، والذي حضر من دولة الإمارات العربية المتحدة . شهادة التكريم، و درع السبق الذي قدمته المجلة هذا العام للجمعية، وسط حضور إعلامي بارز، حرصت على تغطية هذا الحدث، و على هامش فعاليات الحفل المتنوعة، قام السيد عمر محمد التومي بإلقاء عرض تقديمي كامل عن المجلة شرح خلاله حول المجلة للحضور و النشاطات و ما حقته خلال انطلاقتها منذ سنة 2005 إلى تاريخ التكريم، كما أقيمت مجموعة من الكلمات لعدد من الشخصيات الحاضرة، منها الأمين المساعد لجامعة السابع من إبريل، و السيد فداء ياسر الجندي نائب رئيس الرابطة العربية للإعلاميين العلميين. كما و قام السيد المهندس عادل الدقي رئيس الهيئة العلمية لمجلة التقنية بإلقاء كلمة على الهواء مباشرة من جمهورية مصر العربية، حي فيها الحضور الكريم و أشاد بما قدمته الجمعية و الدور الذي تتطلع به.

و في تصريح له قال الدكتور محمد الرتيمي : “إنه لشرف عظيم لنا جميعاً أن نلتقي في هذا اليوم لنصنع معا صورة مشرقة تترجم الترابط العربي بين أفراد هذه الأمة العزيزة وتبرز وحدة الواقع والمصير والتي تؤكدنا كل يوم الأحداث والظروف ، كما أحب أن أعير عن اعتزازنا جميعاً بقرارها الشجاع لتكريم الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي باعتبارها رائدة في هذا المجال على صعيد العالم العربي، وإذ نشمن عالياً هذا التكريم ونقف احتراما له فإننا نعد إخواننا الباحثين بأننا سواصل المسير بقوة ونمد أيدينا لتلتحم بأشقائنا العرب للصعود بالأمة إلى مصاف الدول المتقدمة.”

يعتبر حفل الذكاء الاصطناعي من أحد أهم الحقول العلمية في مجال الحاسب، و من المهم وجود جهات أهلية تعني بأبحاث و تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لهذا الغرض تأسست الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي في 23 من شهر إبريل عام 1370 من وفاة الرسول الموافق 2002 مسيحي بعد أن تنادى عدد من الإخوة المهتمين بعلم الذكاء الاصطناعي واستخدامه لتوفير حلول لمسائل معقدة ومهمة في مجالات مثل التشخيص الطبي، تحليل الصور الطبية، تحليل صور الأقمار الصناعية، فهم اللغات الإنسانية، إثبات النظريات الرياضية، التعلم الإلكتروني، التجارة الإلكترونية، تطبيقات الفن الآلي (الروبوت)، التخطيط، اتخاذ القرارات، تعلم الآلة، آليات البحث الذكية هذه الجمعية حققت

السبق في كونها أول جمعية عربية تهتم بتطبيقات وحقول الذكاء الاصطناعي، الجمعية الفتية قامت بالعديد من المناشط المختلفة من دورات في مجال الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته، لعدد من المنتسبين لها، كما قامت الجمعية بإجراء العديد من الدراسات و الأبحاث العلمية، و قد قامت المجلة بنشر مجموعة منها، بالإضافة إلى تنظيمها جملة من الملتقيات العلمية حول ذات الاهتمام، الذكاء الاصطناعي وحقله المتنوعة.

مؤخرا تم تكريم هذه الجمعية من قبل مجلة التقنية، تقوم بالعديد من المناشط في هذا الصدد، و قد قامت المجلة بتكريم الجمعية كأول جمعية عربية متخصصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في حفل أقيم بكلية العلوم بمدينة الزاوية حضره أعضاء الجمعية، استلم خلالها الدكتور محمد الرتيمي من السيد فداء ياسر الجندي نائب رئيس الرابطة



من اليمين الدكتور وجدي بسباس عضو الجمعية و الدكتور محمد الرتيمي





## جمعية الهندسة الصناعية!

### عظيمة

هي مجتمعاتنا العربية فما أروع حضاراتها التي دائما ترفع رايات التكنولوجيا والتقدم الصناعي فما من منتج إلا ويصنع بها وما من مدينة إلا وفيها مصانع تعلوها مداخن تشير إلى إنتاجها وصناعتها ، فصناعتنا تغزوا الأسواق العالمية وتحقق الاكتفاء الذاتي لشعبنا ، نعم شيء يدعو للفخر ويدعو لان يرفع كل منا رأسه متفاخرا وتعلو وجهه ابتسامة أمان وعدم خوف من المستقبل، وبعد ذلك استيقظت من نومي وأدركت أنني كنت احلم ، ومسحت عيني بيدي لاصطدم من جديد بالواقع المؤلم ! حلم جميل يتمناه كل عربي منا بأن نلحق بركاب الأمم المتقدمة ونعمر أرضنا ونبني المستقبل لأوطاننا ، ولكي يتحقق الحلم يجب إن نخطو خطوات جادة مدروسة للوصول إلى غاياتنا وأهدافنا ف وراء كل شيء سبب وحقيقة وليس هناك شيء بدون سبب أو هدف ولان الشباب هم أمل المستقبل و مصدر تقدم وقوة الأمم ولن نتقدم امة إلا بطاقة وعزيمة شبابها .

طريق تدريب الشباب وتزويدهم بمتطلبات سوق العمل أثناء المرحلة الجامعية ليتخرج شباب مسلح بالعلم قادر على مواكبة متطلبات سوق العمل والتقدم الهائل في التكنولوجيا ولان بناء شخصية الشاب الجامعي وتنقيفه هو احد مقومات الشاب الناجح كان هذا هو هدفها الثالث، ومجموعة أخرى من الأهداف والخدمات في مجال البيئة وخدمة المجتمع وتنمية روح العمل الجماعي والتطوعي لذا كان لزاما علينا لتحقيق هذه الأهداف أن نحدد المسؤوليات المكلف بها كل عضو من أعضاء الجمعية لذلك قمنا بتأسيس هيكل تنظيمي مقسم إلى هيكل إداري ومجموعة من اللجان وهي اللجنة الصناعية واللجنة العلمية واللجنة الثقافية واللجنة الاجتماعية ولجنة خاصة بالدعاية والإعلان وكل من هذه اللجان له دوره البارز في خدمة أهداف الجمعية .

فكل منا يعلم أننا نستوحينا أحلامنا وتحلق بنا في دنيا مليئة بالأحلام والأمان وشباب هذه الجمعية يدركون إن الحلم لا يأتي إلا للنائم وإن النائم لن يحقق حلمه إلا إذا استيقظ، ومن هنا نوجه دعوة لكل أصحاب القلوب العطرة الطاهرة النقية لكل من يحلم بمثل حلمنا لكل من يريد أن يبني ويزرع ثمره طيبه لكل أزهار المستقبل وأمله المشرق بان تنضموا و تتواصلوا معنا وان لا تبخلوا علينا بمعلومة أو نصيحة بناءة ندعو أيضا كل الراغبين من أصحاب الأعمال والشركات والمؤسسات بالمشاركة معنا في هذا الاستثمار الذي سيجني ربحه وعائده في المستقبل وان يشاركوا معنا في دعم هؤلاء الشباب وهذه الجمعية حتى تستطيع إن تحقق أهدافها النبيلة ولكي تستمر في عطائها لهؤلاء الشباب المتعطش للأمل فمن يدري قلعه في يوم من الأيام يصبح الحلم حقيقة ونجني ثمرة هذا العمل، فالشباب هم عازفو أجمل ألحان الأمل والخير فلنمد له جميعا أيدينا ونعطه العود ولا نحرمة من أن يعزف على أوتار قلبه قبل أوتار عوده فأرجوكم أعطوه العود ودعوه يعزف.

كانت البداية عندما شمر مجموعة من الشباب عن سواعدهم وعزموا بصدق على أن يضعوا أول لبنة من لبنات النجاح فكانت جمعية الهندسة الصناعية المنطلقة من ارض مصر الغالية من بين أحضان حرم جامعة الفيوم و كلية الهندسة بيت الخبرة والعلم قسم الهندسة الصناعية نور الإدارة والفكر ، فجمعية الهندسة الصناعية هي جمعية تتبنى نوع آخر من الاستثمار غير استثمار الأموال والثروات فهي تستثمر عقول الشباب الراغب في خدمة وطنه ومجتمعه، فهي تهدف إلى أهداف سامية تحرص على تحقيقها، أولى هذه الأهداف تنمية الصناعة المصرية والعربية، عن طريق تبني الشباب الطموح وادخار قدراتهم بما هو بناء وإمدادهم بالعلم والفكر وتعمل على ترسيخ مفهوم الإدارة والجودة الشاملة والتخطيط في عقولهم لذا حرصت الجمعية على تزويدهم بالمراجع والكتب العلمية حيث قامت بإنشاء مكتبة إلكترونية تضم مجموعة من الكتب القيمة في مختلف مجالات الصناعة وجلب مجموعة مختلفة من الأبحاث الصناعية المتقدمة و أيضا تتبنى الجمعية مشاريع التخرج الخاصة بطلبة كليات الهندسة حرصا منها على تشجيع الإبداع والابتكار.

أما هدفها الثاني فهو الإسهام في حل مشكلة البطالة عن

# التميز

## ترقبوا

### اصدارات مجلة التقنية



# مجلة التقنية



القصص باستخدام الحاسب الآلي

الديزل الحيوي

المعرفة العميقة

التطوير الشخصي

القرص الصلب

فني الحاسب

لأول مرة سلسلة كاملة من الكتب الإلكترونية المتنوعة



# الذهب الأخضر في متناول الجميع»



المهندس مهند إبراهيم الكاطع

## الديزل الحيوي ( الملف الكامل )

**الديزل** الحيوي هو شكل من أشكال الوقود الحيوي الذي يصنف تحت باب الطاقات المتجددة ، حيث يمكن الحصول عليه من الطبيعة ، الديزل الحيوي على وجه الخصوص يستخرج من الزيوت النباتية وهو عبارة عن أستير ميثيلي معقد methyl ester، له خواص أقرب ما تكون الديزل النفطي ولذلك يسمى الديزل الحيوي .

إن الطاقة القابلة للتجدد وإمكانية استخدامها في المحطات المركزية وكافة مجالات الحياة كبديل عن النفط أصبحت من أهم المواضيع على الساحة العلمية في وقتنا الراهن ، ويعود هذا لعدة أسباب قمنا بذكرها في مقال سابق تحت عنوان ( ثورة الذهب الأخضر على الذهب الأسود) حيث أشرنا إلى أن أهم تلك الأسباب وهو ارتفاع أسعار النفط والتكهنات المتزايدة بنضوبه أضف إلى ذلك ما يسببه الوقود النفطي من مشاكل بيئية كرائحة كارتفاع درجة حرارة الأرض أو ما بات يعرف بـ ((الأحتباس الحراري )) نتيجة للسموم التي يطلقها ، أضف إلى كل ذلك الأضرار الأخرى الجسيمة التي تلحق بالاحياء البحرية والبرية على حد سواء جراء استخدامه ونقله ، وما قد يلحق بالإنسان أيضاً من أمراض وأوبئة نتيجة الحاجة المتزايدة لاستخدامه في مجالات مختلفة من الحياة وخصوصاً مجال الصناعات العضوية والبترولية، كل هذا دفع بطبيعة الحال إلى البحث الجاد عن أساليب جديدة للحصول على الطاقة ، فتقرير المدير التنفيذي للطاقة الدولية يبين أن هنالك حالياً 1.6 مليار شخص يعيشون بلا كهرباء، و 2.4 مليار شخص يستخدمون اشكالا بدائية للطبخ والتدفئة ، فهذه الأعداد الهائلة من سكان الأرض محرومة من الطاقة النفطية وبالتالي من جميع



المتطلبات الحياتية الضرورية لمسيرة التطور البشري و التي لا يخفى على أحد أنها تعتمد على الطاقة والتمثلة حالياً في النفط هذه السلعة الباهظة الثمن بالنسبة للفقراء إذن أصبحت مسألة البحث عن طاقة بديلة ومتجددة ضرورة قصوى وملحة ، وقد تعددت وسائل البحث العلمي ، ونتائجه في هذا الصدد ، وتم بالفعل في الوقت الراهن طرح بدائل للطاقة النفطية ومنها الطاقة الكيميائية الحرارية والطاقات الحيوية كالغاز الحيوي و الديزل الحيوي وتقنية الخلايا الشمسية وطاقة الرياح والطاقة البحرية وإحلال الهيدروجين وأستخدامه كطاقة و.... الخ .

أستخدام الديزل النفطي إضافة إلى كونه قابلاً للتجديد حيث يعتمد على زراعة النباتات الزيتية ، الأمر الذي جعله يحتل المرتبة الأولى في أسواق الطاقة المتجددة على الإطلاق .

### إذا كيف يمكن الحصول على الديزل الحيوي؟

وما هي مكوناته؟؟

وما هي المراحل التي يمر بها قبل وصوله لشكله الأخير

(القابل للاحتراق) ؟

نستطيع أن نعبر عن المعادلة الأساسية في تقنية إنتاج الديزل الحيوي بالمثال التالي :

أخذ 100 لتر من زيت نباتي + 10 لتر من غول ميثيلي بوجود حفاز قلوي ينتج لدينا 100 لتر من الديزل الحيوي + 10 لتر غليسرين .

وتتحقق هذه المعادلة كيميائياً عبر تفاعل الأسترة الانتقالية (transesterification) وسنرى في الجزء من هذه السلسلة تفاصيل هذه التقنية ، مدعومة بالمعادلات الكيميائية اللازمة ، إضافة إلى ذكر المخطط التكنولوجي الكامل لعملية إنتاج الديزل الحيوي .

وما يهمنا الآن هو معرفة الفكرة الأساسية لإنتاج هذا الوقود ومكوناته الرئيسية ، وتتلخص الفكرة الرئيسية على تفسير جزيئات الزيت النباتي (أو الحيواني) باستخدام نوع من أنواع الكحول (الميثانول أو الأيثانول أو الأيزوبروبانول) عند درجة حرارة 60 درجة ، وبوجود مادة حفازة لنحصل بذلك على منتج أساسي من الديزل الحيوي (أستر معقد) ومنتج ثانوي (غليسرين) ، فالمكونات الأساسية هي سهلة وبسيطة كما نلاحظ وهي مكونة من زيت نباتي وغول ومادة حفازة ووجود مصدر حراري مناسب .

تجدر الإشارة إلى أن الغول المستخدم على نطاق واسع في العالم في الوقت الراهن هو الميثانول وذلك لأنه أرخص ثمناً وينتج أقل فضلات من الماء أثناء التفاعل ، أما الحفاز المستخدم فهو على الغالب يأخذ شكلاً قلويًا مثل هيدروكسيد البوتاسيوم KOH أو هيدروكسيد الصوديوم NaOH

### مراحل الإنتاج :

مراحل عملية إنتاج الديزل الحيوي تمر بأربعة

وضمن ما ذكرنا من الطاقات البديلة للنفط فإنه لا بد من وجود جدوى اقتصادية لاختيار الأنسب منها ، بما يحقق أقل مستوى من الأضرار البيئية والمادية وبما يؤدي الغرض بالحصول على أكبر قيمة من الطاقة وأن تكون قابلة للتجدد ، مع الأخذ بعين الاعتبار بالدرجة الأولى البيئة والأحياء على وجه المعمورة .

البديل الوحيد المتوفر حالياً ضمن ما ذكرنا من شروط ويمكن استخدامه في جميع أرجاء الأرض هو الديزل الحيوي الذي أشرنا إليه بشكل مفصل في مقالنا السابق ، وذكرنا أنه يتم استخراجه من بذور النباتات الزيتية ويمكن استخراجه من أي زيت نباتي متوفر كزيت بذور اللفت والنخيل والقطن والذرة والصويا والفلو السوداني وزيت الزيتون وعباد الشمس وغيرها من الزيوت النباتية أو الحيوانية ، ويتم اختيار الزيت وفقاً لدرجة توافره في البلد المنتج وكمية الديزل الذي يمكن أن يستخرج منه، فكل بلد يستطيع إنتاج الديزل الحيوي بما يتوفر لديه من زيوت .

### الديزل الحيوي عالمياً :

لقد وصلت تقنية إنتاج الديزل الحيوي إلى مستوى كبير من النجاح في دول كثيرة من العالم كالولايات المتحدة وكندا والبرازيل وفرنسا وأوكرانيا وروسيا وألمانيا والتشيك وإيطاليا وسويسرا ، وتقدمت أوروبا على وجه الخصوص في هذا المجال ، حيث تحتل ألمانيا المركز الأول في هذا المجال ، فقد تم بالفعل تشغيل أكثر من 1200 محطة للتزود بالديزل الحيوي في العام الماضي ، كما تجري الآن عمليات تعديل على محركات الديزل (النفطي) للتتناسب مع الوقود الجديد ، ولأقت هذه الخطوات انطبعا إيجابيا واسعا بين أفراد المجتمع واهتماما كبيراً في الأوساط العلمية رغم حداثة هذه المنتج وحداثة تقنية إنتاجه ، فالخاصة المميزة للديزل الحيوي هو أنه واحد من أكثر أنواع الوقود البديلة المتاحة حالياً كما ذكرنا سابقاً ، وأقلها ضرراً على البيئة والأحياء ، حيث أنه لا يحوي مواد سامة كالتناتج في نظيره من الديزل الأحفوري وبالتالي تأثيره أقل على البيئة ، وعملية استخدامه بالمحركات تشابه لحد كبير



أطوار أساسية وهي :

**التنقية:** وفيها تتم تنقية الزيت المستخدم من الفضلات والشوائب المرافقة للزيت النباتي أو الحيواني الخام عند استخراجه من مصادره الطبيعية ، وفي حال كان الزيت مستعملاً (كالزيوت المستخدمة في المطاعم ) فإنه لابد من معالجتها والتقليل من نسبة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة داخلها والمتزايدة اثر الإستعمال المتكرر للزيت ، ولأن تلك الأخيرة تتفاعل من الحفاز القلوي مشكلة بذلك منتجات ثانوية متصبنة ، وبذلك نتحمل أعباء إضافية لإزالتها إضافة إلى إزالة المادة الحفازة .

**حساب كمية العامل الحفاز :** وذلك لضمان الحصول على أكبر كمية ممكنة من الديزل الحيوي ، فأى زيادة أو نقصان في كمية الحفاز قد يؤدي إلى ظهور منتجات ثانوية بكميات كبيرة تؤثر في النهاية على سير التفاعل الكيميائي وبالتالي الحصول على مردود أقل من المنتج الأساسي المتمثل بالديزل الحيوي .

**الخلط :** بعد حساب كمية الحفاز بشكل دقيق تتم إضافة المادة الحفازة إلى وسط التفاعل مع التحريك المستمر وبوجود درجة حرارة كافية لأنجاز التفاعل الذي يستمر من 1-8 ساعات اعتماداً على درجة الحرارة المستخدمة .

**الترسيب :** حيث نترك المخلوط لمدة تتراوح بين 24 إلى 48 ساعة يتم خلالها ترسب الغليسرين الأكثر كثافة من الديزل في الأسفل فيفصل إلى خزان خاص بينما يطفو الديزل الأقل كثافة على السطح ، ويمكن ملاحظة أنقسام المخلوط إلى الديزل والغليسرين عن طريق فرق الكثافة والزوجة بحيث يظهر ذلك في وعاء الخلط بعد مضي 24 ساعة على العملية ويتم ذلك بشكل تدريجي بطبيعة الحال .

هذه باختصار أهم المراحل الرئيسية في إنتاج الديزل الحيوي بشكل عام ، بيد أن الدراسات ما زالت مستمرة لإنتاج الديزل الحيوي بطرق وظروف أخرى بما يحقق تكلفة أقل وجودة أعلى ومنتج ثانوي أقل ، وبعد إجراء بعض عمليات إزالة الشوائب و الماء أو الميثانول المتبقي في الديزل يمكن خلط الديزل الحيوي المنتج مع كمية من الديزل الأحفوري واستخدامه مباشرة في محركات الديزل على أن لا تتجاوز كمية الديزل الحيوي المخلوط 50 % في حال

عدم إجراء تعديلات على محرك الديزل الأحفوري .

### أهم مواصفات الديزل الحيوي :

الديزل الحيوي بطبيعة الحال هو كأي منتج له ما يميزه من الصفات ، لكن إذا ما قارناه بالمنتجات النفطية نجد أنه اقرب إلى الديزل منه إلى المنتجات النفطية الأخرى ، لذلك سنذكر صفات هذا المنتج مقارنة بالديزل التقليدي

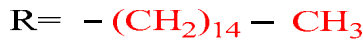
يعتبر الديزل الحيوي منتج غير سام وسهل التحلل . يعتبر أقل ضرراً على البيئة لأنخفاض الغازات السامة حيث يقلل انبعاث أول وثاني أكسيد الكربون بنسبة 50 بالمئة تقريباً مقارنة بالديزل الأحفوري ، كما أن الديزل الحيوي لا يسبب أي انبعاث لغاز ثاني أكسيد الكربون على عكس الديزل الأحفوري . للزوجة مرتفعة في الديزل الحيوي أكثر منه في الديزل الأحفوري مما يؤدي إلى الأطالة بعمر المحرك أكثر مما هو عليه عند استخدام نظيره الأحفوري . رقم السيتان المعبر عن سرعة احتراق الوقود يكون مرتفعاً لحد الضعف تقريباً مقارنة مع الديزل الأحفوري مما يقلل من ضجيج المحرك ويؤدي إلى الحفاظ على المحرك مع سرعة اعادة التشغيل تعتبر درجة حرارة الاحتراق مرتفعة بالنسبة للديزل الحيوي مما يؤدي إلى تخزين أكثر أماناً .

يعتبر الديزل الحيوي محلاً للترسبات في خزان الوقود الحيوي مما يؤدي إلى عدم حدوث أي صدأ في خزان الوقود أو محرك الديزل الحيوي . رائحة الديزل الحيوي عند الاحتراق أكثر قبولاً من رائحة السموم الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري. ينتج الديزل الحيوي بصورة أكثر سهولة من الديزل الأحفوري حيث لا يحتاج لمعدات ضخمة وعمليات معقدة كالتقطير والتكرير عبر سلسلة عمليات مكلفة وما إلى هنالك ، فالعمليات المستخدمة في الوقود الحيوي كلها يتم التعبير عنها بتفاعل كيميائي لا يحتوي الديزل الحيوي على أي من مركبات الكبريت ، بينما يحتوي الديزل الحيوي على أربع اشكال لمركبات الكبريت المسببة للتآكل في اجزاء المحرك والمسببة

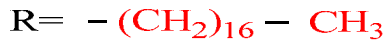
### الديزل الحيوي ( المكونات والخواص الكيميائية)

تحدثنا في الأسطر السابقة عن مفهوم الديزل الحيوي وعن أهميته الاقتصادية والبيئية عن المراحل الرئيسية في

حمض البالميستيك ( Palmitic Acid ) : ( 16:0 ) حيث يعبر الرقم 16 عن عدد ذرات الكربون في السلسلة متضمنة بذلك ذرة الكربون الموجودة في الجذر R أما الرقم صفر فهو دليل على عدم وجود روابط مزدوجة



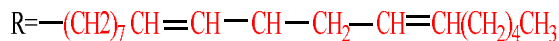
حمض الستيرييك ( Stearic Acid ) ( 18:0 ) 18 ذرة كربون مع عدم وجود روابط مزدوجة



حمض الأولييك ( Oleic Acid ) ( 18:1 ) رابطة مزدوجة واحدة

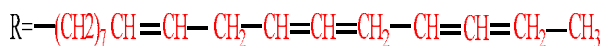


حمض اللينولييك ( Linoleic acid ) ( 18:2 ) نلاحظ وجود رابطتين مزدوجتين في السلسلة



حمض اللينولينيك ( Alpha-linolenic acid )

( 18:3 ) وهنا نلاحظ وجود 18 ذرة كربون مع وجود ثلاث روابط مزدوجة .



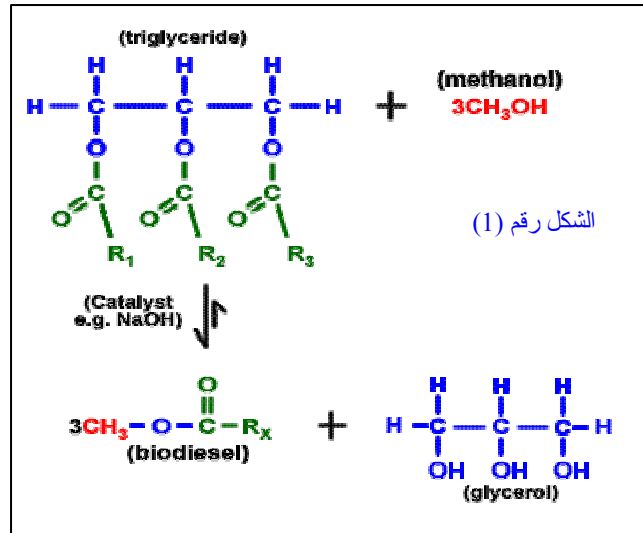
نلاحظ من الأرقام التي تحدد عدد ذرات الكربون في السلسلة أن العدد يتضمن ذرة الكربون المرتبطة بالأوكسجين في نهاية الحمض الدهني لذلك تكون كربوكسيلية .

وبإضافة الميثانول على هذه الأحماض نحصل على الميثيل أستر ، **والجدول رقم (1)** يبين النسب المئوية لكل سلسلة من هذه الأحماض في الزيوت النباتية والدهون المختلفة

**الزيوت والخامات الأولية التي تم استخدامها في تقنية انتاج الديزل الحيوي :**

المنتج لأخبار الطاقة وما يرافقها من مشاكل بيئية وتهديدات كارثية يجد أن الدول الغربية وعلى رأسها ألمانيا وكندا وفرنسا وأمريكا أبدت اهتماما كبيرا في الطاقة البديلة وخاصة في العقد الأخير ، وتزايدت الصيحات الداعية إلى استخدام الطاقة البديلة وسط مخاوف عن مشاكل بيئية كبيرة قد يتعرض لها كوكب الأرض إذا بقي انبعاث الغازات السامة المساهم في الاحتباس الحراري كما هو عليه الآن ،

إنتاجه وعن طبيعة الحفازات الأكثر استخداما في إنتاج هذا الوقود والمتمثلة بالحفازات القلوية ، وذكرنا بأنه الغول الأكثر استخداما هو الميثانول ، بقي علينا أن نأخذ لمحة عن خواص الزيوت النباتية، لذلك سنتحدث في هذا الجزء بشكل أكثر تفصيلاً عن مكونات الزيوت المستخدمة وما يميز الزيوت النباتية بعضها عن البعض الآخر. سنبدأ أولاً باستعراض الشكل العام للتفاعل الكيميائي الذي ينتج منه الديزل الحيوي أنظر الشكل (1)



سنركز في الشكل (1) على الجزء الأول الداخل بالتفاعل والمتمثل بثلاثي الغليسريد (الزيت النباتي المستخدم) . نلاحظ أن ثلاثي الغليسريد يختلف باختلاف السلاسل R1 ، R2 ، R3 وهي عبارة عن سلاسل طويلة من ذرات الهيدوجين والكربون وتسمى بسلاسل الأحماض الدهنية . سنركز في الشكل (1) على الجزء الأول الداخل بالتفاعل والمتمثل بثلاثي الغليسريد (الزيت النباتي المستخدم) . نلاحظ أن ثلاثي الغليسريد يختلف باختلاف السلاسل R1 ، R2 ، R3 وهي عبارة عن سلاسل طويلة من ذرات الهيدوجين والكربون وتسمى بسلاسل الأحماض الدهنية .

وسنستعرض السلاسل الشائعة والمهمة لهذه الأحماض في الزيوت النباتية أو الحيوانية مع إهمال السلاسل الأخرى التي لا قيمة لها فيما نحن بصده ، فسلاسل الأحماض الدهنية المشهورة والشائعة هي خمس سلاسل هي (حمض البالميستيك ، حمض الستيرييك ، حمض الأوليك ، حمض اللينولييك ، حمض اللينولينيك ) .



الملفت للانتباه هو أن الأبحاث المتعلقة بالديزل الحيوي رغم حداثة ورغم أنها مازالت في مراحل التجريب ، إلا أنه تم بالفعل إنتاج الديزل الحيوي من أكثر من عشرين نوع من الزيوت المختلفة ، ومازال المجال مفتوحاً للحصول على مزيد من النتائج في هذا الصدد ومازالت الأبحاث مستمرة للحصول على أفضل تقنية إنتاج بأقل تكلفة ممكنة ، حيث :

**Myristic Acid** (14:0) حمض الميرستيك

**Palmitic Acid** (16:0) حمض البالميتيك

**Stearic Acid** (18:0) حمض الستريك

**Oleic Acid** (18:1) حمض الأوليك

**Linolenic Acid** (18:2) حمض اللينوليك

**Alpha-linolenic** (18:3) حمض اللينولينيك

**Arachidic Acid** (20:0) حمض أراشيديك

**Erucic Acid** (22:1) حمض الأيروسيك

وفي إطار ما تم عالمياً من تجارب تم استخدام الزيوت الآتية وتم الحصول فعلاً على الديزل الحيوي منها جميعاً وبنسب

ومما لا شك فيه أن ألمانيا تحمل لواء حماية البيئة في الوقت الراهن وتشجع الأبحاث العلمية المختلفة في مجال الطاقة البديلة ، حيث قامت بخطوات جداً فعالة في هذا المضمار لدرجة قيامها بتشغيل محطات تزويد بالوقود الحيوي ، ويوماً بعد يوم تتزايد الأبحاث في مجال الطاقة البديلة خصوصاً مع الارتفاع المخيف الذي وصلت إليه أسعار النفط باقترابها من سقف المائة دولار للبرميل الواحد .



ديزل حيوي حصلنا عليه في مخبر جامعة البوليتكن

(22:1)	(20:0)	(18:3)	(18:2)	(18:1)	(18:0)	(16:0)	(14:0)	الزيت او الدهن
		11-5	60-50	30-20	5-2	10-6		الصويا
		مهملة	62-34	49-19	5-2	12-8	2-1	الذرة
			30-20	65-50	3-2	9-8		القول السوداني
		مهملة	12-10	84-73	3-2	10-9		الزيتون
		مهملة	50-40	35-23	2-1	25-20	2-0	بذور القطن
			83.8	8.8	1.5	5.9		لينوليك العصفر
			19.7	74.1	1.4	4.8		أوليك العصفر
			21.1	59.9	1.3	4.3		أوليك اللفت
50.7	7.4	9.7	14.1	13.1	0.8	3		أروسيك اللفت
		5-2	2.5-1	31-28	13-10	26-24	10-7	الزبدة
		1-0	13-7	50-40	18-12	30-28	2-1	دهن الخنزير
			2.3	34-37	25-20	32-24	6-3	دهن البقر
		60-25	40-35	40-25	4-2	7-4		بذور الكتان
			44.32	12.96				زيوت صفراء
		0.67	6.97	44.32	12.96	23.24	2.43	زيوت نموذجية

الجدول رقم (1) نسب الأحماض الدهنية المختلفة بالزيوت بحسب عدد ذرات الكربون في السلسلة

13. زيت القنب (Hemp-oil) وهو حشيش بري يكثر في

الهند .

14. زيت الباتروفا (patrpha-oil) تنتشر هذه النبتة

في صحراء ليبيا والسعودية ومصر .

15. زيت الفجل (radish-oil) موطنه الأصلي

الصين واليابان وشرق آسيا وينتشر في جميع دول

حوض المتوسط وأوروبا .

16. زيت الخردل (mustard oil) ينتشر الخردل في

غرب آسيا والهند وجنوب أوروبا

17. زيت الكتان (linseed Oil) الموطن الأصلي

المناطق المعتدلة من أوروبا وآسيا ويزرع حالياً في

جميع انحاء العالم

18. زيت الكانولا (oil -canola) يزرع في أوروبا

وكندا وأمريكا ومصر واليابان .

19. زيت الجاتروفا (Jatropha-oil) شجرة تتحمل

الحر الشديد وتنمو في البوادي والصحاري ،

وتنتشر في صعيد مصر .

20. دهن البقر

21. دهن الدجاج

22. دهن الخنزير

الطحالب ( في سابقة غريبة من نوعها تم استخدام الطحالب

لأنتاج الديزل الحيوي) من الملاحظ بأن الديزل الحيوي

يمكن أنتاجه من جميع أنواع الزيوت ، فالعالم بأسره

يستطيع الاستفادة من هذا الوقود ، وكل دولة تستطيع دراسة

جدوى اقتصادية من إنتاج الوقود الحيوي تبعاً لما تشتهر به

من زراعات ، فحول الخليج مثلاً يستطيعون إنتاج الديزل

الحيوي من زيت النخيل مثلاً ، وسوريا تستطيع أنتاجه من

زيوت القطن والزيوت المتوفرة بكثرة ، والسودان من زيت

القول وهكذا .

لأن سننتقل إلى الجزء الثالث وسندرس عملية الحصول

على الديزل الحيوي و سنوضح سير التفاعل لإنتاج الديزل

الحيوي عبر مخططات تكنولوجية مهمة لوحدة إنتاج

الديزل الحيوي . وسنذكر معلومات أكثر عن التقنية الأكثر

شيوفاً في إنتاج الوقود الحيوي في وقتنا الراهن

مقارنة نظراً لاختلاف تركيبة كل منها ، وإليك قائمة

بأسماء تلك الزيوت :

1. زيت العصفور (Safflower) وينتشر العصفور في الهند

وأمريكا .

2. زيت الجوز (nut-oil) من نباتات المناطق الباردة

ويكثر في مرتفعات المغرب وسورية وشمال العراق و

إيران و إيطاليا وفرنسا.

3. زيت السمسم (sesame-oil) السمسم يزرع

أصلاً في الهند والصين وإفريقيا وأمريكا اللاتينية

وجنوب المملكة العربية السعودية واليمن والسودان.

4. زيت الزيتون (olive-oil) ويتركز إنتاج الزيتون في

منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط حيث تقع أكبر عشر

بلدان منتجة للزيتون على سواحل البحر الأبيض المتوسط

ويشكل أنتاجها مجتمعة)

5. زيت القطن (cotton -oil) تنتشر زراعة القطن في

السودان ومصر وسوريا والصين والمكسيك وبلدان أخرى

زيت بذور اللفت ( rapeseed-oil ) ويعد من أكثر

الزيوت استخداماً نظراً لانخفاض سعره وسهولة التعامل معه

وهو من فصيلة الملفوف البري ويكثر في المناطق الباردة.

6. زيت عباد الشمس (sun flower-oil) يزرع في

أغلب مناطق العالم وخاصة المناطق المشمسة.

7. زيت النخيل (palm oil) يحتوي العالم العربي على

62 بالمئة من أشجار النخيل في العالم.

8. زيت الذرة (corn-oil) الموطن الأصلي أمريكي

وننتشر في كثير من بلدان العالم العربي وخاصة في

سوريا.

9. زيت فول الصويا (Soya-oil) ينتشر في الصين

وأمريكا وبعض البلدان العربية .

10. زيت الفول السوداني (peanut-oil) يزرع في إفريقيا

وخاصة السودان ، ويزرع أيضاً بنسب ضخمة في

أمريكا .

11. زيت التونغ (tung-oil) يكثر في الصين.

12. زيت الخروع (Castor-oil) يكثر نموه في آسيا

الوسطى . وفي الجزء الجنوبي من شبه الجزيرة العربية



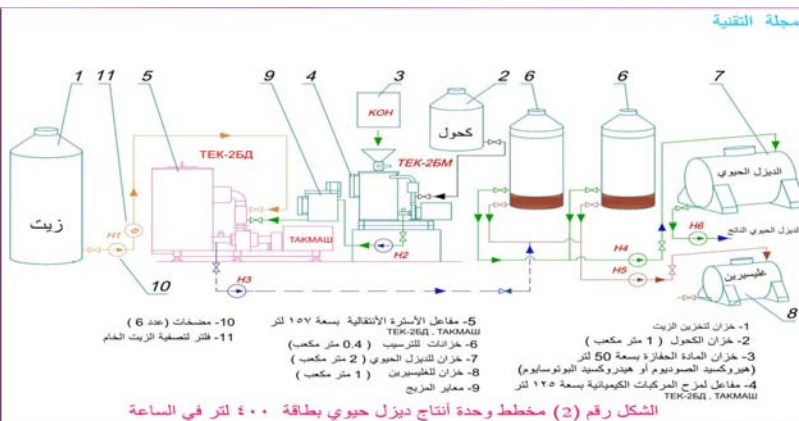
## انتاج الديزل الحيوي (التقنية التقليدية الأكثر شيوعاً)

أنتاج الديزل الحيوي عبر مخطط نموذجي أنظر الشكل رقم (1) ، لنتعرف بذلك أكثر على سير عملية الإنتاج ومراحلها بشكل تفصيلي .

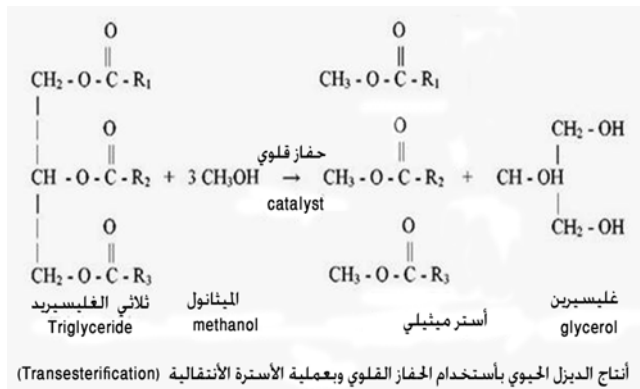
يتم أولاً إدخال الزيت (1) إلى المفاعل (4) بمساعدة مضخة (10) وذلك بعد مروره بفلتر خاص لتصفية الزيت الخام (11) ثم يضاف الميثانول من خزان الكحول (2) إلى المفاعل ويضاف الحفاز من خزان المادة الحفازة (3) ولضمان مزج خليط الزيت والميثانول والمادة الحفازة يستعان بخلاط ، ولا ننسى أيضاً نزع الخلاط قبل أن يتم أنجاز تفاعل الأسترة الانتقالية *Transesterification* لضمان انفصال فعال للغليسرين ، يتم فصل الغليسرين خلال صمام خاص ، أو يتم ضخ الخليط كله إلى خزان الترسيب (6) ليتم الفصل بعد أتمام انجاز التفاعل لينقسم المزيغ إلى طورين ، علوي متمثل بالأستر الميثيلي (الديزل الحيوي ) وطور سفلي مترسب يمثل (الغليسرين) ، وقد يتم الفصل أحياناً باستخدام أجهزة طرد خاصة للفصل

كما قد استعرضنا وإياكم في الأجزاء المفهوم العام للديزل الحيوي ، وذكرنا أهم مصادره الطبيعية ، كما أننا ذكرنا أهمية الديزل الحيوي في الحفاظ على البيئة وذلك عبر أسهامه في التقليل من انبعاث الغازات السامة عند الاحتراق وعدم احتوائه على مواد سامة وضارة بالبيئة كمركبات الكبريت والرصاص ، كما أننا بينا المراحل الأساسية اللازمة لإنتاج الديزل الحيوي . وسنحاول ان نركز في هذا المقال على شرح التقنية التقليدية والأكثر شيوعاً في العالم لإنتاج الديزل الحيوي عبر عملية الأسترة الانتقالية (*Transesterification*) مع الميثانول وذلك بالأعتماد على الحفاز القلوي .

ينتج الديزل الحيوي وفق هذه التقنية جراء مزج كمية كافية من الزيت النباتي ( أو الحيواني ) مع غول ، وعادة ما يستخدم الغول الميثيلي ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) لرخص تلكافته واحتوائه على أقل نسبة ماء ، ويتم ذلك بوجود حفاز قلوي لإنجاز التفاعل ، حيث يتم على الأغلب استخدام هيدروكسيد البوتاسيوم  $\text{KOH}$  أو هيدروكسيد الصوديوم  $\text{NaOH}$  حيث يستخدم الحفاز بنسبة تتراوح من (0.3 – 1.5) % من كتلة الزيت المستخدم ، ويتم إجراء التفاعل عادة عند درجة حرارة 60 درجة مئوية في حال وجود الحفاز ، ونعبر عن التفاعل الكيميائي العام لإنتاج الديزل الحيوي عبر المعادلة التالية:



يخضع الأثير بعد ذلك لعملية تنقية بسيطة حيث يتم غسله بالماء الدافئ وبدقة عالية وذلك لحذف متبقيات الميثانول والمنتجات الثانوية المتصبة الناتجة من تفاعل الأحماض الدهنية الحرة مع المادة الحفازة وبعدها يتم التنشيف لنحصل على الديزل الحيوي بشكله النهائي الذي يتم إرساله إلى خزانات خاصة (7) لحفظه بشكل أكثر أماناً . كذلك الغليسرين يتعادل ويتم غسله بالماء وبعدها يتم إرسال الغليسرين الرطب إلى قسم خاص لمتابعة تنقيته ثم إرساله إلى خزانات خاصة لحفظه (8) . تجدر الإشارة إلى أنه يتم



حيث ان  $\text{R}_1$  ،  $\text{R}_2$  ،  $\text{R}_3$  سلاسل الأحماض الدهنية كما تعلمنا سابقاً . دعونا الآن نلقي نظرة أكثر قرباً على وحدة

الانتقالية بين ثلاثي الغليسريد (الزيوت) مع الميثانول في درجة حرارة 60 درجة مئوية نحصل بعدها بالترسيب على ديزل حيوي كمنتج أساسي ، و غليسرين كمنتج ثانوي. الجدير بالذكر أن هذه التقنية لن تستخدم طويلاً كتقنية ثابتة لإنتاج الديزل الحيوي ، وذلك لما تواجهه هذه التقنية من تحديات جراء الحصول على منتجات ثانوية قد تصل إلى كميات كبيرة إذا وجدت الأحماض الدهنية الحرة بنسب عالية .

وحتى نستوضح الصورة أكثر دعونا نستعرض ماذا يحدث من الناحية الكيميائية ، عند حدوث التفاعل بين ثلاثي الغليسريد والميثانول بوجود الحفاز القلوي نلاحظ بأن الأحماض الدهنية الحرة والمتواجدة في جميع الزيوت تتأثر بالحفاز القلوي وتتفاعل معه مكونة منتجات متصبنة وفق المعادلة في الصورة أدناه.

الأمر الذي يتطلب إزالة تلك الأخيرة لنحصل على منتجات نقية قابلة للاستخدام ، والتحدي يكون أكبر بكثير في حال قررنا استخدام زيوت مستعملة (كزيوت المطاعم ) ، فهذه الزيوت ونتيجة الاستعمال تزداد نسبة الأحماض الدهنية بشكل كبير فيها على حساب الغليسريد اللازم لإنتاج الديزل الحيوي ، مما يعني بالتالي زيادة المنتجات الثانوية ، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الأعباء الناتجة عن إزالتها ، وبذلك تصبح تكلفة إنتاج لتر من الديزل الحيوي تعادل ضعف سعر لتر من الديزل النفطي المباع في محطة الوقود ! وعندها لن يكون هنالك أي جدوى اقتصادية من إنتاج الديزل الحيوي

أيضاً إزالة الميثانول من الأثير والغليسرين عبر أجهزة تبخير ليعاد بعدها الميثانول ليستخدم من جديد في التفاعل مع الحرص الشديد على نزع الماء بشكل جيد منه قبل دخوله المفاعل.

نسبة الديزل الحيوي الناتج بعد أول تفاعل تتراوح بين 85-94 % من الكتلة العامة يستخدم **الديزل الحيوي** بشكله النقي كوقود قابل للاحتراق ، كما يمكن خلطه مع الديزل النفطي بنسب مختلفة وأستخدامه بأمان .

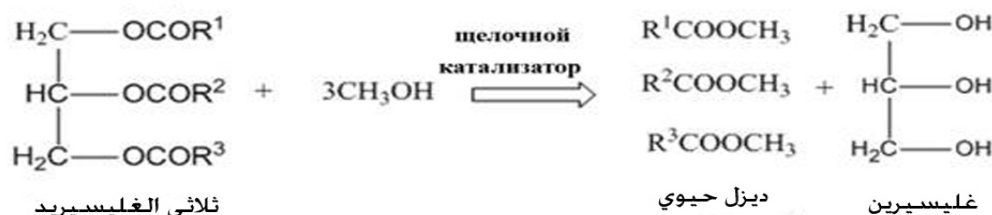
في النهاية نصل إلى نتيجة مفادها بأن التقنية الأكثر شيوعاً حالياً تتلخص بكونها عبارة عن تفاعل ثلاثي الغليسريد مع الميثانول بوجود مادة حفازة قلوية بدرجة حرارة 60° مئوية لنحصل على منتج من الديزل الحيوي يصل إلى 95 بالمئة تقريباً من كتلة العامة . وسنتطرق في الجزء القادم إلى سلبات هذه التقنية والمشاكل التي تواجهها وسبل علاجها ، وسنتحدث عن المزيد من التقنيات الحديثة المستخدمة في إنتاج هذا الوقود الجديد والصحي والذي يعد أكبر صديق للبيئة والكائنات الحية في الوقت الراهن على الإطلاق .

## تحديات التقنيات الشائعة ، تقنيات الإنتاج الأحدث

تحدثنا عن التقنية الأكثر شيوعاً في إنتاج الديزل الحيوي ، والتي تعتمد على استخدام الحفاز القلوي في تفاعل الأسترة

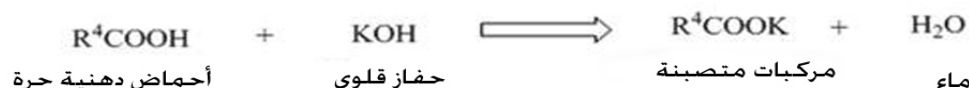
### إنتاج الديزل الحيوي بأستخدام الحفاز القلوي

#### ● الأسترة الانتقالية Transesterification



#### ● التصبين

شكل رقم (2)

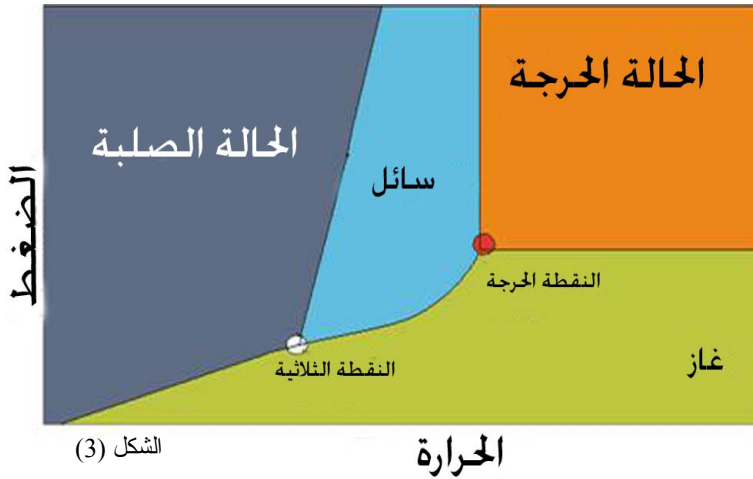




بعملية الأسترة الانتقالية باستخدام الميثانول في الحالة الحرجة (methanol) (supercritical) وذلك دون استخدام أي حفاز ، ويستغرق التفاعل في هذه الحالة من 6 – 50 دقيقة !

### لكن ماهي الحالة الحرجة ؟ وما المقصود بها ؟

لقد تعلمنا في الفيزياء بأن المادة مكونة من ثلاث حالات هي الحالة الصلبة والسائلة والحالة الغازية ، لكن أتضح أن الأمر ليس تماماً بهذه الصورة على ما يبدو ، فقد بينت الدراسات بأنه إذا قمنا بوضع الغاز تحت ضغط عالي ثم قمنا بتسخينه فإن كثافته تزداد عشرات الأضعاف لتصبح قريبة من كثافة



السائل ، لكن اللزوجة تبقى تقريباً كما هي عليه في الغازات ، أما عامل الانتشار فيتخذ حالة وسطية بين الغاز والسائل ، هذه الحالة تدعى الحالة الحرجة أو الفلويدي الحرج المأخوذة من المصطلح الأنكليزي fluid أي المائع القابل للإنسياب ، وهي الحالة الرابعة للمادة وفيها يصعب تحديد طبيعة المادة أنظر الشكل (3)

الحالة الحرجة تتخذ شكلاً صعباً ومندوباً يصعب تحديده ، لكن للسهولة نمثل هذه الحالة بمربع ، زاوية المربع في أسفل اليسار تسمى النقطة الحرجة ، وهي أقل قيمة ضرورية للضغط والحرارة حتى ينتقل السائل أو الغاز إلى الحالة الحرجة ، ويجب أن نلاحظ بأن بلوغ هذه القيمة لا يتحقق إلا ببلوغ درجة الحرارة والضغط اللازمين بأن واحد .

عند تواجد المادة في ثلاث حالات في نفس الوقت فإن هذا ما يسمى النقطة الثلاثية ، ويمكن ملاحظة الثلج على سبيل المثال كمادة لها أكثر من حالة اعتماداً على الضغط ودرجة

من الزيوت المستخدمة ما لم تتوفر تقنية جديدة ورخيصة لمعالجته من الأحماض الدهنية ، وعليه فإنه مازالت هناك حاجة ملحة لإعادة النظر في التقنية وتكثيف الأبحاث المتعلقة بها للحصول على منتج نقي وبأقل تكلفة ممكنة.

### 2- تقنية استخدام الحفاز الحمضي

هذه الطريقة لا تختلف عن سابقتها كثيراً حيث يتم التفاعل أيضاً بين الميثانول وثلاثي الغليسريد ، وما يتغير هو فقط استبدال الحفاز القلوي بحفاز حمضي ، والملاحظ أن الأحماض الدهنية الحرة لا تتأثر به ، وعدا ذلك فلقد كانت النتائج الأولية لاستخدامه تدعو للتفاؤل ، ففي الوقت التي كانت تجري عملية الأسترة الانتقالية

(Transesterification) للحصول على الديزل الحيوي والغليسرين ، فإنه كانت تحدث أيضاً وبشكل موازي عملية الأسترة (esterification) للأحماض الدهنية الحرة مع الميثانول لينتج أيضاً ديزل حيوي وماء ، فالنتيجة كانت تحول الأحماض الدهنية التي كانت تشكل مركبات ثانوية متصينة في طريقة استخدام الحفاز القلوي إلى ديزل حيوي ، لكن سرعان ما قل الاهتمام بهذه الطريقة ، حيث أظهرت الأبحاث في هذا المجال بأن كمية المياه الناتجة في عملية أسترة الأحماض الدهنية مع الميثانول

(esterification) تؤثر على سير التفاعل بشكل واضح ، وأيضاً زمن التفاعل في هذه الطريقة يصل إلى 45 ساعة مقارنة بـ 8 ساعات في حالة استخدام الحفاز القلوي ! مما يؤدي إلى صرف طاقة أكبر وتصبح الجدوى النهائية غير مجدية . الأمر الذي يجعل لكل طريقة عيوبها الخاصة بها والتي لا تصب بشكل كبير واقتصادي في عملية إنتاج الديزل الحيوي في الوقت الراهن . وقد أستخدم أيضاً مزيج من الحفازات الحمضية والقلوية لتجاوز تلك العيوب لكن هذه الطريقة أيضاً لم تكن الشئ الأمثل وبقيت العيوب مستمرة لكن بشكل أقل من السابق

### 3-

:

لقد بينت أبحاث المتعلقة بتقنية إنتاج الديزل الحيوي قبل ما يقارب العام فقط على أنه يمكن إنتاج الديزل الحيوي

عدة تجارب بأشراف بروفييسور التقنية العضوية Poress (Paresavich) توصلت من خلالها إلى الحصول على الديزل الحيوي دون أي مادة حفازة ، وتم التفاعل وفق درجات حرارة مختلفة وضغط عالي وهذه هي المرة الأولى التي يتم نشر هذه المعلومات من خلال مجلة التقنية على مستوى الوطن العربي .

### 1-تجربة الطور الواحد لإنتاج الديزل الحيوي باستخدام الميثانول في الحالة الحرجة :

أجرينا هذه التجربة عبر مفاعلة ثلاثي الغليسريد من زيت بذور اللفت مع الميثانول الحرج و بدون مادة حفازة ، وفق المعادلة التالية :

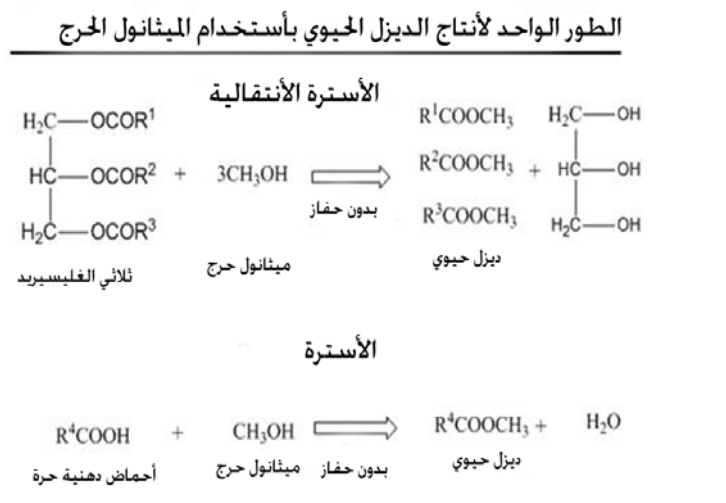
الحرارة. الآن وبعد أن عرفنا الحالة الحرجة وما يقصد بها إذن تعالوا لنوضح تقنية إنتاج الديزل الحيوي باستخدام الميثانول في الحالة الحرجة وكيف تتم !

أثبتت الأبحاث الأخيرة بأنه عند استخدام الميثانول في حالته الحرجة في التفاعل مع ثلاثي الغليسريد فإنه عند ذلك لا نحتاج إلى أي مادة حفازة ، وبالتالي فإن تفاعل الأسترة الانتقالية ومن دون أي مادة حفازة ينتج الديزل الحيوي والغليسرين ، وأهم شئ في هذه التقنية هو أن الأحماض الدهنية التي كانت بمثابة مركبات لا فائدة منها في التقنيات السابقة فإنها وعبر عملية الأسترة تتفاعل مع الميثانول أيضاً وتنتج بذلك كمية إضافية من الديزل الحيوي ، وبذلك يمكننا الوصول إلى نتيجة مهمة وهي أنه باستخدام هذه التقنية فنحن لسنا بحاجة أبداً لعمليات تكرير إضافية ، أو إزالة مركبات متصبة لعدم وجودها أصلاً في ناتج التفاعل كما أننا لسنا بحاجة إلى أي مادة حفازة الأمر الذي من شأنه أن يزيل أعباء اقتصادية أكثر.

الآن سنخصص الجزء الرابع لنستعرض معكم تفاصيل هذه التقنية ، ودرجات الحرارة المستخدمة لأجراء التفاعل ، وسأعرض ولأول مرة النتائج التي توصلت لها في أبحاثي في رسالة الماجستير من خلال تطبيق هذه التقنية في المخبر باستخدام درجات حرارة مختلفة ، والنسبة المئوية من الديزل التي تم الحصول عليها ، وسنبين أهم الفروق بين هذه التقنية وما سبقها من التقنيات . كما سنتحدث عن الصعوبات التي ما زالت تواجه هذه التقنية وكيفية التغلب عليها .

### تقنية الطور الواحد للإنتاج باستخدام الميثانول الحرج .

استعرضنا وإياكم أهم التقنيات المستخدمة في إنتاج الديزل الحيوي ، وقد توقفنا عند تقنية استخدام الميثانول MeOH في الحالة الحرجة (supercritical methanol) لإنتاج الديزل الحيوي بدون استخدام مادة حفازة ، والأصح أن نسميها (طريقة) حيث أنها لم تستخدم بعد لإنتاج الديزل الحيوي على مستوى معلمي ، حيث أنها لا زالت قيد التجربة ، وقد قمت في معرض أبحاث رسالة الماجستير التي قمت بها في جامعة البوليتكنيك في أوكرانيا بأجراء



نلاحظ بأنه حدث تفاعل أسترة انتقالية لثلاثي الغليسريد مع الميثانول الحرج ونتج عن ذلك ديزل حيوي وبنفس الوقت حدث تفاعل أسترة للأحماض الدهنية ونتج عندنا أيضاً ديزل حيوي ، أنظر الشكل (4) ولاحظ تأثير درجة الحرارة والزمن على إنتاج الديزل الحيوي .

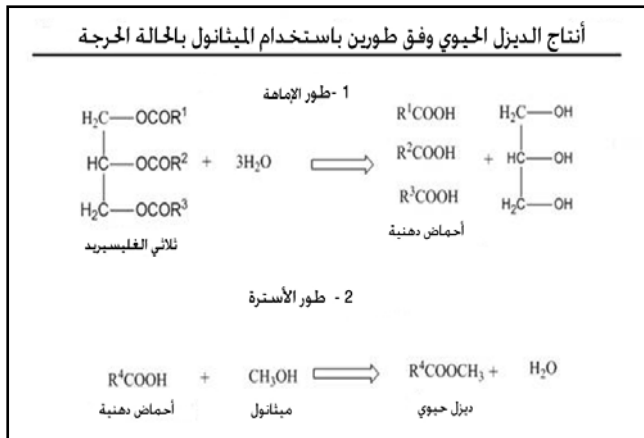
من الشكل (4) نلاحظ أنه عند درجة الحرارة 350 درجة مئوية وزمن مقدّر بـ 30 دقيقة أستطعنا الحصول على أعلى نسبة من الديزل الحيوي اقتربت من 95 % من الكتلة العامة ، وهذه النتيجة تعد نتيجة جداً ممتازة ، ولكن لو نظرنا لدرجة الحرارة الحرجة للميثانول سنجد أنها دح = 239,4 °م والضغط الحرج للميثانول ضح = 8.02 ميغال باسكال ، ومقارنة بما تحقق لدينا في التجربة نجد أن درجة الحرارة 350 °م أكبر بكثير من الدرجة الحرجة للميثانول ، كما أن أجراء التفاعل تحت ضغط 22 ميغا



## تقنية استخدام طورين لإنتاج الديزل

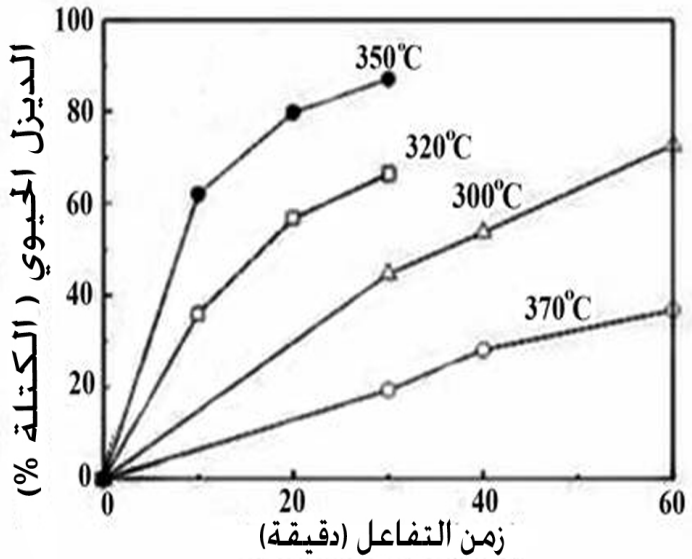
## الحيوي مع الميثانول في حالته الحرجة

كنا قد تحدثنا عن تقنية الطور الواحد لإنتاج الديزل الحيوي باستخدام الميثانول الحرج  $\text{MeOH}$  ورأينا كيف تمت العملية عبر حدوث تفاعلين متزامنين في طور واحد هما تفاعل الأسترة الانتقالية لثلاثي الغليسريد وتفاعل الأسترة للأحماض الدهنية ، وأنتج كلا هذين التفاعلين ديزل حيوي ، لكن تم كل ذلك تحت ظروف تفاعل صعبة ، فدرجة الحرارة كانت مرتفعة جداً والضغط كان ضغطاً عالياً مما يخلق إشكالية في الجدوى الاقتصادية العامة من استخدام هذه التقنية ، لذلك وبعد عدة دراسات وجدنا أنه من الممكن استخدام الميثانول لإنتاج الديزل الحيوي عبر تفاعل ذور طورين . بحيث يمثل الطور الأول عملية إمهاء (  $\text{hydrolysis}$  ) ثلاثي الغليسريد لنحصل على أحماض دهنية ، وبعد تحول الزيت كله إلى حمض دهنية ننقل إلى طور ثاني من التفاعل وهو أسترة الحمض الدهنية مع الميثانول الحرج لينتج لدينا ديزل حيوي ، ويتم التفاعل الكيميائي وفق المعادلة التالية :



والفكرة الأساسية في هذه التقنية هي أنه عند استخدام تقنية إنتاج الديزل الحيوي باستخدام الميثانول في الحالة الحرجة بعملية ذات طورين فإنه سنحتاج إلى طاقة أقل بكثير مما هي عليه في عملية ذات طور واحد، حيث أن الطور الأول والمتمثل بالإمهاء يحدث عند ضغط قدره 8 ميجا باسكال ، كما أننا وعند درجة 270 ° مئوية استطعنا أن نحصل على مردود 96 بالمئة من الأحماض الدهنية أنظر (الشكل 1) ، وفي الطور الثاني المتمثل بالأسترة فقد استطعنا تحويل

باسكال أكبر بكثير من الضغط الحرج للميثانول ، الأمر الذي من شأنه أن يتطلب تقنية ومعدات خاصة لأجراء التفاعل بكميات كبيرة في الناحية الصناعية . إضافة إلى الطاقة الكبيرة اللازمة لأجراء التفاعل .



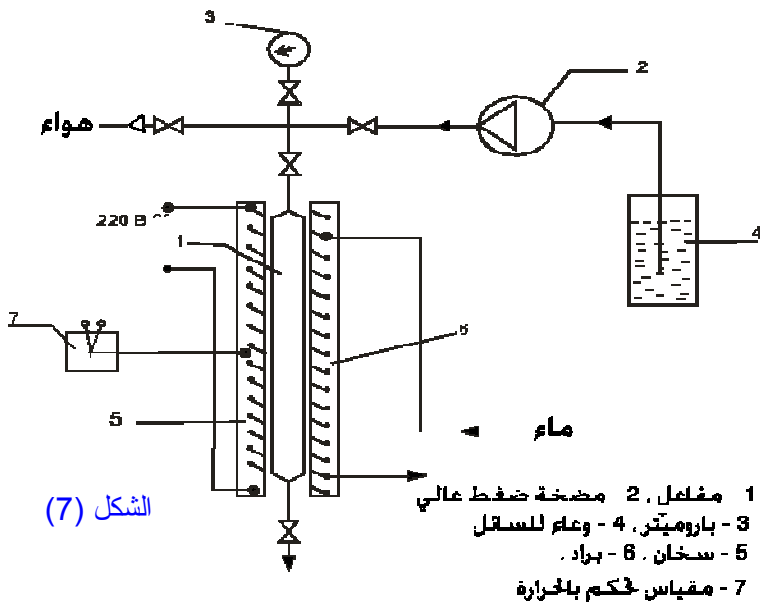
الشكل (4)

إذن لقد وصلنا إلى نتيجة مفادها هو أن استخدام الميثانول في الحالة الحرجة لأجراء التفاعل ضمن طور واحد إيجابي من ناحية أنه يجعلنا نستغني عن المادة الحفازة ، وبالتالي لا يوجد منتجات ثانوية في التفاعل ، الأمر الذي يرفع من جودة المنتج ويقلل من تكاليف إنتاجه نسبياً ، أما الناحية السلبية فهي أن استخدام هذه الطريقة لإنتاج الديزل الحيوي بكميات كبيرة هو أمر صعب في الوقت الراهن ، فالحصول على معدات تتحمل هذه الظروف أمر مكلف ، أضف إلى ذلك الطاقة العالية المستخدمة لأجراء التفاعل .

في الجزء السادس سنستعرض وأياكم الحلول التي قمنا بها لحل هذه الإشكالية ، والمتمثلة بإنتاج الديزل الحيوي باستخدام الميثانول في حالته الحرجة ولكن هذه المرة باستخدام طورين للتفاعل وليس طوراً واحداً كما أننا سنقدم مخطط كنموذج عن الوحدة التي قمنا بأجراء التجارب عليها ، وسنشرح كيف أنه أمكننا إنتاج الديزل الحيوي مخبرياً بتقنية ذات طورين وبظروف أفضل ، وسنتعرف على المراحل التي يمر بها كل طور على حدى ، وسنقارن النتائج بما سبقها من تقنيات

نتيجة واحدة بل باب الهندسة كيميائية هو باب واسع ذو قاعدة كبيرة نستطيع من خلال زيادة الأبحاث والدراسات في نهاية المطاف أن نجعل من الديزل الحيوي وقوداً في متناول جميع دول العالم .

الآن دعونا نشاهد وحدة إنتاج الديزل الحيوي مخبرياً ، و التي قمنا بتصميمها لأجراء التفاعل ، أنظر ( الشكل 6 ) الوحدة مؤلفة من المفاعل الذي يحدث فيه التفاعل ، والمفاعل الذي استخدمناه عبارة عن أنبوب معدني مكون من خليط معدني غير قابل للصدأ 1X18H9T طوله 300 مم ، وقطره 8 مم وسماكة جداره 5 مم ، وهذا الحجم الصغير للمفاعل هو ما جعله يتحمل ظروف تفاعل عالية في تقنية الطور الواحد ، هذا المفاعل (1) موصول بمضخة ضغط عالي (2)

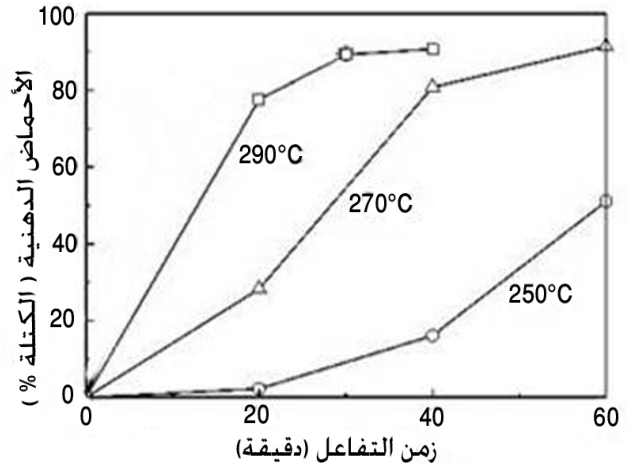


الشكل (7)

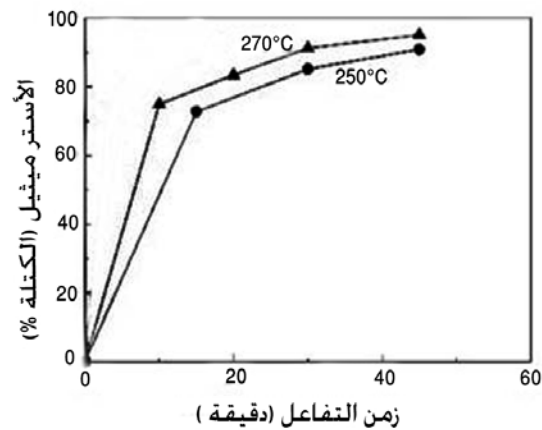
الشكل (7) وحدة إنتاج ديزل حيوي مخبرياً باستخدام الميثانول الحرج.

بعد أن تم ملئ المفاعل بزيت بذور اللفت والميثانول يتم خطهما داخل فرن كهربائي لتسخين المفاعل ، وبعد بلوغه الدرجة اللازمة تعمل المضخة التي بدورها تقوم بضخ الضغط إلى المفاعل حتى يصل إلى 20 ميغا باسكال في العملية ذات طور واحد ، أو 8 ميغا باسكال في عملية ذات طورين ، بعد مرور 30-50 دقيقة (وفقاً لدرجة الحرارة ) يكون التفاعل قد انتهى ووصل مرحلته الأخيرة ، نقوم بتبريد المفاعل ، ونسكب الناتج في وعاء ليتم فصل

الأحماض الدهنية بوجود الميثانول الحرج إلى ديزل حيوي عند ضغط يتراوح بين 7-10 ميغا باسكال ، وحصلنا على



الشكل (5)



الشكل (6)

أكبر مردود عند درجة حرارة 250° مئوية أنظر الشكل (5) الشكل (6) درجة تحول ثلاثي الغليسريد إلى حمض دهنية وفق درجات حرارة مختلفة ، عند ضغط 8 ميغا باسكال الشكل (6) درجة تحول الأحماض الدهنية إلى ديزل حيوي وفق درجات حرارة مختلفة وضغط 8 ميغا باسكال والملاحظ إذن أن طاقة التنشيط في تفاعل الأسترة الانتقالية خلال طور واحد أعلى من طاقة التنشيط لطور أمأة ثلاثي الغليسريد + طاقة التنشيط لأسترة الأحماض الدهنية وتحولها إلى ديزل حيوي مما يعني أن التكلفة ستكون أقل بمقدار النصف في حال إنتاج الديزل الحيوي بطورين عوضاً عن طور واحد ، وستكون كلفة المعدات اللازمة ودرجة توفرها أكبر بكثير مما عليه في حالة الطور الواحد .

وبذلك نصل إلى نتيجة مفادها هو أن هذه التقنية الجديدة ستكون أحد أكبر الحلول للتحديات التي تواجهها تقنية إنتاج الديزل الحيوي في الوقت الراهن . ولا يجب أن نقصر على

4. توصلنا إلى نتيجة مفادها أن استخدام الميثانول في الحالة الحرجة يلغي الحاجة إلى استخدام الحفاز ، وبالتالي يلغي وجود مركبات ثانوية متصنعة تظهر في التقنية التقليدية .

5. درسنا الصعوبات التي تواجهها عملية إنتاج الديزل الحيوي بطور واحد مع الميثانول الحرج ، ورأينا أنه استخدام طورين من شأنه أن يجعل التكاليف أقل بكثير مما هي عليه بطور واحد الأمر الذي من شأنه أن يجعل هذه التقنية قابلة للاستخدام في وقت قريب ، ويكون بذلك الديزل الحيوي بديلاً اقتصادياً ناجحاً للنفط وصديقاً للبيئة بنفس الوقت .

بالترسيب إلى طبقتين ، طبقة الغليسيرين وطبقة الديزل الحيوي . بعدها نقوم بتنقية الناتج من بقايا الميثانول والغليسيرين ونعزل الديزل في خزان خاص لحفظه .

### نتائج المستخلصة من سلسلة الديزل الحيوي :

1. التعرف على الديزل الحيوي وأهم مواصفاته
2. التعرف على عملية الأسترة الانتقالي و لإنتاج الديزل الحيوي بالتقنية الأكثر شيوعاً عبر استخدام الحفاز القلوي ، وعرض سليات هذه التقنية
3. دراسة التقنيات الأخرى كاستخدام الحفاز الحمضي ، وتقنية استخدام الميثانول في الحالة الحرجة عبر طور واحد ، واستخدام التقنية ذاتها بطورين .

## أساريا للطباعة



رؤية جديدة في عالم الألوان

[www.asayaprint.com](http://www.asayaprint.com)



# أجهزة التشويش على الهاتف الخليوي

## Cell-phone Jammers

المكتبة العربية للعلوم والتكنولوجيا

م/محسن أحمد جبر

bka\_hardware@yahoo.com

خلوي يخرج من مصنعه مخزن به شفره فريدة تعرف بشفرة الرقم التسلسلي (الالكتروني) ESN) Electronic Serial Number وهو رقم فريد unique يتكون من 32 بت (Bit) هذا الرقم يمكنه تغطيه أكثر من أربعة مليار (4294967296) هاتف خلوي هذا الرقم الفريد مبرمج (مخزن) داخل التلفون الخلوي أثناء تصنيعه وهو رقم ثابت لا يمكن تغييره ولا دخل للمستخدم به.

و حتى إذا تغير رقم الهاتف الشخصي (أي تغيرت شريحة الهاتف SIM card) فهو يظل ثابتة، وشفره ESN هي التي تميزه عن أي هاتف خلوي آخر وكذلك كل بطاقة هاتف خلوي SIM card مخزن بها شفره تعرف برقم تعريف الهاتف المحمول (MIN) Identification Number وهي شفره تتكون من عشره أرقام digit number يشق منها رقم هاتفك الشخصي phone's number وهو رقم يخزن بكل شريحة SIM تلفون خلوي من الشركة المزودة للخدمة مثل شركه فوافون Vodafone أو موبينيل بمصر وشفره MIN شفره غير ثابتة بالنسبة للهاتف الخلوي حيث يمكن تغييرها وذلك باستبدال بطاقة الهاتف SIM card بأخرى.



إذا أي هاتف خلوي بحاله تشغيل لديه شفرتان واحدة ثابتة وهي شفره ESN وأخرى يمكن تغييرها وهي MIN وكلا من الشفرتين تميز الهاتف الخلوي عن غيره وكأنه بطاقة تعريف للهاتف الخلوي والشفرتان تستخدم لتحديد موقع الهاتف بالخلية وتستخدم أيضا لربط الهاتف بالشبكة الخلوية.

تعمل هواتف GSM وهي الأكثر انتشارا على تردد 900 و 1800 ميجاهرتز MHz

بأوروبا واسيا وإفريقيا وعلى تردد 950 و 1900 ميجاهرتز بالولايات المتحدة الامريكه United States. و ببعض البلدان القليلة الأخرى.

الشبكة الهاتف الخلوية لكل مزود خدمه خلوية تقسم إلى مناطق جغرافيه تعرف بالخلايا Cells حيث تقسم كل مدينة إلى عدد من الخلايا وكل خليه ذات مساحه جغرافيه ثابتة، وتتراص الخلايا بعضها بجوار بعض مثل تراص خلايا النحل لتغطي كامل أماكن الشبكة الخلوية، وكل خليه cell يتوسطها محطة أساسية base station وبرج tower يرتفع بالهواء وينتهي أعلاه بهوائي Aerial/ Antenna، وكل خليه cell لديها شفره (كود) تعريف النظام (SID) System Identification Code و هي شفره تتكون من خمسة أرقام digit

### انتشار الهواتف على اتصالات الهاتف الخلوي Cell-phone Jammers

انتشرت الهواتف الخلوية انتشارا عظيما حتى أنها صارت بالفعل ظاهرة عالميه تجرى عليها الدراسات الاجتماعيه والصحية وغيرها من الدراسات . اليوم من منا لا يعرف منافع cell-phone وأيضا من منا يمكنه الاستغناء عنه! أضيف الهاتف الخلوي Mobile Phone إلى حياتنا اليومية فيسر اتصالاتنا وقرب البعيد وأصبح جزء منها ومن أضراره. ومنذ ظهور الهاتف الخلوي Phone Cellular وهو مثار جدال دائم وأراء متعارضة ترقص بين فوائده وأضراره . ولكن علم الله والذي لا علم لنا به، ما من شيء من صنع البشر ألا وله من المنافع و مضار ما ظهر منها وما بطن إلي حين ، وكل يوم يمر على صنع الإنسان تتكشف منافعها وأضرارها . و دوما بمرور الزمن تقترب صناعة الإنسان إلى المنفعة أكثر من الضرر ، فالإنسان يعمل دوما على تحسين صنعته وزيادة منافعها والحد من أضرارها؛ الهاتف الخلوي جهاز رقمي حديث له أيضا من المنافع والأضرار المثبوتة والغير مثبوتة. و حتى اليوم أضراره الصحية مازالت محل أخذ وعطاء ولم تجزم بعد جزما قاطعا. ولكن هناك من سبل من اجل تلافيها وقبل المجادلة ولا النقاش فهي مثبوتة ومعروفه للجميع هذه الأضرار لم تخرج من باطن الهاتف الخلوي بل من سوء استخداماته، فلنتعرف عليها وعلى سبل تلافيها وقبل التعرف لناخذ فكره مبسطه على الهاتف الخلوي وطريقه عمله.

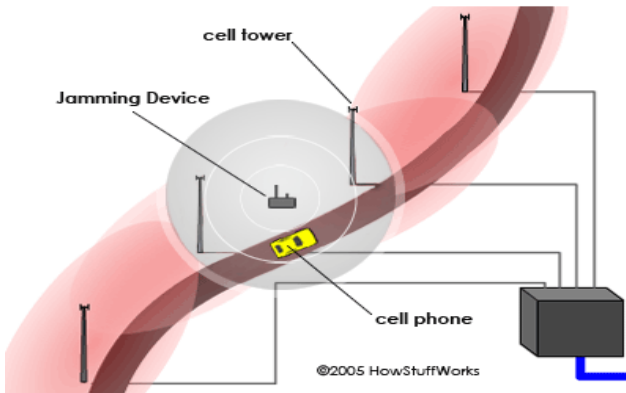
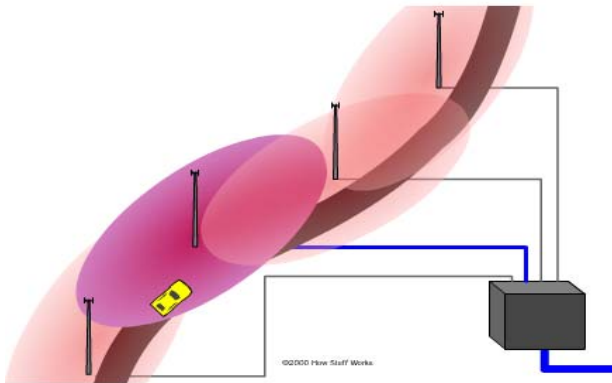
### نقاط مبسطه عن شبكة الخلوية Cellular Network

أغلب بقاع الأرض مغطاة تقريبا بخدمه الهاتف الخلوي، ويعمل الهاتف الخلوي cell phone بأي بقعه بالأرض تحت مظله الشبكة الخلوية بالمنطقة التي يتواجد بها، وكل دوله لديها أكثر من شركه مزوده لخدمه الشبكة الخلوية service / mobile phone operator provider تغطي أراضيها وترتبط الشبكات الهوائية بين الدول بعضها البعض عن طريق الأقمار الصناعية.

وهكذا تربط الشبكة الخلوية بقاع المعمورة بعضها البعض وكان العالم قرية صغيره؛ فأنت يمكنك الماتهفه فوريا وفي أي لحظه إلى أي دوله بالعالم من هاتفك الخلوي وقد ونظمت الاتفاقيات الدولية الخصائص والمعايير للشبكات الخلوية وكذا تعاملات الدول مع بعضها البعض وكذا تعامل شركات الخدمة الخلوية مع بعضها البعض كل هاتف

يراه أيضا أقوى أجهزه الاستشعار فهو بلا طاقة وأيضاً بلا إشارة راديو، قريبة منه هاتف الخليوي وتشغيله يبدأ على الفور بالبحث عن أي قناة التحكم control channel. قريبه منه ، فإن وجد واحدة بدأ بالتقاط معلوماتها باحثاً بها عن شفره (كود) تعريف النظام (SID System Identification Code) والتقاطها.

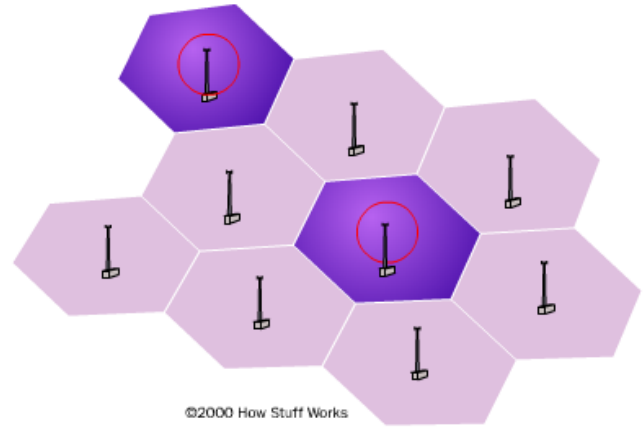
عندما يتسلم التلفون الخليوي شفره تعريف النظام (SID) من قناة التحكم فإنه يبدأ بمقارنتها بشفرة تعريف النظام (SID) المخزنة (مبرمجه) بشريحة SIM فإن تتطابقا عرفت الخلية إن هذا الهاتف الخليوي يحمل بطاقة SIM تخصها (تخص مزود الخدمة) فترحب به وعلى الفور يتم خلق وصلة لاسلكية بينه وبين برج المحطة الأساسية base station للخلية ، وبناء عليه تدب الحياة بالهاتف الخليوي فور تشغيله و يبدأ الهاتف الخليوي بإظهار إشارة



بالشاشة تشير إلى المستخدم بمستوى قوه إشارة الاتصال الاسلكي بين التلفون الخليوي والمحطة الأساسية. هذه الإشارة عادة تظهر كعمود رأسي بجانب side bar من جوانب شاشه الهاتف حيث ارتفاع العمود يمثل قوه الإشارة.

فور مطابقة شفره تعريف النظام (SID) لكل من الهاتف الخليوي وبرج المحطة الأساسية للخلية، أي التعارف بين الهاتف الخليوي وبرج المحطة الأساسية للخلية.

فإن التلفون الخليوي يرسل طلب تسجيل registration request، إلى المحطة الأساسية للخلية والتي بدورها ترسل هذا الطلب إلى مكتب تحويله الهاتف النقال (MTSO) للكشف بقاعدة بياناتها database عن شرعيه بطاقة الهاتف الخليوي SIM لمزود خدمه الشبكة الخليوية من خلال شفره أو رقم تعريف الهاتف المحمول (MIN)



©2000 How Stuff Works

الغرض الأساسي من تقسيم المدينة إلى خلايا هو تغطيه كامل المدينة بالشبكة الخليوية بشكل منظم يمكن متابعته وأيضاً القدرة على استخدام تردد واحد بخلتين أو أكثر طالما كانت هذه الخلايا متباعدة وبالتالي لن يحدث تداخل بين تلفونات هذه الخلايا.

number فريدة لكل خليه مكتب تحويله الهاتف النقال (MTSO) وتخزن شفره SID للخلايا بكل شريحة تلفون خليوي SIM card تباع من الشركة المزودة لخدمتها، هذه الشفرة هي التي تمكن الخلية من التعرف فقط على الهواتف التي تحمل بطاقة SIM تخص مزوده الخدمة التابعة لها الخلية فقط ولا تتعامل مع أي هاتف يحمل بطاقة SIM لمزود خدمه أخرى.

كل الهواتف الخليوية التي بمنطقه الخلية ترتبط لاسلكيا بمحطة الأساسية للخلية عن طريق موجة الراديو Radio wave، مما يمكن كل الهواتف الموجودة بالخلية من التشغيل أي إرسال واستقبال للهاتفات والرسائل وغيرها من وظائف، وكل مجموعه من الخلايا تربط وتدار عن طريق مكتب تحويله الهاتف النقال (MTSO) Mobile Telephone Switching Office بالمدينة وكل عدد من مكاتب تحويله الهاتف النقال MTSO تدار عن طريق مكتب رئيسي للمدينة والتي بدورها ترتبط بالمراكز الرئيسية للمدن الأخرى داخل الدولة وهكذا تتخلق الشبكة الخليوية لمزود الخدمة والتي تغطي أغلب مناطق الدولة وترتبط الشبكات الخليوية للدول مع بعضها البعض عبر الأقمار الصناعية ليصبح العالم أجمع شبكه خليوية واحدة مترامية الأطراف حيث يمكن بسهوله المهاتفه من دوله ألي أخرى.

كما يمكن بسهوله تحديد أي موقع للمهاتفه الخليوية (أي تحديد موقع خليه الهاتف الخليوي) بالعالم ، وكل مكتب تحويله الهاتف النقال MTSO يحوى قاعدة بيانات الكترونية database ضخمة بها العديد من المعلومات، ومن هذه المعلومات المعلومات الجغرافية لكل موقع خليه تابع لمكتب MTSO منسوبا لخطوط العرض والطول للكره الأرضية.

### فكره مبسطه عن طريقه عمل الهاتف الخليوي

عندما يكون التلفون الخليوي بلا طاقة أو مغلق الطاقة فإنه يعتبر قطعة من الحديد البارد فلا تراه أي محطة أساسيه ولا

static أو أزيز صادر من السماعة ، يتكرر هذا الصوت مرارا ويزداد خاصة عندما تأتي مكالمات هاتفية ، هذا الصوت يحدث دوريا كل فترة زمنية وهو ناجم من إشارة المصافحة handshake التي ترسلها المحطة الأساسية بالخلية لكل الهواتف الخلوية بمنطقة الخلية، إذا تحرك الهاتف الخليوي من خلية إلى أخرى فإن مكتب تحويل الهاتف النقال MTSO يعلم موقع الهاتف الخليوي اللحظي بدقة وبأي خلية من خلاياه.

### أضرار الهاتف الخليوي

يمكننا أدراج بعض من أضرار الهاتف الخليوي في النقاط التالية ذكرها:

#### المجالس الخاصة

استخدام الهاتف الخليوي في أعمال نقل وتسجيل الصوت والصورة سرا و بطريقة غير شرعية والتي تتسبب في كثير من الأذى مثل تسجيل جلسات النساء البريئة وما ينجم عنها من أعمال تشهير بالأعراض و من مآسي ، أيضا التسجيل (صوت & صور) الغير شرعي عن الطريق الهاتف الخليوي لمجالس المعلومات والاتصالات السرية والبرلمانات parliament وغيرها التي تتطلب السرية .

#### دور العبادة

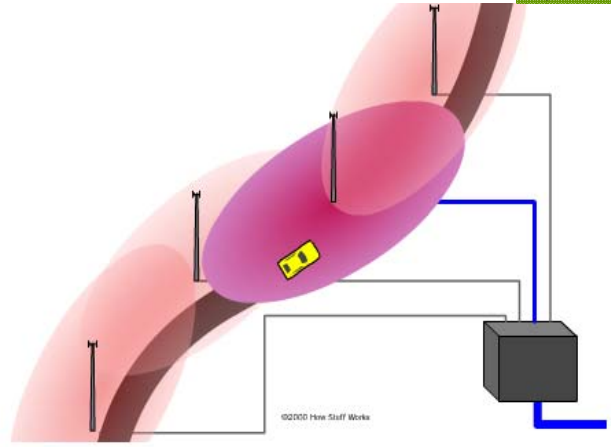
يتسبب رنين الهاتف الخليوي في إحداث إزعاج شديد بالأماكن التي يكون الهدوء سمة أساسية لها، مثل دور العبادة Worship من جوامع وكنائس والمزارات الدينية والأضرحة shrines والمستشفيات و الخلوات والمسارح theaters والسينما movie theatres والمطاعم restaurants، والحفلات الموسيقية concert halls والشعيرة

والمؤتمرات والأوبرا opera وبأماكن التسوق shopping malls وبالمحاضرات الدراسية Lecture rooms وبالمتاحف Museums والموصلات العامة Public Transport والمكتبات Libraries والمدارس والجامعات العديد، فعندما يرن جرس الهاتف الخليوي يذهب بهذا الهدوء ويثير أعصاب الحاضرين، وكم من مره ننسى أن نغلق هواتفنا قبل الدخول لمثل هذه الأماكن ونعرض للإزعاج والإحراج الشديد ويتمنى المرء منا أن تبتلعه الأرض أو أن يقذف بهاتفه ليفارقه إلى الأبد.

### الهاتف الخليوي كمؤقت

يمكن أن يستخدم الهاتف الخليوي كمؤقت زمني خطير الاستخدام فيمكن استخدامه كمؤقت زمني لتقجير القنابل عن بعد Remote، حيث يزود جهاز التقجير بجهاز هاتف خلوي وعند دق جرس هاتف الخليوي فإنه بالتالي يستقبل إشارة راديو من المحطة الأساسية للخلية والتي تحمل طاقه كهربيه قد تصل إلى واحد وات Watt، هذه القدرة الكهربائية تسبب في تقجير القنبلة بطريقه ما ، وهذا ما تقوم به إسرائيل من تصفيه لبعض مجاهدي فلسطين عن بعد .

وقد استخدمت هذه الطريقة أيضا بتقجير القطارات بإسبانيا Spain في مارس March عام 2004 ، وأيضا بجزيرة



طالما أنت تنتقل من مكان إلى آخر فان تنقل من نطاق خلية إلى أخرى كما في الشكل أما هذه الأبراج فهي أبراج المحطة الأساسية لكل خلية

### Mobile Identification Number ، وكذا التعرف

على الهاتف الخليوي نفسه من خلال شفرة الرقم التسلسلي الالكتروني Electronic Serial Number (ESN) وتسجيل بياناتهم إن لم تكن موجودة أو تنشيطها إن وجدت. وكذا يستقى من قاعدة البيانات معلومات عن موقع خلية المحطة الأساسية بالمدينة وفي حالة الاتصال يتم تسجيل العديد من معلومات الهاتف بقاعدة البيانات مثل استقطاع كلفة المكالمات الهاتفية تلقائيا من حساب بطاقة SIM والأن فقط أصبح لدى مزود الخدمة العديد من المعلومات عن شفره MIN وشفره ESN للهاتف الخليوي وموقع خليته فور التسجيل يقوم مكتب تحويل الهاتف النقال MTSO باختيار زوج من الترددات frequency للإشارة الراديو مختلفي التردد يستخدم تحقيق الاتصال بين الهاتف الخليوي والمحطة الأساسية.

يقوم مكتب تحويل الهاتف النقال MTSO بإخبار كل من المحطة الأساسية للخلية والهاتف الجوال بهذين الترددتين عبر قناة التحكم control channel، فور تحول كلا من المحطة الأساسية والهاتف الجوال للعمل بالترددات يبدأ من هنا ربط الاسلكي للهاتف الخليوي بالمحطة الأساسية لبرج الخلية Cell التي يتواجد بها الهاتف الخليوي

حيث يخصص تردد للإرسال talking والآخر للاستقبال listening وهما بالطبع في اتجاهين معاكسين وهذا ما يطلق عليه بالاتصالات الكاملة الازدواجية full duplex، و طالما الهاتف في حالة تشغيل ترسل المحطة الأساسية للخلية إشارة مصافحه handshake لتلقطها كل الهواتف المتواجدة بموقع الخلية وترد عليها دون تدخل من المستخدم ، هذه المصافحة هي رسالة تواصل وتحسس لاسلكية لتأكيد بتمام الاتصال الاسلكي بين المحطة الأساسية والهاتف الخليوي وجهازه للهاتف الخليوي للعمل اى جهوزيته للإرسال والاستقبال ، ويمكنك معرفة إشارة المصافحة إذا وضعت هاتفك المحمول بالقرب من سماعات (مكبرات صوتيه) Speakers مثل سماعات الكمبيوتر أو جهاز أستريو أو تلفاز أو مذياع أو مشغل فيديو أو موسيقى ، ستسمع دوما نقره "did, did diode, did diode" loud وهو صوت تشويش مرتفع



Mobile Identification Number وهو أمر بسيط فكل شركة مزودة لخدمه الشبكة الخلوية provider تقوم بذلك يومي، أما تحديد موقع الهاتف داخل الخلية بالضبط فهي مهمة تقوم بها أجهزته متقدمه مثل أجهزته استشعار إشارة الراديو Detector Radio وأجهزته تحديد المسافات وأيضا ومن خلال التعرف على العديد من المعلومات السرية والغامضة التي نعلم القليل عنها

مثل تتبع الهاتف من خلال شفره الرقم التسلسلي الالكتروني مثل تتبع الهاتف من خلال (ESN) Electronic Serial Number handshake. الخليوي عن طريقه إشارة المصافحة. أما تحديد شخصيه معينه عن طريق الهاتف الخليوي فهي مهمة مخابرات تتجز بالدرجة الأولى من خلال التصنيت الدوري على المحادثات الهاتفية الخليوية لبعض القيادات بمناطق مختارة وأيضا من خلال أعمال التجسس والطابور الخامس التقليدية. لذا لجأت الشخصيات المستهدفة بالتتبع بفصل الطاقة عن هواتفهم عند استشعارهم بالخطر حتى لا يمكن تتبعهم .

### أخريات متفرقة

تعريض المناطق الحساسة لخطر الانفجارات عن بعد مثل مستودعات المواد البترولية والكيميائية ومستودعات الحبوب. تعريض الأماكن الحساسة مثل الطائرات والمستشفيات وعمليات التصنيع وسيارة وطائرات الإسعاف والعديد ، لخطر التشويش وتغيير المعلومات فإشارة الراديو إذا ما شوشت تتداخل مع أشارات أخرى تحمل معلومات فتعمل على تغييرها أو تشويها والتي قد تسبب كوارث بهذه الأماكن.

- يستخدم للغش بقاعات الامتحانات .
- يستخدم في عمليات احتجاز الرهائن.
- والعديد من الاستخدامات السيئة الأخرى .

### طرق إسكات الهاتف الخليوي مؤقتا

الهاتف الخليوي لا ذنب له من سوء استخداماته السابق ذكرها فهو لم يخلق للإزعاج والأذى بل للمنفعة، لذا سعى العلماء للإيجاد وسائل وأجهزته توقف من سوء استخداماته لمنع الأذى أو الإزعاج ، هذه الأجهزة و الوسائل المستحدثة تهدف إلى منع عمل الهاتف الخليوي مؤقتا بمكان ما عندما يراد ذلك، ومنعه عن العمل مؤقتا يعني إيقاف جميع وظائفه من إرسال أو استقبال أي إسمان وكأنه قطعة حديد باردة لا عمل لها، وذلك من خلال منع أو حجب إشارة الراديو التي يعمل بها الهاتف الخليوي، ومن هذه الوسائل التي تحجب إشارة الراديو عن كامل المكان بما يحويه من هواتف خلوية، الوسائل التالي ذكرها :

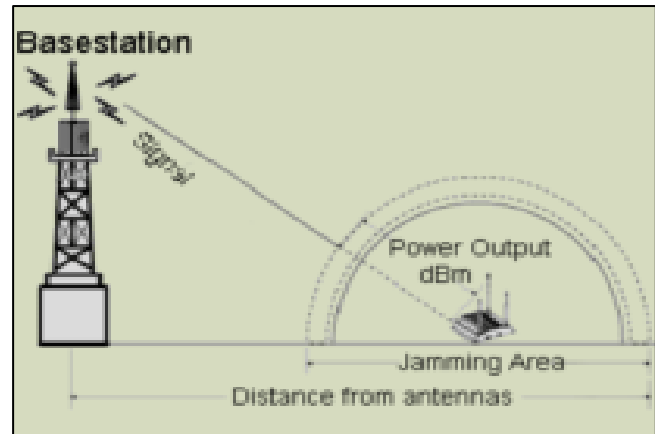
- عند إنشاء المباني يتم تأسيس حوائط المباني بشبكة حديدية تعمل على مقاومة و ممانعة دخول إشارات موجات الراديو إلى داخل أو خارج المبنى.
- طلاء المباني بطلاء يعمل على امتصاص أو عكس إشارة الراديو وتشيتيتها خارج المبنى أو تمريرها بعد إنهاكها وإضعافها بحيث لا تكون لها نفعاً.



يستخدم في التشويش العسكري والاستخبار وترى أفراد من شركة أمية امريكى في عملية هجوميه بالعراق

الحقيبة السوداء التي على الأرض هي جهاز تشويش وقد عزلت عن الأرض بعكس لعكس إشارات الراديو التي يصدرها لزيادة التشويش وهو جهاز قادر على حجب جميع اتصالات الخليوية بدائرة بقطر من 10 إلى 1000 متر

بالي Bali باندونيسيا في أكتوبر October عام 2002، وفى جاكارتا Jakarta باندونيسيا في أغسطس August عام 2003 كما أحبطت محاوله للاغتيال الرئيس الباكستاني مشرف Musharraf عن بعد في ديسمبر December عام 2003، وكذا استخدمت أجهزته تشويش Cell-phone Jammers لتأمين موكب سيارات الرئيس الأمريكى بوش Bush من أي تفجر عند زيارته للندن وفى نوفمبر November عام 2004 .



### تتبع وتحديد موقع الهاتف الخليوي

استخدام الهاتف الخليوي للتتبع ومعرفة موقع مستخدم الهاتف بالضبط ، وتحديد موقع مستخدم الهاتف الخليوي يقصد به تحديد موقع الهاتف الخليوي والذي بدوره يحدد موقع من يحمل هذا الهاتف الخليوي، وهو دور تقوم به عادة أجهزته الاستخبارات والمنظمات الأمنية ، و في أغلب الأحوال يكون الغرض من التتبع ليس بالغرض الحميد، فعاده ما يستحم التتبع لعمليات الاغتيال من بعد Remote لشخصيات تحمل الهاتف الخليوي الجاري تتبعه ، مثل ما حدث ويحدث لعمليات الاغتيالات لبعض قيادات القاعدة ومجاهدي فلسطين التي تنفذها دوما إسرائيل وأمريكا ، و تحديد موقع الهاتف الخليوي ذاته يعنى تحديد موقع الخلية Cell التي يتواجد بها الهاتف.

من خلال قاعدة بيانات مكتب تحويله الهاتف النقال (MTSO) وشفره تعريف الهاتف المحمول (MIN)

مع إشارة لراديو التي يستخدمها كل من الهاتف الخليوي وبرج المحطة (أو الخلية) فينتج من هذا الاصطدام تداخل **Interference** أقوى بين هذه الإشارات مما يتسبب في إلغاء **cancel** كل إشارة للأخرى، وبالتالي تتبدد هذه الإشارات جميعها في الهواء سواء التي يصدرها جهاز التشويش أو الهاتف الخليوي أو المحطة الأساسية، وهكذا تقاطع و تعطل **disrupting** أي إشارات راديو تحاول الدخول أو الخروج من هذا المكان الذي يتواجد به جهاز التشويش وهذا هو بيت القصيد "حجب إشارة الهاتف لمدى معين داخل مسجد مثلا " وبذا تصمت جميع الهواتف الخلوية بهذا المكان.

### قوة إشارة أجهزه التشويش

الهواتف الخلوية مصممة بذكاء بحيث تزيد من طاقة إشاراتها حينما تستشعر أي محاوله للإضعاف إشارة الراديو بأي وسيلة لأعاقه إشارة، وبتقوية إشارة الراديو ينجح تحقيق وصله اتصال بين الهاتف الخليوي وبرج الخلية ويمكن للهاتف القيام بوظائفه من إرسال واستقبال، وهذا يعنى أن الهاتف الخليوي حينما يستشعر وجود إشارات صادر من جهاز التشويش تعمل على إضعاف إشاراته يسارع برفع طاقته ليقوى من إشارة الراديو التي يرسلها لكي يمكنه التغلب على الإشارة الصادرة من جهاز التشويش، بذا يمكن للهاتف الخليوي إرسال مكالمات تلفونية أو رسالة وتقتل مهمة جهاز التشويش! لذا يجب تخير جهاز التشويش الأقوى في الطاقة حتى تكون شاراته التي يصدرها ذات طاقة عالية تمكنها من التصادم بقوة مع إشارة الراديو



جهاز تشويش على الهواتف الجواله GSM وأيضا على أجهزه تحديد الموقع GPS إشارته بقوة واحد ووات **watt** يغطي دائرة بنصف قطر 50 متر ويمكن أن يستمد طاقته من مقبس السجائر بالسيارة **cigarette lighter** 12.0v أو من منفذ تيار عمومي متردد AC

للهواتف الخلوية .

وهناك أجهزه تشويش تعمل فقط ببطارية قابله للشحن وهو مناسب عندما ليكون هناك مصدر عمومي للطاقة الكهربائية ولكن الأجهزة الأقوى تعمل ببطارية بالإضافة إلى قدرتها للعمل مباشرة من التيار المتردد لشبكة الطاقة العمومية، فمثل هذه الأجهزة تصدر إشارات إعاقه عاليه الطاقة

- استخدام ورق حائط مانع للإشارة الراديو.
- تجهيز الأماكن الخاصة بأجهزة تشويش Cell-phone Jammers على إشارات الراديو وأضعافها تماما وتشويشها بحيث لا تكون لها نفعاً وتسحب الحياة من الهواتف الخلوية التي بهذا المكان فتصمت وتكون بالحراك داخل هذا المكان .

### أجهزه تشويش Cell-phone Jammers

وجميع الهواتف الخلوية لتي تستخدم تقنيه تتاقل من التقنيات:

AMPS, CDMA, TDMA, GSM, PCS, DCS, DEN and Nextel يمكن أن تقاطع إشارتها وتحجب عن طريق أجهز التشويش **jamming device**؛ وعند تجهزه الأماكن الخاصة بأجهزة تشويش Cell-phone Jammers على اتصالات الهاتف الخليوي (أي على إشارات الراديو) تعمل هذه الأجهزة بالشوشرة على إصدار إشارة ضوضاء وإشارة راديو قوية تعمل على التشويش و بقوة على أي إشارة راديو متواجدة بفضاء هذا المكان وتعمل على حجبها وبالتالي كل الهواتف الخلوية والأجهزة الأخرى التي تعمل بإشارة الراديو أو الميكروويف **Microwave** مثل أجهزه تحديد الموقع GPS وغيرها والمتواجدة بهذا المكان ستوقف عن العمل ( مؤقتا) فلن يمكنها الإرسال أو الاستقبال لأي نوع من الاتصالات سواء أكانت هاتفه أو مراسله ولن يذق جرس



جهاز تشويش محمول C-portable cell phone jammer (Guard HPe) يستخدم في التشويش العسكري والاستخبار

أي هاتف خلوي بهذا المكان فليس بهذا المكان اشهره راديو بحاله صحية جيدة، وستصمت جميع الهواتف الخلوية معلنه أنها خارج نطاق الخدمة ويظن حاملها بأن شبكه الهاتف الخلوي بهذه المنطقة منهارة "ساقطة " " no service " or no signal" لم تسقط والحقيقة أن إشارات لشبكة الخلوية لخليه Cell لهذه المنطقة قد حجبت عن هذا المكان .فلن يتمكن أي هاتف خلوي داخل هذا المكان أن يؤسس وصله **link** خلوية مع أقرب برج لخليه **phone tower**. الشبكة الخلوية بالمنطقة .

فأجهزه التشويش تبث "ترسل" بالهواء إشارات ضوضاء **Noise** وإشارة راديو قوية ذات طاقه عاليه وتكون بنفس تردد موجه الراديو التي يستخدمها الهاتف الخليوي ، فتصطدم **collide** الإشارات التي يصدرها جهاز التشويش

إلى واحد ميل أي 1600 متر من موقع الجهاز، وهناك أجهزه تشويش مثل TRJ-89 jammer كسرت حاجز الواحد ميل ووصل مداها إلى خمسة أميال (8 كيلومتر) لتغطيه منطقة واسعة مثل أبنية التسوق Mole Shopping، لذا يجب على المستخدم معرفه نطاق التغطية لجهاز التشويش والعمل في حدوده فإن كان تغطيته خمسون مترا فيجب أن يضعه في مركز دائرة بقطر لا يزيد نصف قطرها عن خمسون مترا ويفضل الأقل.

علما أنه كلما كان موقع خليه Cell شبكه الهاتف (برج شبكه الهاتف) بالمنطقة بعيد كلما كان تأثير جهاز التشويش أفضل والعكس صحيح كما أن عدد الهواتف الخلية بالمكان أو مدى حداثة أجهزه الهاتف الخلوي ليس له علاقة بتأثيرات جهاز التشويش.

### أنواع أجهزه التشويش من حيث الترددات أصادره

كما ذكرنا أن الهواتف أجهزه كاملة الازدواجية - full duplex أي تستخدم ترددان مختلفان واحد للإرسال والآخر للاستقبال وهناك اليوم هواتف جواله أكثر تقدما مصممه لتخبر واحد من عدة ترددات لتعمل بها وتعرف بالهواتف المتعددة الأنماط Multi mode، والهواتف المتعددة الأنماط يوجد منها ثلاث أنواع :

- هواتف خلوية يمكنها العمل بواحد من ترددين أي مزدوجة النمط phones dual-mode
- هواتف خلوية يمكنها العمل بواحد من ثلاث ترددات أي ثلاثيه النمط tri-mode
- هواتف خلوية يمكنها العمل بواحد من أربع ترددات أي رباعيه النمط quad-mode

أما أجهزه التشويش فيوجد منها أنواع وهي كتالي :

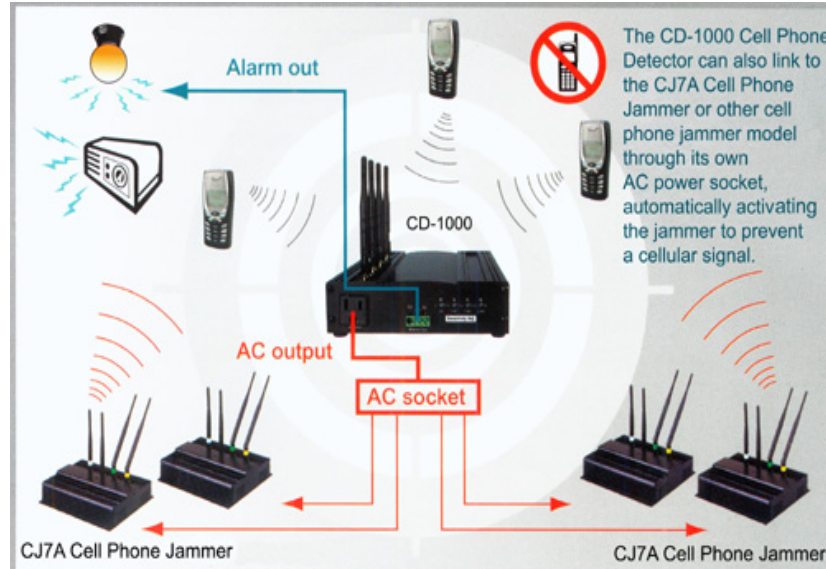
- أجهزه تشويش لا تملك إلا إصدار تردد واحد فقط يخصص لحجب blocking إشارة الاستقبال فقط وهذا يعنى أنها تخرس استقبال الهواتف المحمولة ولكن يمكن للآشئ هاتف خلوي بهذا المكان إرسال مكالمه هاتفية أو صوره أو رساله.

جهاز تشويش بقاعه  
محضرات بايطاليا



- أجهزه تشويش لديها القدرة على أن تصدر ترددان مختلفان واحد تخصصه لحجب إشارة الإرسال والتردد الآخر تخصصه لحجب إشارة الاستقبال للهواتف الخلوية الموجودة، أي

يمكنها حجب كلا من إشارة الإرسال والاستقبال وبالتالي توقف عمل الهواتف تماما سواء للإرسال أو



### مستشعر هواتف خلوية CD-1000 Cell Phone Detector يعمل بالارتباط مع عدة أجهزه التشويش

تحجب بقوه أي إشارة راديو مهما كانت قوتها ومثل هذه الأجهزة هي المستخدمة عادة بالمباني لتشويش على الهواتف الخلوية الموجودة بالمبنى .

### مدى جهاز التشويش

مدى جهاز التشويش يقصد به أقصى مسافة يمكنه فيها حجب إشارة الراديو، ومدى جهاز التشويش هي قطر كره (تخليه) مركزها جهاز التشويش، ويعتمد مدى جهاز التشويش على طاقته الكهربائية فهي التي تحدد قوه إشاراته ومداه، فكلما كانت طاقته أعلى كانت شاراته أقوى ومداه أكبر، فأجهزة التشويش المنخفضة الطاقة مداها يبدأ من 30 قدم أي 9 متر من موقع الجهاز، أما أجهز التشويش ذات الطاقة العالية فمداها يمكن أن يصل

### جهاز تشويش ضخ





(طفل babysitter & جهاز & سارق) أو إذا حجبت المكالمات التليفونية عند التعامل التجاري في البورصة حجبتها في مثل هذه الظروف عمل ضار جدا لذا فهناك دول مثل United States, United Kingdom, Australia تعتبر حجب المكالمات الهاتفية عمل غير قانوني يحد من الحرية الخاصة ويمكنه أن يتسبب في إضرار، و هناك دول أخرى ترى منافع في حجب المكالمات الهاتفية ذا ما نظمت من الجهات الحكومية، فسنت قوانينها لمنع استخدام أجهزة تشويش لحجب المكالمات هاتفيه إلا بترخيص رسمي، فهي تسمح بالترخيص باستخدام جهاز التشويش لبعض الأماكن الخاصة (مثل دور العبادة والمسارح.....)



كما تسمح بالترخيص لبعض الأماكن الأمنية التي من الخطر مرور إشارة راديو باستخدام أجهزة التشويش مباشرة (مثل مستودعات المواد القابلة للتفجر وغيرها من الأبنية الخاصة)

### الحجب السلبي لأشعار الهاتف الخليوي - passive cell phone blocking

يمكن التغلب على عدم قانونية استخدام أجهزة التشويش من خلال الحجب السلبي للإشارة الهاتف الخليوي، حيث تصمم ألابنية بطريقه تمنع دخول إشارة الراديو وبالطبع وليس هناك قانون يحرم منع دخول أشعارات الراديو للأبنية، ويمكن تحقيق هذا المنع من خلال زيادة سماكة الجدران الخرسانية concrete أو استخدام هيكل حديدي steel skeleton. والتي بدورها تعمل على إضعاف وإنهاء طاقه إشارة الراديو، بحيث تحجب إشارة راديو تماما ولا تمر إلى فضاء المكان وبمجرد دخولك لمثل هذه الأبنية تسقط اتصالاتك الهاتفية كليتا ولن تعود اتصالاتك الهاتفية إلا عند الخروج منها وفي بعض الأبنية الأخرى تستخدم ورق حائط wallpaper و كسوة جدران تمتص موجة الراديو وشركات أخرى تستخدم طريقه لا تحجب فيها المكالمات الخليوية بل تسمح لها بالقدوم incoming بدون صوت حيث توجه المكالمات إلى التخزين بالبريد الصوتي voicemail بأجهزة الحاسوب أو البدالة الالكترونية وفي مثل هذه الأبنية تحجب فقط المكالمات الصادرة من أي هاتف فقط .

#### Source

1. en.wikipedia.org/wiki/Jammer
2. http://electronics.howstuffworks.com/cell-phone-jammer.htm
3. phonejammer.com
4. schneier.com/blog/archives/2007/10/cheap\_cell\_phon.html
5. www.globalgadgetuk.com/Personal.htm
6. www.cell-phone-jammers.com

الاستقبال .  
• أجهزة تشويش لديها القدرة على أن تصدر عدة ترددات (900 و 1800 & 950 و 1900) وهي أفضلهم جميعا وأغلاهم فمثلا يمكنها إصدار حزمه متنوعة من الترددات المختلفة التي تضمن حجب إشارة الراديو للأشياء تردد، لذا على المستخدم أن يتخير الأفضل وهو المتعدد التردد، فإذا كان جهاز التشويش مثلا مفرد التردد ويحجب إشارة الراديو ذات تردد 900 ميغاهرتز MHz ، فمثل هذا الجهاز يفشل في حجب إشارات الهواتف الخليوية التي تعمل بتردد آخر غير 900 ميغاهرتز ، مثل الهواتف المتعددة الأنماط Multi mode والتي إذا حجب إشارة تردد 900 ميغاهرتز ، يمكنها تخير تردد آخر من تردداتها حتى لا تفشل في الاتصال ، وهذا يقودنا إلى ضرورة تفهم ترددات الهواتف المحمولة الأغلب في الاستخدام بالمكان وكذا دقة تخير جهاز التشويش ، وعلى وجه العموم فإن أجهزة التشويش المتعددة التردد هي الأفضل والأكثر أمنا .

### تركيب جهاز التشويش



جهاز تشويش محمول  
Cell-phone jammer

يفضل وضع جهاز التشويش بسقف المبنى ويجب عزل قاع جهاز التشويش عن موضعه بالأرض أو السقف بعازل ذو سطح عاكس حتى يمكنه عكس الإشارات إلى يصدرها جهاز التشويش، هذا الانعكاس من شأنه أن يزيد من أشعارات الضوضاء والراديو التي تبعث من جهاز التشويش وبالتالي تزيد من قوه حجب اشهره الراديو للهواتف الخليوية، فبدلا من أن تمتص وتشتت الإشارات التي يصدرها جهاز التشويش بالأرضيات والأسقف فإنه يعاد توجيهها (ارتدادها) لفضاء المكان لتزيد من إشارات التداخل ، كما أنه يجب عند تخير موقع التركيب إجراء عدة اختبارات وذلك بتشغيل عدة هواتف محمولة متعددة التردد داخل المكان واختيار الموقع الأفضل.

### قانونية Legal جهاز التشويش

حجب المكالمات الهاتفية في ظروف خاصة قد يتسبب في الضرر ويمكن أن تصل إلي حد الكارثة، فمثلا إذا حجبت المكالمات التليفونية عند طلب خدمه من خدمات الطوارئ emergency services مثل الكوارث الطبيعية أو طلب معونة عاجله أو نجده طبية أو أمنيه (سرقة / اعتداء / حريق) أو إذا حجبت المكالمات التليفونية عند أعمال المراقبة

# إنطلق إلى آفاق جديدة

تصميم

برمجة

تطوير مواقع

نظم تشغيل

شبكات .... وغيرها الكثير

## مكتبة كتب الالكترونية



# www.kotub.info



م. جمال عرفه

تعد القدرة على إتباع الطرق الصحيحة لحل المشاكل من أهم المهارات التي يجب أن يتمتع بها المدير ، بل والإنسان العادي سواء في حياته المهنية أو الشخصية ، و إتباع هذه الطرق لا يعنى بالضرورة وجود مشكلة تعرض لنا بمعناها البسيط ، ولابد من إيجاد حل لها ، بل يتعدى ذلك إلى عمليات استغلال الفرص المتاحة و عمليات التطوير والتحسين المستمر لمستويات الأداء ، و هذا ما سيتضح لنا من تعريف ماهية المشكلة و الطرق الأكثر انتشاراً لإيجاد الحلول و البدائل الفعالة التي يمكن أن نتقنا من وضعية حالية إلى وضعية أخرى أكثر نجاحاً وفاعلية. و ما سنسرده لاحقاً لا يصلح بالضرورة لحل كافة أنواع المشاكل ، ولكنه يعطى الضوء على الطرق التي يمكن إتباعها في حل المشاكل مما يعود بالفائدة وخصوصاً على المدراء والمشرفين الجدد الذين يتوجب عليهم اتخاذ قرارات سليمة في توقيت محدد .

## Problem solving

# المنهج و تأثيره على اتخاذ القرار



أشخاص ملائمين لديهم القدرة على التحليل و الاستنباط و إيجاد البدائل المناسبة.

### منهج حل المشاكل و تأثيره على اتخاذ القرار

على مدار اليوم يتوجب على كل منا اتخاذ العديد من القرارات التي تمكننا من استغلال فرص قد نتاح لنا لتحسين الأداء ، أو قرارات لابد من اتخاذها لحل مشكلات تعرض لنا في مجالات الحياة المختلفة .

في كل هذه المناسبات لابد من أن نكون جاهزين لاتخاذ أفضل قرار ممكن ليناسب الحالة التي تعرض لنا. وفي الحقيقة ينقسم الناس إلى صنفين في مواجهة هذا الوضع ؛



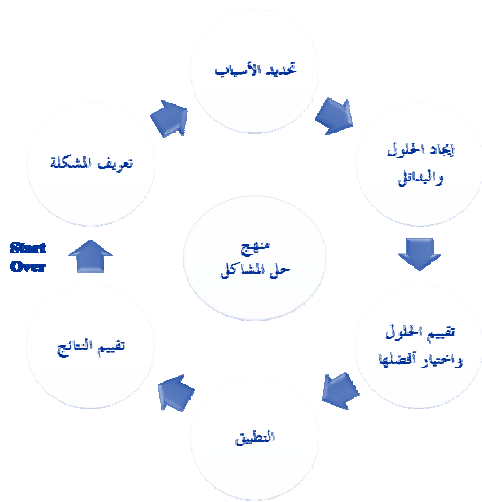
### المشكلة .... (Problem) ما هي؟

**أبسط** تعريف للمشكلة أنها الفرق بين وضع فعلى حاصل ، و وضع افتراضي مأمول . فعندما نواجه هبوط في الأداء أو عدم مطابقة لوضع قياسي معرف مسبقاً ، أو عندما ننوى تحسين الأداء و الوصول به لمستوى أرقى ؛ فإننا نواجه مشكلة يجب إتباع طرق منهجية لحلها و من ثم الوصول إلى الوضع المأمول .

### منهج حل المشاكل ... تعريف Problem Solving

• حل المشكلة يعرف بأنه الطرق المتبعة من أجل الوصول بوضوح إلى هوية الفروق الحادثة بين الوضع الحالي والوضع المأمول ، و التي تسببت في حدوث الوضع الحالي ، و من ثم اتخاذ الأفعال اللازمة لتبديد و حل هذه الفروق ، و في بعض الأحيان يتمثل حل المشكلة في الاستفادة المثلى من فرص قائمة أو محتملة للوصول إلى الوضع المأمول .

• و في العموم لا يمكن حل المشاكل بفاعلية إلا بتوافر بيانات ومعلومات صحيحة في التوقيت المناسب في أيدي



الصنف الأول يتمكن من اتخاذ القرار المناسب بسهولة ويسر دونما تعقيد ، بينما يعاني الصنف الثاني كثيراً حتى يتمكن من اتخاذ القرار الصائب .

و في كل الأحوال ينبغي علينا أن نستفيد لأقصى درجة من مهارتنا و مهارات من سبقونا ومن هم أعلم منا للوصول إلى القرار المناسب في التوقيت المناسب ، و تعد الخطوات التالية



من أكثر الطرق شيوعاً فيما يتعلق بالترتيب المنطقي لحل المشاكل واغتنام الفرص.

#### 1. تعريف المشكلة

#### 2. تحديد الأسباب

#### 3. إيجاد الحلول و البدائل

#### 4. تقييم الحلول و اختيار أفضلها

#### 5. تطبيق ما تم اختياره

#### 6. تقييم النتائج

- يعد تجميع و تحليل البيانات و المعلومات المتعلقة بالوضع القائم من الركائز الأساسية للحصول على توصيف وتشخيص سليم للمشكلة ، و هناك العديد من الأدوات التي يمكن استخدامها حسب الحالة و نوعية البيانات المراد تجميعها و التي يمكن استخدامها لهذا الغرض يذكر منها على سبيل المثال :

**Check Sheet (Also called: defect concentration diagram)**

**Control Chart (Also called: statistical process control)**

**Histogram**

**Scatter Diagram (Also called: scatter plot, X-Y graph)**

**Surveys (questionnaire, e-survey, telephone interview, face-to-face interview, focus group, ...)**

- بانتهاء مرحلة توصيف و تشخيص الوضع القائم تكون الأطراف المشتركة في العملية قد وصلت إلى تعريف صحيح للمشكلة و تم الحصول على كافة البيانات و المعلومات المتعلقة بها ، حيث يتم عرض نتائج هذه المرحلة على فريق العمل الذي يقوم أفرادها بدراسة تلك النتائج دراسة جيدة تمهيداً للبدء في المرحلة التالية وهي تحديد الأسباب التي أدت إلى حدوث المشكلة محل الدراسة

### تحديد الأسباب Cause Analysis

- المرحلة الثانية هي مرحلة تحديد أسباب المشكلة ، و هي من المراحل الهامة إذ أن تحديد الأسباب بشكل غير سليم قد يؤدي إلى اتخاذ مسار خاطئ في الحل و إيجاد البدائل ، وبالتالي اتخاذ قرارات غير سليمة ، و عليه فإن التحديد السليم لأسباب المشكلة يؤدي بالضرورة إلى نجاح الخطوات التالية في الحل.
- في بعض الأحيان يكون من الأفضل إجراء مناقشة منفردة مع أعضاء فريق العمل في ماهية الأسباب المؤدية للمشكلة قبل البدء في إجراء المناقشة الجماعية حيث قد يتأثر البعض بآراء البعض الآخر كما قد لا يتحدث البعض بكامل الصراحة والحرية أمام الآخرين .
- من المهم تتبع الأسباب الحقيقية و البحث عن الأسباب الكامنة الغير ظاهرة والتي من الممكن أن تمثل السبب الحقيقي للمشكلة .
- يوجد العديد من الأدوات التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة لعل أشهرها ما يلي :

**Fishbone Diagram (Also Called: Cause-and-Effect Diagram, Ishikawa Diagram)**

**Pareto Chart (Also called: Pareto diagram, Pareto analysis)**

- و يعد الـ Fishbone Diagram من أشهر أدوات تحديد وتحليل أسباب المشاكل حيث يوضع عنوان المشكلة على رأس الشكل ثم يتم وضع المحددات على شكل فروع خارجة منه ، ومن الممكن الاستعانة بالستة

### تعريف المشكلة Problem Identification

- مرحلة تعريف المشكلة هي المرحلة التي يلعب فيها الأفراد في فريق العمل الدور الرئيسي وذلك من خلال المؤهلات و النزعات التي يتمتع بها كل منهم و التي تؤثر بشكل كبير على توجهه و مدى رؤيته للمشكلة ، و كذا رؤيته لماهية القرار المحتمل . و من المهم توضيح أن عملية توصيف وتشخيص الوضع القائم تعد مهارة أساسية يجب أن يتمتع بها الأفراد الذين يتصدون لحل المشاكل أو المشاركين في فرق العمل بشكل عام .
- و هناك العديد من الأسئلة التي يتوجب طرحها عند الشروع في توصيف و تشخيص الوضع القائم ؛ من أهمها :

1. ما الذي يدفعك لأن تظن أن هناك مشكلة
2. متى حدثت هذه الحالة
3. أين حدثت
4. كيف حدثت
5. من هم الأشخاص الذين حدثت لهم
6. ما هي درجة أهمية المشكلة
7. ما هي العلاقات التي تربط أطراف المشكلة ببعضها
8. و ما هي النتائج التي تترتب على الأنشطة المختلفة المرتبطة بالمشكلة

- بعد الإجابة على هذه الأسئلة و إذا كانت المشكلة لا تزال تبدو معقدة أو غير واضحة فيمكن إعادة تكرار الأسئلة للدخول في المزيد من التفاصيل حتى نصل إلى التعريف الحقيقي للمشكلة .
- في حالة وجدت نفسك أمام أكثر من مشكلة ، فلا بد من ترتيب المشاكل من حيث درجة الأهمية ، وهنا لابد من التفرقة بين ما هو هام و ما هو عاجل ، فهذا الأمر يلتبس على الكثير حيث يتم الانشغال بحل المشكلات العاجلة عن حل تلك الهامة مما يتسبب في تراكم و تضخم المشكلات المهمة فتزداد الأمور صعوبة.
- يجب أن يتقهم كافة الأطراف دورهم جيداً في المشكلة ، سواء من حدث لديهم أو من يشاركون في حلها ، فاختلاط الأدوار و عدم الفهم الجيد لها يؤخر بشكل كبير إنهاء العملية و قد يؤدي إلى نتائج غير سليمة .

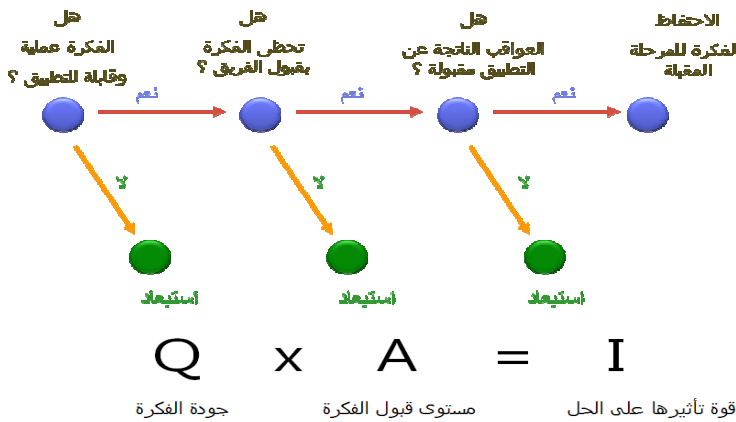
لاستخدام الـ *Decision trees* في المساعدة على الفهم السليم باستخدام الأرقام للفرق بين بدائل متعددة مطروحة للوصول إلى وضع مأمول

### تقييم الحلول و اختيار أفضلها

## Analyzing the Solutions and select the best

- بعد تكوين قائمة واضحة ومقبولة من أعضاء الفريق بالحلول أو البدائل ، يبدأ الفريق في عملية تقييم هذه البدائل من أجل اختيار أحدها ، أو عمل مزيج من بعضها للخروج بفكرة جديدة قابلة للتطبيق .
- وأثناء التقييم يجب على الفريق دراسة الأفكار المطروحة بعناية شديدة من حيث قدرتها على حل المشكلة وكذا قابليتها للتطبيق ومدى فاعليتها ، ومن المهم أيضاً دراسة الآثار الايجابية و السلبية التي من الممكن أن تنتج عن تطبيق تلك الفكرة ، ويمكن الاستعانة بالشكل التالي الذي يوضح عملية التقييم والاستبعاد.

وهنا يجب الموازنة بين جودة الفكرة و مدى قبول هذه الفكرة لدى أعضاء الفريق كما في المعادلة البسيطة التالية :



مثال :

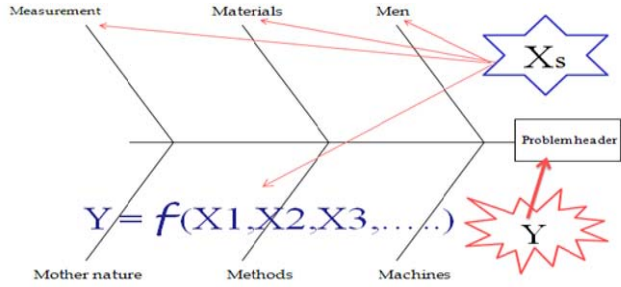
فكرة رائعة درجة قبول ضعيفة	9	x	2	=	18
فكرة متوسطة درجة قبول جيدة	6	x	7	=	42

بعد عملية الاستبعاد والحصول على قائمة من الأفكار مقبولة وقابلة للتطبيق ، ينتقل الفريق إلى مرحلة اختيار أفضل الحلول ، و من الممكن لقائد الفريق استخدام عملية التصويت على اختيار الحل سواء باستخدام نعم ولا فقط ، أو باستخدام التقييم على مقياس من نهاية عظمى .

وهذه المرحلة تعتمد بشكل كبير على خبرات أعضاء الفريق وأحياناً يلعب الإحساس بمدى قابلية حل دون الآخر دوراً في

محددات الرئيسية أو ما يسمى بالـ 6M وهي

1. Methods
2. Machines (Equipment)

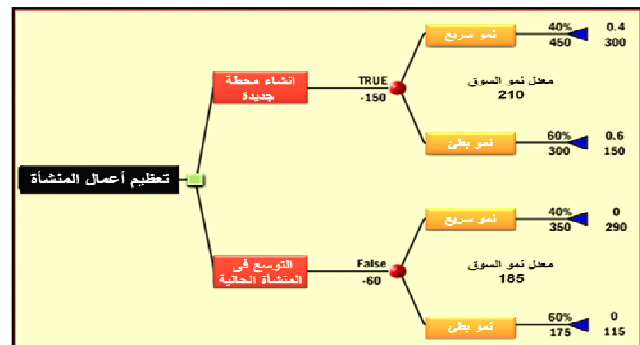


3. Manpower (People)
4. Materials
5. Measurement
6. Mother Nature (Environment)

يعمل الفريق على تحليل وتفتيت الأسباب الرئيسية إلى أسباب فرعية من خلال الدخول أكثر في تفاصيل الأسباب الحقيقية التي أدت إلى الوصول إلى الوضع الحالي .

## Identify Alternatives إيجاد الحلول والبدائل

- بانتهاء المرحلة السابقة يكون الفريق قد وقع على الأسباب الحقيقية التي أدت إلى حدوث المشكلة والوصول إلى الوضع القائم ، وتعرف على المناخ المحيط بها مما يؤوله إلى الدخول في المرحلة الثالثة وهي إيجاد الحلول والبدائل .
- في هذه المرحلة يجب التركيز على إيجاد أكبر عدد من الحلول والبدائل من خلال استخدام العصف الذهني (Brainstorming) والذي يعد من أهم الأدوات المستخدمة في هذه المرحلة . وهنا ملاحظة هامة جداً حيث يجب عدم التطرق إلى تقييم الحلول المطروحة بل التركيز فقط على إيجاد أكبر عدد منها و التعامل مع كل منها على أنه فكرة جديدة يجب أن تأخذ حقها من التقييم من حيث العيوب والمميزات دون وجود قناعات مسبقة .
- ويمكن استخدام الـ *Decision trees* كأحد الأدوات التي تساعد على إيجاد صورة واضحة عن كل حل أو بديل من البدائل المتاحة مما يسهل بشكل كبير عملية تقييم الحلول واختيار أفضلها والشكل التالي يوضح مثال



2. عدم تكرار تلك المشكلة مرة أخرى
3. الوقوف على التغييرات في السياسات والإجراءات ، وكذا التأهيل الذي تم والتأهيل المطلوب نتيجة حل المشكلة
4. يجب التوقف و تقييم ما الذي تعلمه الفريق من هذه المشكلة ، وما هو الجديد الذي اتبعه من أجل حل المشكلة من حيث المعرفة والفهم و اكتساب مهارات جديدة
5. يجب تسجيل التجربة وإيضاح المجهودات المبذولة ، والأساليب الجديدة التي تم إتباعها أثناء التخطيط والتنفيذ ، وكذا تحديد الخطوات القادمة من أجل التحسين والتطوير المستمر ، ومن ثم مشاركتها مع الزملاء في العمل حتى تعم الفائدة .

فقد لخصنا في هذا المقال بعض أساليب حل المشاكل و اغتنام الفرص من أجل الانتقال من وضع قائم غير مرضى إلى وضع آخر مأمول ، ونريد أن ننوه إلى أن بعض هذه الأساليب قد يكون فعالاً في بعض الحالات ، وقد تحتاج حالات أخرى إلى المزيد من الدراسة والأساليب الأخرى المتعددة ؛ على أنه من المهم أن ننوه إلى ضرورة الاستفادة من إتباع طرق منهجية في حل المشاكل و اغتنام الفرص حيث أنها العامل الأساسي في اتخاذ قرار سليم ، ويجب علينا ألا نغفل العامل الحسي و العامل الإنساني في كل ما سبق ، فاتخاذ قرار صائب يستلزم استخدام الحواس الطبيعية كالسمع والبصر والتفكير و التحليل المنطقي ، ولكن هناك جانب آخر لا يقل أهمية ألا وهو البصيرة و التوجه القلبي، وفي هذا السياق نذكر قول الله عز وجل : " وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولٌ (36) " الإسراء

بإمكانك عزيزي القاري متابعة :

- سلسلة فن الحرب
- التطوير الشخصي
- الإدارة علم و فن

ضمن ذات السياق على موقع المجلة  
www.tech.nical.ly

عملية الاختيار ، وفي حالات أخرى يتمكن الفريق من تحويل عوامل الفكرة إلى أرقام وحقائق مما يساعد بشكل كبير في اختيار أفضل الأفكار بسهولة ودون حدوث تعارض .

### التطبيق Implementing the alternative

نجاح مرحلة التطبيق يعتمد على عدة عوامل هي الإجابات على الأسئلة التالية :

1. ما هو التصور للوضع بعد تمام حل المشكلة أو الوصول إلى الوضع المأمول
  2. ما هي الخطوات والأنشطة المطلوبة للتطبيق
  3. ما هي الإجراءات و الأنظمة المطلوب التدخل فيها وتغييرها من أجل التطبيق
  4. ما هي المؤشرات التي من خلالها سيتم مراقبة عملية التطبيق بنجاح
  5. ما هي الموارد المادية والبشرية المطلوبة للتطبيق.
  6. ما هو الوقت المطلوب للتنفيذ
  7. من هو الشخص الذي سيكون مسؤولاً عن عملية التطبيق
- الإجابة على الأسئلة السابقة تتكون منها مقومات خطة العمل (Action Plan) التي يتوجب على قائد الفريق تنفيذها في إطار عملية التخطيط لتنفيذ الحل المختار ، ويجب على قائد الفريق البدء في عملية الاتصال مع الأطراف المعنية بالتنفيذ مع مراعاة الهياكل التنظيمية المعمول بها في المنشأة .
  - من المهم الأخذ في الاعتبار المقاومة (المعتادة) التي قد تنشأ عند الشروع في التنفيذ ، واتخاذ الأفعال الاحترازية المناسبة من أجل تجنب حدوث هذه المقاومة ، والتغلب عليها في حال حدوثها .
  - يعتمد نجاح التنفيذ بشكل كبير على المتابعة المستمرة من المسؤول عن التنفيذ مع تحرى الحصول على التغذية المرتدة (feed back) من الأطراف المنفذة وتلك المعنية بالتطبيق.
  - كما يعتمد نجاح التطبيق على مدى اقتناع القائمين على التنفيذ بهذا الحل وهذا لن يتحقق إلا بالاتصال الناجح معهم من خلال المستويات التنفيذية المختلفة.

### تقييم النتائج Implementing the alternative

- المرحلة النهائية لا تقل أهمية عن سابقتها وهي عملية تقييم نتائج التطبيق ، وهنا لابد من الإجابة على السؤال الهام الذي يتوجب طرحه وهو هل تم بالفعل حل المشكلة والانتقال إلى الوضع المأمول أم لا . فمن الخطأ تصور انتهاء المشكلة بمجرد الانتهاء من عملية التطبيق دون عمل تقييم موضوعي لمدى نجاح الحل المطبق .
- يتوجب على القائمين على حل المشكلة توقع أن الأمور لن تسير بانسيابية وسهولة أثناء التنفيذ وعليه يجب الاستمرار في المتابعة والتقييم لفترة كافية حتى تستقر التغييرات وتصبح أنظمة ثابتة ويتحقق التغيير المخطط له من البداية مع الأخذ في الاعتبار العوامل التالية :
- 1. الوقوف على التغييرات الواجب تنفيذها من أجل ضمان



## Part (3) The System of Profound knowledge

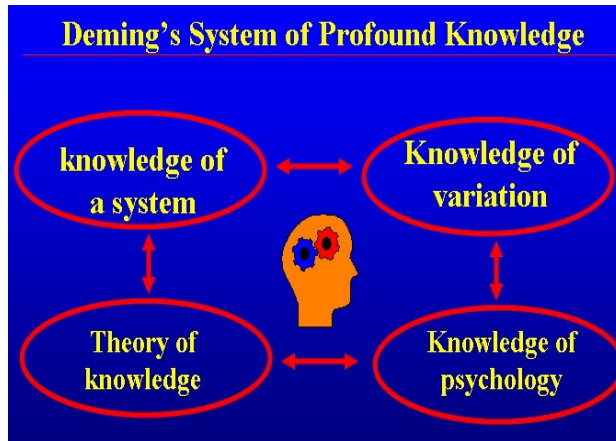
المهندس سليمان خطاب

تحدثنا معا في الجزئين الأول والثاني من نظام المعرفة العميقة للعالم الأمريكي إدوارد ديمينج عن معرفة النظام ومعرفة التباين وأذكركم بأن هذا النظام نجح نجاحا مبهرًا في مساعدة الأمريكيين والأوروبيين في تطوير أنظمة الإدارة لديهم ووضع أسس وقواعد ثابتة وراسخة للتطوير والتحسين في أنظمة الإدارة والجودة في العالم كله .

# نظرية المعرفة Theory Of Knowledge

مجلة التقنية  
Technically  
تميز في النشر  
الإلكتروني

وأن هذا النظام مازال قائما ومطبعا وسيستمر لفترة طويلة مقبلة نظرا للبعد الإستراتيجي والطويل الأمد في الفكر الذي وضع على أساسه وأن من وضعه هو عالم كان ينظر إلى المستقبل القريب والبعيد ويريد وضع نظرية تستمر في التطبيق لقرن كامل هو القرن الحادي والعشرون، حقيقة أبدع د / ديمينج في هذه النظرية ، وحدد مناطق أربعة أو لنقل أجزاء أربعة للعمل عليها وتطبيقها في كل المنظمات والشركات التي تسعى للتطور والبقاء في دنيا الاقتصاد والأعمال وكانت المناطق الأربعة هي :



**لماذا هذا التغير حدث؟** بمعنى آخر لماذا أحدث هذا التغير في العملية انخفاضا في التباين ؟ ربما كانت إجابتك " أنا لا أعرف " وليس أكثر من أنك جربت هذا الفعل أو العمل فأحدثت تغير ، بل ربما لم تفعل شئ من الأساس ولكن حدث هذا التغير وأنت لا تدري ما سببه. السؤال الثاني هو **هل تعلمت أي شيء من هذا الموقف ؟** بالطبع علمنا أن هناك تغير ما تم و هذا التغير نتج عنه تحسن في أداء العملية لكن لاحظ معي أن هذا التغير حدث بدون علمك و إذا سألت نفسك السؤال ثانيا لماذا هذا التغير حدث ستجد الرد نفسه في كل مرة.

في كثير من الأحيان قد نجرى تحسينات على عملية ما على الرغم من عدم معرفتنا الجيدة بالعملية والتي من الممكن أن نشبهها كما لو كانت صندوق أسود لا تعلم ما بداخله ، وقد يكون هذا التحسين معتمد معتمدا على مبدأ التجربة والخطأ، لكن هل تعلم حقا شيئا عن هذه العملية؟ الكثير منا قد يجيب

1- معرفة النظام knowledge of a system

2- معرفة التباين Knowledge of variation

3- نظرية المعرفة Theory of knowledge

4- معرفة النفسية Knowledge of psychology

ونواصل اليوم معا بتقديم الجزء الثالث من نظام المعرفة العميقة وهو نظرية المعرفة Theory of knowledge بالتسلسل التالي :

1- المعرفة تأتي من النظرية Knowledge Comes from Theory

2- أمثلة Examples

3- التنبؤ Prediction

4- دورة ديمينج The PDSA Cycle

5- الخلاصة Summary

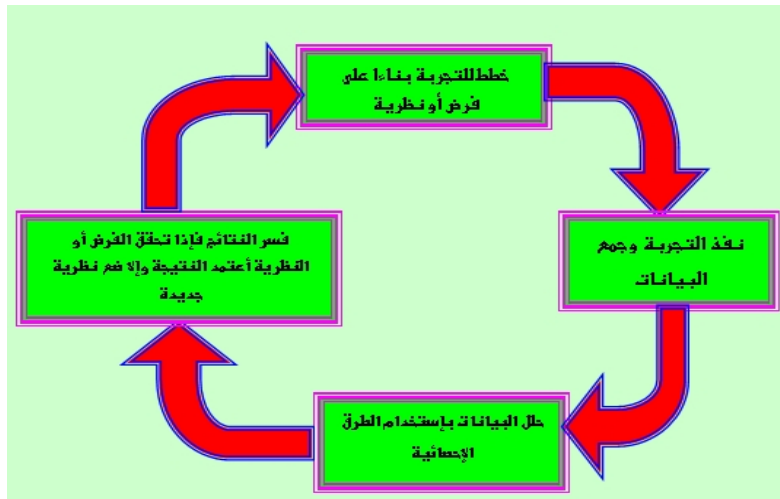
**أولا :- المعرفة تأتي من النظرية Knowledge Comes from Theory**

نظرية المعرفة Theory of knowledge وهي التطور الطبيعي في حلقة نظام المعرفة العميقة فبعد أن حددنا نظامنا ووضعنا أهداف النظام وناقشنا بعدها وباستفاضة التباين وانه الغائب الحاضر بقوة في كل نظام قائم علينا أن نتحدث عن كيفية العمل داخل هذا النظام وذلك فيما يتعلق بمحاولة التغير أو التحسين فيه وسوف أبدء معكم من هذه الفرضية وهو أن هناك تغير ما حدث في إحدى عمليات النظام وأن هذا التغير نتج عنه انخفاض في تباين العملية مما أدى إلى تحسن في جودة ناتجها، نعم قد تكون سعيها لهذا التغير وتشعر معه بتحسن في جودة المنتج وربما قد توفر في تكلفته. لكن لحظة من فضلك توقف معي عند هذا السؤال.

**المثال الثاني :** في أحد مصانع الصلب أرادت الإدارة التحسين في سرعة تسليم منتجاتها إلى العملاء وبناءا عليه حددت الإدارة نهجها الأساسي في أن كل قسم عليه أن يحرك منتجه بأسرع ما يمكن وأن القسم الذي يحدث لديه تأخير يتم تحديده مع إعطائه بطاقة حمراء. فماذا كانت النتيجة؟ وقت التسليم لم يتم أي تحسين فيه، ترى ما السبب؟ أحد الأسباب الأساسية هو أنه لا توجد نظرية للتسليم في الوقت المحدد تعمل عليها الشركة تطبيق على الأقسام. والنظرية الآن يجب أن توضع بحيث تحدد العائق في تشغيل المنتج بالقسم وأيضا وضع جدول زمني لتشغيل المنتج في كل قسم مع التركيز أن يكون التطبيق لهذه النظرية فقط في الأقسام التي نالت بطاقة حمراء. وإذا ما ثبت صحة هذه النظرية وتم تحسين في العملية فيتم اعتماد تطبيقها وإلا فالبحث يبدأ من جديد.

### ثالثا: التنبؤ Prediction

السبب الأساسي لاحتياجنا إلى النظرية هو أن نكون قادرين على التنبؤ. والعملية التي تكون منضبطة إحصائيا يمكن أن يكون لدينا تنبؤ عنها لتشغيلها تحت نفس المستوى من التشتت وذلك على المدى القريب، ففي المثالين السابقين المصنع يمكن أن يضع تنبؤ لمقدرته على التسليم في الوقت المحدد، كما إن الموزع يمكن أن يكون لديه توقع أكثر بأن الفاكهة المحنية ستكون صالحة عند الأوقات المحددة بالمشكلة في الأوامر المطبوعة بالمخزن.



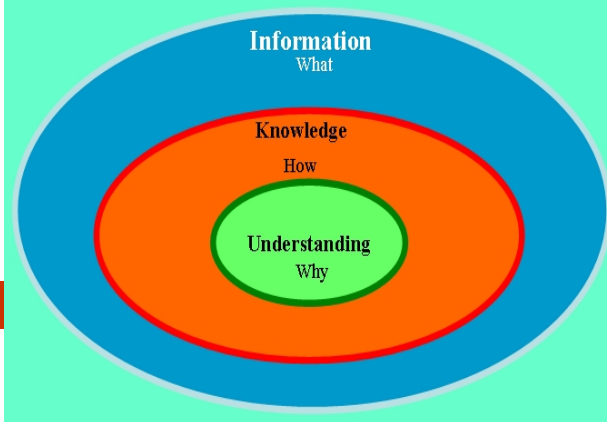
ويقول د / ديمينج أن نظرية المعرفة تعلمنا أن البيان إذا كان يحمل معرفة ويتوقع النتائج المستقبلية ومع مخاطرة أنه من الممكن أن يكون خاطئ وأنه مناسب بدون الأخذ في الاعتبار ملاحظات الفشل في الماضي فإن ذلك يؤكد أن هذا البيان هو عبارة عن معلومة وليس معرفة، وبدون نظرية لا توجد طريقة فعالة لاستخدام المعلومة. فمثلا التجربة على سبيل المثال تبدأ بنظرية أو فرض، وهذا الفرض أو النظرية توضع تحت اختبار لإثبات صحتها وذلك عن طريق تحليل وتفسير نتائج التجربة ثم بعد ذلك يكون علينا أن نقبل هذه النظرية أو نرفضها وبالتالي نبحث عن فرض أو نظرية جديدة في حالة الرفض والشكل التالي يوضح هذه الخطوات.

### رابعا : دورة PDSA ( The PDSA Cycle )

الخطوات السابقة لإجراء التجربة متشابهة إلى حد كبير مع

بنعم ويقول أنا طبعا أعرف كل شيء عن عمليتي والتي أعمل عليها بل قد نقول إننا نعلم بكل صغيرة وكبيرة بها ولكن صدقوني لو قلت لكم أن كل ما تعرفونه ليس سوى كم

### Information, Knowledge & Understanding



ضئيل من معلومات ( Information ) عن العملية وليس لديك معرفة ( Knowledge ) عن العملية. تعالوا معي نواصل المعرفة أكثر للموضوع ونعيش أكثر مع إبداع ديمينج في نظريته ونرى ما قاله في الجزء الثالث وهو نظرية المعرفة، يقول ديمينج كيف نبني معرفة عن عملية ما وكيف لا نترك للصدفة تأثير عليها وإذا ما حدثت هذه الصدفة فكيف نحللها ونكتشف لما هي أحدثت تغير في العملية سوف نجواب على كل هذه التساؤلات لو أصبح لدينا معرفة حقيقية عن تلك العملية، وقد قال د. ديمينج ( إن المعرفة تأتي من النظرية ) لكي تتعلم كل شيء عن العملية أولا يجب أن يكون لديك نظرية، وبدون نظرية لا يمكننا أن نبني أي تنبؤ حول ما يمكن أن يحدث. إذا النظرية هي الشرط الأساسي للتعلم ومن ثم المعرفة.

### ثانيا: أمثلة Examples

**المثال الأول هنا :** أنه في أحد مراكز توزيع الفاكهة حدثت مشكلة وهي أن الفاكهة المحنية والموردة إلى مخزن المركز ليست صالحة وبدراسة المشكلة تم تحديد السبب وهو الوقت الذي يتم فيه طبع الأوامر اليومية للتوريد بالمخزن حيث غالبا ما يكون هناك عدد كبير من الأوامر والتي تأتي في وقت متأخر من الصباح ومطلوب توريدها بعد الظهر مباشرة حيث يتوجه العمال لجني الفاكهة من الحقول وهم تحت ضغط الإنجاز السريع للمهمة وتنفيذ الأوامر المطلوبة لذلك فالعمال يكونوا متسرعين في قطف الفاكهة ليتمكنوا من تعبئتها وتجهيزها للتسليم.

إذا النظرية هنا ( أن الفاكهة تكون غير صالحة بسبب وصول الأوامر اليومية للطلبات في وقت متأخر من الصباح مع حتمية توريدها بعد الظهر ) وأن معظم الشكاوى تأتي من الأوامر التي تمت خلال هذه الوقت وبناءا عليه يمكننا جمع البيانات لتحديد ما إذا كان هذا الفرض صحيحا أم لا، فإذا ما ثبت لنا صحة هذا الفرض كانت النظرية صحيحة، أما إذا كان العكس فإنه يجب علينا أن نراجع العملية من جديد ولكن لاحظ أننا قد تعلمنا أشياء عن العملية ونبحث عن نظرية جديدة لدراسة المشكلة.

لهدفك والنتيجة التي ترضيك وسبيلنا في ذلك هو ان الإدارة يجب عليها أن تعلم مهارات وطرق حل المشاكل لكل موظفيها ليتمكنوا بعد ذلك من استخدام مهاراتهم الشخصية في التعامل هذه الطرق لحل ما يواجههم من المشكلات.

ومن الأدوات الحديثة لحل المشكلات هي:

- مخطط باريت
- شكل السبب والنتيجة (مخطط عظمة السمكة)
- منحنيات التشتت والتبعثر
- خرائط الضبط
- الهستوجرام
- العصف الذهني
- أساليب إتخاذ القرار
- تصميم التجارب وغيرها الكثير من الأدوات.

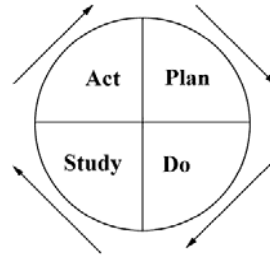
### الإدارة يجب أن تعلم نظرية العملية لكل موظفيها

لأن الموظف لن يستطيع أن يؤدي وظيفته بفاعلية وبكفاءة إذا لم يكن لديه فهم لماذا هو يؤديها، مع ملاحظة أن هذا العمل هو من أحد وظائف الإدارة ودور أساسي في تحسين النظام بل أيضا في تحسين عمليات التشغيل. ولننظر للمثال التالي لتوضيح هذا الدور:

عند نظرنا إلى التفاعل العكسي بين معدن مثل الفضة ومادة حمضية لتعطينا ملح + ماء كما بالمعادلة التالية  $Ag + Acid \rightarrow Salt + H_2O$  فإنه يجب على العامل الذي يؤدي هذه العملية أن يفهم هذا التفاعل وما هي العوامل التي تؤثر فيه فمثلا زيادة درجة حرارة التفاعل سوف تؤدي بتلقائي إلى إنتاج (الملح + ماء) وإذا أردنا الحصول على الملح فقط كمنتج نهائي لهذا التفاعل فإنه يجب علينا أن نحدد ما هي درجة الحرارة اللازمة وكذلك نحدد كيف نزيل الماء لمنع التفاعل العكسي. لكن غالبا ما يكون العامل القائم بهذه العملية ليس على دراية بأهمية التحكم في هذه العوامل الحاكمة للتفاعل والأكثر أهمية من هذا هو أن العامل ربما لا يعلم أهمية وسبب إزالة المياه في هذا التفاعل فكيف يمكن لمثل هذا العامل أن يقدم اقتراحات لتحسين العملية. وهذا هو بيت القصيد لموضوعنا عن معرفة النظرية من نظام المعرفة العميقة وهو أن الموظف الذي لديه معرفة كاملة بالعملية التي يؤديها ويعلم لماذا يؤديها وكيف يؤديها ويفهم كذلك نظرية العمل والتي بناء عليها ينجز عمله هذا الموظف فقط هو من يستطيع أن يساعدك على تطوير وتحسين العملية.

### خامسا : الخلاصة Summary

1. تشرح نظرية المعرفة نظام للتعلم وتوضح أهمية استخدام النظرية لتعزيز هذا التعلم.
2. أوصى د / ديمنج باستخدام **The PDSA Cycle** كنموذج فعال لتحقيق هدف التعلم
3. هذا الجزء من نظام المعرفة العميقة هو الجزء الأصعب في فهمه واستيعابه في المنظمات وتطبيقه وتوصيله إلى العاملين والموظفين فيها.
4. الكثير منا يفشل في التنبؤ بما إذا كانت نظريته أو



### The PDSA Cycle

للعالم والتر شيوارت والذي كان يلقب بأبو الضبط الإحصائي للعملية ولكن هذه الدورة غالبا ما يشار إليها بـ Deming cycle على الرغم من أن د / ديمنج نفسه يرجع الفضل فيها إلى والتر شيوارت واعتارفا منه بجميل والتر شيوارت في ابتداعها واستخدامها.

ونعرض هنا الخطوات الأربع لهذه الدورة وهي :

**1- خطط Plan :** خطط لإحداث تغيير في العملية وذلك بهدف التحسين المستمر فيها.

**2- نفذ Do :** نفذ التغيير المخطط له .

**3- أدرس Study :** أدرس النتائج لتحديد ما إذا كان التغيير أدى إلى تحسين وذلك بالتحليل لنتائج التنفيذ.

**4- الفعل Act :** إذا كان التغيير مناسب وحقق تحسين أعمده وإلا افترض تغيير جديد وأبدأ معه من جديد وحتى إذا كان التغيير مناسب فأیضا واصل الدورة للتحسين المستمر في العملية.

ملاحظة : أحيانا يقال في البند 3 من الدورة **Check** بدلا من **study** والمفهوم واحد في الحالتين

مع العمل على هذه الدورة يكون من المهم جدا أن نبدأ كما ذكرنا بنظرية ويكون محورها لماذا نريد أن ننفذ هذا التغيير فإذا لم يكن لدينا نظرية ففي هذه الحالة لن نتمكن من معرفة لماذا هذا التغيير تم إذا ما تم بالفعل وكذلك لم نعرف لماذا لم يتم إذا لم يتحقق. حتى لا نعتقد الأمور كثيرا أخي المهتم بنظرية المعرفة فسوف أجاب على سؤالك ماذا أفعل إذا وضعت نظرية أو فرض وثبت فشله، طبعا الإجابة المتوقعة هي أنك سوف تبدأ من جديد ولكن لاحظ أنك في هذه اللحظة لن تبدأ من الصفر وحتما ستستفيد من نظريتك أو فرضك الفاشل فعلى الأقل سوف تستبعد الفرض أو النظرية عند التفكير من جديد وتأكد أن الأمر لن يطول بك وحتما ستصل

#### P = PLAN

- Define a problem or opportunity.
- Analyze the situation. Study and define the problem: brainstorm for causes and corrective actions; and think creatively to determine the best approach and best possible corrective action.
- Develop an implementation plan.

#### D=DO

- Implement corrective action.
- Document the procedures and observations.
- Use data-gathering tools to collect information

#### C=CHECK

- Analyze information.
- Monitor trends.
- Compare obtained results against expected results from the plan.

#### A=ACT

- If the results are as expected, do nothing.
- If the results are not as expected, repeat the plan/do/check/act cycle.
- Document the process and the revised plan.



الشراء؟ توقف لحظة ولا تتسرع في الإجابة وأسأل نفسك ما هي النظرية التي بنينا عليها هذا الاعتقاد؟ صدقني لو بحثت وطبقت نظرية المعرفة فسوف تجد نتائج ربما تفاجئك وتذهلك.

8. لا تعمل تغير أو تبدأ في تحسين حتى يكون لديك نظرية تسمح لك بمقدرة على التنبؤ بما هو ممكن أن يحدث وأستخدم **The PDSA Cycle** أترى ما إذا كان تنبؤك هذا حقيقي فإذا لم يكن كذلك فإنك تحتاج لأن تغير نظريتك ولكنك على الأقل أصبح لديك بعض الأشياء والنتائج التي تعلمتها.

9. لا توجد معرفة بدون نظرية ' ولا نظرية بدون ملاحظة

فرضه سوف يتحقق وإذا تحققت ربما لا

يعلم لماذا تحققت

5. قال د/ديمنج أن الإدارة هي المقدرة على التنبؤ وتوقع ما سوف يحدث وعندما يفهم هذا جيدا فسوف يكون من السهل فهم تأثير معرفة النظرية على المناطق الثلاث الأخرى في نظام المعرفة العميقة.

6. عندما تتمكن من استكشاف الأساس السليم لعمل التنبؤ وتترك أنه يجب عليك فهم النظرية التي تستخدمها لصنع هذا التنبؤ سنكتمل رؤيتك للعملية ونستطيع أن تغير وتطور وتحسن فيها ولكن على أساس واضح وأرضية صلبة من المعرفة.

7. حاول أن تجاوب على هذا التساؤل ' لماذا يعتقد إن خصومات البيع تجعل العملاء يقبلون على

وأخيرا أضرب لكم هذا المثال الغريب والذي ألقاه علينا أحد الدكاترة والذي كان يدرس لنا مادة الإحصاء وهو مثال غريب بعض الشيء صدقوني لم أفهم معناه جيدا إلا بعد ما أطلعت على نظام المعرفة العميقة وتحديدًا مع الجزء الثالث منه نظرية المعرفة في هذا المثال يعرض خبر أن أحد الشباب الباحثين في الولايات المتحدة ذهب إلى وكالة الفضاء الأمريكية ناسا وأخبرهم أن لديه فكرة أو لنقل نظرية هامة جدا سوف تساعدهم كثيرا فما كان من مسؤولي الوكالة إلا أنهم رحبوا بهذا الشاب واطلعوا على فكرته ومنحوه في مقابل هذه الفكرة مائة ألف دولار أمريكي ' تخيلوا ماذا كانت هذه الفكرة أو النظرية التي تستحق هذا المبلغ الكبير ' بكل بساطة أخبرهم بأن فكرته تتناول ابتكار وسيلة جديدة لنقل المعلومات وتبادلها بين الموظفين بواسطة؟ الاتصالات السلكية أو اللاسلكية أو بواسطة الكمبيوتر أو بواسطة الأقمار الصناعية أو بواسطة الأشعة الليزرية ' لا لكل ما سبق بل بواسطة أطباق طائرة يتم تقادفها بين الموظفين وهم على مكاتبهم وفي أماكنهم المفاجأة الأكثر هو أنه لم يقدم لهم أكثر من ذلك مجرد فكرة مجردة دون توضيح ولا شرح ولا وسائل فقط قدم لهم نظرية وترك لهم حرية البحث والتطبيق عليها وأستحق منحه المائة ألف دولار ' معذرة إخواني لو فعلها سليمان خطاب أو فعلتها أنت وقدمتها إلى جهة علمية أو بحثية لديك فما تخيلك للرد عليك لن أجيب ولن أنتظر منك إجابة فالإجابة معروفة وتدل على الفرق بين من يقدرون العلم ويحترمون توافه الأفكار ومن يدعون ليل نهار تقديرهم للعلم والعلماء ويدفنون كل الاختراعات والأبحاث العلمية في أدراج ودواوين التخلف والروتين ويتركون خيرة شباب الأمة يذهبون إلى الغرب الذي يقدر ليس الاختراعات والأبحاث العلمية فقط بل يقدرون توافه الفكر حتى ولو كانت طبق طائر يتم نقل المعلومات من خلاله.

وصلت بكم اليوم إلى نهاية الجزء الثالث من نظام المعرفة وهو نظرية المعرفة على أمل أن التقى بكم في الجزء الرابع وهو معرفة النفسية والذي ربما يكون الجزء الأخير أو يتبعه جزء خامس وأخير نتحدث فيه عن كامل نظام المعرفة ونحاول أن نربط بين أجزائه الأربعة.

# جودة مصدر الطاقة الكهربائية

الجزء الأول

مقدمه في أسباب ظهور المصطلح م محمد عصام الدين



جودة مصدر الطاقة الكهربائية مصطلح ظهر حديثاً فما المقصود به وكيف يكون لدينا هذا المصدر وما أهميته و سبب ظهور هذا المفهوم. قبل الدخول في التفاصيل دعونا نتساءل ما هو المصدر الكهربائي الذي نريد الإجابة ببساطة ما نريده هو ثلاثة أشياء رئيسية أن يكون متواجد بشكل دائم و أن يكون دائماً في الحدود المسموحة لقيم الفولت و التردد و أخيراً أن يكون شكل الموجه خالي من التوافقيات (harmonics) و أي تلوث (noise) آخر في شكل الموجه (sinusoidal wave shape). من هنا يمكن القول أن هناك محورين أساسيين لتعريف مشكله جودة مصدر الطاقة (power quality) المحور الأول هو جودة الفولت و الثاني موجدية و استمرار المصدر.

مصادر تلوث المصدر الكهربائي و توليد التوافقيات لاعتمادها على الإليكترونيات و إليكترونيات القوى (Power Electronics) و يضاف لعيوبها كمصدر للتوافقيات و تلوث المصدر الكهربائي أنها شديدة الحساسية لمصدر الطاقة و أن وجود مصدر للطاقة ملوث (به توافقيات و غيرها) يؤثر على عملها و قد يتسبب في تلفها أو أن يسبب أخطاء أثناء عملها ! لكن لها مميزات كبيرة جداً ساعدت على انتشارها بحيث أصبح لا غنى عنها في أي منشأة صناعية و تتمثل في توفير الطاقة (مثل استخدام الأنواع الحديثة من المبات الموفرة) و هو ما يعنى استهلاك أقل للطاقة و بالتالي توفير الإقتصادى - استخدام لمبات موفرة على سبيل المثال يعنى تقليل الحرارة المتولدة منها و بالتالي توفير مره أخرى في الطاقة عند استخدام أجهزه التكييف لأن الحرارة المولدة من الإنارة قلت و بذلك يصبح التوفير مزدوجاً - بالإضافة لأن هذه المعدات تسمح بربط الأجهزة بنظم التحكم و الشبكات المختلفة و زيادة الأمان و القدرة على التحكم - باستخدام Drives الخاصة بالمحركات أصبح بالإمكان التحكم بدقه فئ عملها و التحكم مثلاً في السرعة و القدرة و حتى العزم الناتج عنها مباشرة .

إذن فالمشكلة في زيادة الاعتماد على هذه المعدات الإليكترونية ليس فقط في أنها مصدر للتوافقيات و لتلوث المصدر و لكن أيضاً في أنها شديدة الحساسية لجودة المصدر و تؤثر جودة المصدر على عملها .

و لنستعرض أشكالاً من تغير الجهد و أسبابها و تأثيرها:  
**زيادة الجهد (overvoltage)**

يعرف على أنه حدوث زيادة في قيمه RMS (Root mean square) الخاصة بالجهد أكبر من 10% من لفترة زمنيه أطول من دقيقه واحده كما بالشكل .

و من مسبباته خروج الأحمال (load switching off) و دخول المكثفات (capacitor switch on) و يتسبب في

## المحور الأول جودة الجهد:

و التي تعنى أن تكون قيمه الجهد في الحدود المسموح بها (مثلاً في مصر الحدود المسموح بها في  $\pm 5\%$  من قيمه الجهد (220V-phase) بدول أخرى قد تختلف هذه النسبة) و أن يكون التردد إما 50HZ أو 60HZ (مثلاً في مصر 50HZ) و أن يكون شكل الموجه هو الشكل sinusoidal و أن يكون هناك اتران في الجهود الثلاثة .

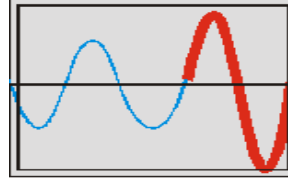
## أما المحور الثاني و هو موجدية المصدر (availability)

و هو الذي يتحدد من عدد مرات الانقطاع و حدوث فشل في مصدر الطاقة (failure) و المدة التي يستغرقها هذا الانقطاع و بالتالي عدد ساعات الانقطاع السنويه .

و لكن ما الذي يغير شكل الموجه و ما الذي أدى لظهور مصطلح جودة مصدر الطاقة . الذي حدث هو استخدام الأحمال الغير خطيه المنتجة للتوافقيات بكثرة شديدة في عمليات التصنيع الحديث لما لها من فوائد كثيرة في توفير القدرة و تحسين كفاءة و قدره الأنظمة التي تعمل عليها و لأن نظام الطاقة كان يتعامل مع AC motor مثلاً فقد كانت المشكلة التي تظهر هي مشكله معامل القدرة Power factor و لكن الآن بعد استخدام معدات إليكترونيه مثل AC motor drivers و Computers و High efficiency lamps و microprocessor controlled equipments للقيام بعمليات التحكم المختلفة و التي تعتبر مصادر لتوليد التوافقيات و تلوث المصدر و مع تزايد استخدام هذه المعدات ازداد حجم المشكلة و أصبح من الضروري البحث فيها و محاوله إيجاد حلول .

و على الرغم من أن الأجهزة السابق ذكرها تعتبر من أهم

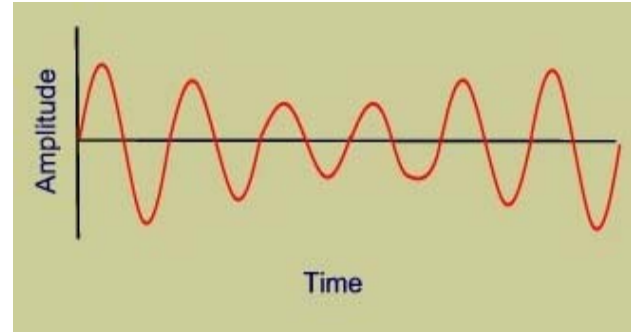
التوافقيات . و تنتج هذه التوافقيات من الأحمال الغير خطيه التي تنتج تيارات بها توافقيات و بالتالي ونتيجة لممانعة النظام (system impedance) يصبح شكل موجات الفولت هي الأخرى محتوى على توافقيات مثال على ذلك المعدات الإلكترونية و تتسبب هذه التوافقيات في تقليل عمر المعدات و عمليات تشغيل خاطئة لبعض المعدات الحساسة – سوف يأتي الحديث عن آثارها بشيء من التفصيل في مقالات لاحقه.



حدوث مشاكل للمعدات التي تتطلب جهداً مستقراً ( على سبيل المثال قد يؤدي لتلف بعض المكونات أو توقف البعض الآخر نتيجة لعمل أجهزه الحماية)

### نقص الجهد (undervoltage)

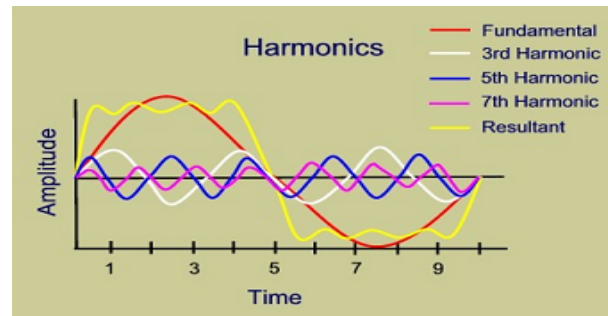
يعرف على انه حدوث نقصان في قيمه RMS(Root mean square) الخاصة بالجهد أكبر من 10% من لفترة زمنيه أطول من دقيقه واحده كما بالشكل.



و من مسبباته دخول الأحمال (load switching on) و خروج المكثفات (capacitor switch off) و يتسبب في حدوث مشاكل للمعدات التي تتطلب جهداً مستقراً ( على سبيل المثال قد يؤدي لتلف بعض المكونات أو توقف البعض الآخر نتيجة لعمل أجهزه الحماية)

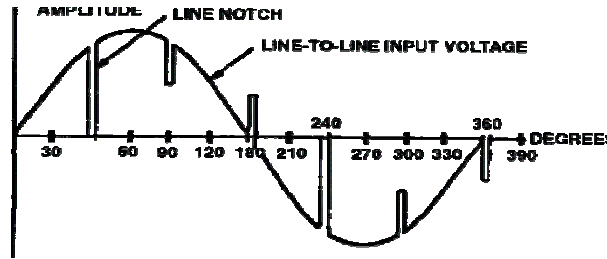
### التوافقيات (harmonics)

التوافقيات هي موجات كهربيه لها تردد بأضعاف صحيحة من التردد الرئيسي و لتوضيح ذلك فإن تردد مصدر الكهرباء 50HZ (في بعض الدول 60HZ) يسمى التردد الرئيسي (Fundamental frequency) و أحيانا يسمى تردد مصدر الطاقة (power frequency) أما التوافقيات فهي موجات بتردد أضعاف صحيحة لهذا التردد ( 2 أو 3 أو ..... ) لو كان ترددها ضعف التردد الرئيسي تسمى توافقيه من الدرجة الثانية و لو كان ثلاثة أضعاف يسمى توافقيه من الدرجة الثالثة و هكذا ( إذا كان تردد الموجه الرئيسية 50HZ فإن التوافقية من الدرجة الثالثة ترددها  $3 \times 50 = 150\text{HZ}$  ) و الشكل التالي يوضح ذلك فالموجه باللون الأصفر هي التي تنتج من استخدام أحمال غير خطيه و يمكن تحليلها إلى موجه تردد رئيسيه و مجموعه من



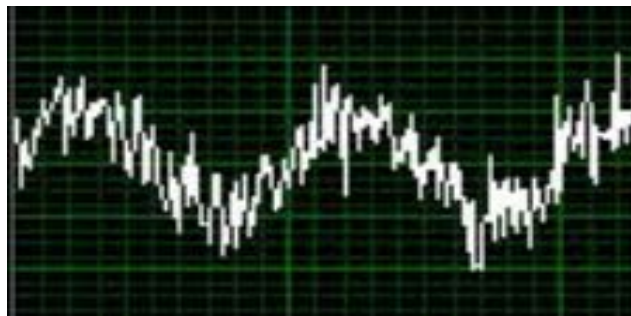
### تشقق الجهد (Notching)

هو اضطراب دوري يحدث في الفولت أثناء وضع التشغيل العادي بسبب عمل معدات إلكترونيات القوى (Power Electronics) أثناء انتقال التيار من طور ( phase ) لآخر و يتسبب في حدوث عمليات تشغيل خاطئة ( Disoperation ) للمعدات الحساسة هي إشارات كهربيه غير مرغوب فيها بتردد أقل من 200KHZ موجودة في إشارة الجهد أو التيار سواء في الطور (phase) أو الطرف المتعادل (neutral) . و تنشأ من التشغيل العادي للمعدات الإلكترونية و من أجهزه الصواعق (Arcing devices) أو التآريض غير الجيد (improper grounding) ، بسبب switching power supplies و تؤدي لحدوث اضطراب في عمل الميكروكونترولر و المتحكمات المبرمجة و المعدات الحساسة.



### Noise

هي إشارات كهربيه غير مرغوب فيها بتردد أقل من 200KHZ موجودة في إشارة الجهد أو التيار سواء في الطور (phase) أو الطرف المتعادل (neutral) . و تنشأ من التشغيل العادي للمعدات الإلكترونية و من أجهزه الصواعق (Arcing devices) أو التآريض غير الجيد (improper grounding) ، بسبب switching power supplies و تؤدي لحدوث اضطراب في عمل الميكروكونترولر و المتحكمات المبرمجة و المعدات الحساسة.

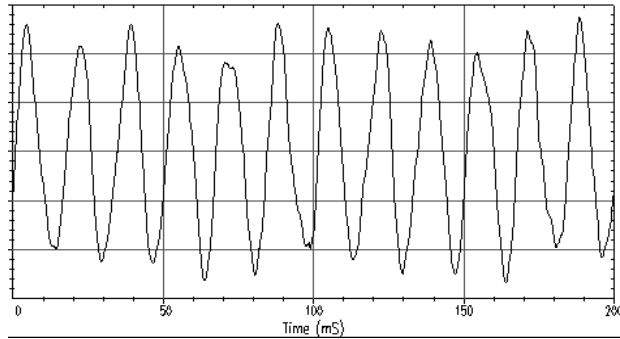




(falut

## Voltage fluctuation تقلب (ارتعاش) الجهد (flicker)

يحدث بسبب الأحمال التي يتغير فيها تيار الحمل بشكل سريع و باستمرار - انظر الشكل - مثل أفران القوس الكهربائي و يؤدي لحدوث ارتعاش في الإضاءة ( انخفاض و ارتفاع سريع في الإضاءة) مما يجهد العين



## تغير التردد

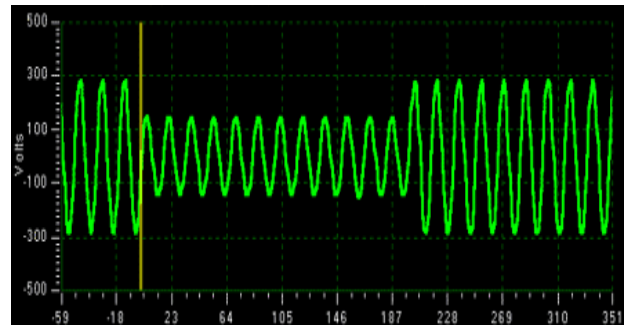
هو حدوث تغير في قيمه تردد المصدر عن القيمة الرئيسية ( 50Hz أو 60Hz في بعض الدول) . و من الأسباب التي تؤدي لحدوث تغير في التردد فصل أحمال كبيره من الشبكة الكهربائية أو خروجها نتيجة خطأ أو قصر مثلاً أو فصل مصدر كبير من مصادر توليد الطاقة . و يؤدي تغير التردد لفشل عمل المعدات الكهربائية المختلفة.

مما سبق نستنتج أهميه و أسباب ظهور مصطلح جودة المصدر الكهربائي ((Power quality(PQ) و زيادة الاهتمام به كنتيجة طبيعیه لثوره الإلكترونيات و المعدات الإلكترونية والإلكترونيات الصناعية و توسع استخداماتها في الصناعات المختلفة بحيث أصبحت عصباً في الصناعة الحديثه بحيث لم تعد أي منشأة صناعية تخلو منها.

## انخفاض الجهد (Voltage sags/dips)

هو انخفاض مؤقت في الجهد بحيث يصبح أقل من 90% من القيمة العادية لفترة من 0.5 دوره (0.5 cycle) إلى دقيقه واحده . و معظم هذه الانخفاضات لا يتعدى ال 50% و لا يستمر لأكثر من 170 ميلي ثانيه . و سبب تكونها هو حدوث أخطاء ( faults) سواء خارجية في مصدر الطاقة مثل العواصف و الثلوج و الحيوانات التي تتسبب في حدوث قصر مؤقت للدائرة أو دخول أحمال كبيره على الشبكة أو داخله - داخل المنشأة - مثل بدأ تشغيل حمل كبير و يتسبب هذا الانخفاض في حدوث مشاكل أو توقف للأجهزة الحساسة - خصوصاً المعدات الإلكترونية - و قد يؤدي لفصل الأحمال نتيجة عمل أجهزه الحماية Voltage swells (surge).

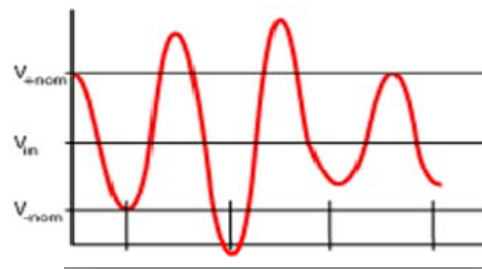
هو ارتفاع مؤقت في الجهد بحيث يصبح أكبر من 110% من القيمة العادية لفترة من 0.5 دوره (0.5 cycle) إلى دقيقه واحده . و يحدث بسبب حدوث قصر للدائرة من الطرف الحي للأرضي ( single line to ground ) (falut



## Voltage swells (surge)

هو ارتفاع مؤقت في الجهد بحيث يصبح أكبر من 110% من القيمة العادية لفترة من 0.5 دوره (0.5 cycle) إلى دقيقه واحده . و يحدث بسبب حدوث قصر للدائرة من الطرف الحي للأرضي ( single line to ground )

Example of AC mains with severe voltage swells and sags



# تأثير تقنية المعلومات في التعليم العالي



د. محمد ابوالقاسم الرتيمي  
د. محمد رحومه الحسناوي

أدى التقدم لمستمر في تقنية المعلومات والاتصالات إلى زيادة التواصل بين كافة المؤسسات الصناعية والخدمية، وسوف يتأثر النظام التعليمي نتيجة لذلك إذ شجع عصر المعلومات على إيجاد مصادر للمعلومات لا نهاية لها وهي حاضرة بانتصار استغلالها من قبل الطلاب والباحثين القادرين على فهمها، واستخدمت مصطلحات عديدة لوصف هذا التغيير مثل التعليم الافتراضي **virtual education** والتعلم المباشر **online learning** والجامعات العالمية **Global universities** و زوال طرق التعلم التقليدية وغير ذلك من المفاهيم، و برزت نماذج حديثة للتعليم والتعلم مدفوعة بالوسائط الجديدة وصار دور المعلم والمدرّب مجرد مساعد في عملية التحصيل العلمي، تناقش هذه المقالة تأثير تقنية المعلومات والتغير في الفصل الدراسي التقليدي .



**لقد** كانت وسوف تستمر تقنية المعلومات عملاً مهماً ومؤثراً في نجاح المؤسسات التعليمية ، فالقدرة الاستيعابية للمتعلّمين وانتشار المعرفة يزداد بشكل اضطرادي، وللتمكن من توفير بنية تعليم فعّالة في الجماهيرية اللبّية يحتم علينا الموقف وضع خطة إستراتيجية بكافة مؤسسات السلم التعليمي و تحديد دور التقنية في العملية التعليمية بأكملها، وهذا يعني الإجابة على عدد من التساؤلات التي أهمها

- هل يحتاج التعليم إلى التقنية المعلوماتية ولماذا ؟
- ما هي آثار التقنية على التعليم في وضعه الحالي؟
- ما القيمة التي تضيفها التقنية للتعلم وهل هذه القيمة هي أعلى من تكلفة استخدام التقنية ؟

رغم أن هذه الأسئلة قد تبدو غريبة وأن الإجابة عليها بسيطة، إلا أن الواقع يشير إلى أنه ثمة آراء أخرى تعمل على تحديد القرارات الإستراتيجية التي من شأنها إعاقة تقدم الاستخدام التقني في العملية التعليمية. ومهما كانت الأسباب يبرز تساؤل آخر عما إذا كان التعليم بشكله الحالي يرقى إلى متطلبات عصر المعلومات فمنذ عدة عقود تولدت لدى المؤسسات الصناعية قناعة بأنه لا يمكنها البقاء والحياة إلا إذا احتضنت وتبنت التقنية كجزء مهم في العملية الصناعية.

واليوم تجد المؤسسات التعليمية- وكلّيات ومعاهد و مراكز نفسها مجبرة لدمج التقنية لتصبح جزءاً مهماً في العملية التعليمية.

ومن بين المجالات التي تتطلب التغيير هو ما يتعلق بوجهة نظر المعلمين حيال التقنية واستخدامه في التعليم، ونجد أن كافة استخدامات الأنظمة التقنية هي ذرّكة ( أو ميكنة) الإجراءات القائمة- فقد استخدمت الحواسيب لمعدات حسابية

او بديلا للآلة الكاتبة في العمل الاداريه، وتوفر الآن تقنية المعلومات منصات تعليمية جديدة، وتعيد تشكيل الطريقة التي يتعلم بواسطتها الطلاب، فالوصول إلى المعلومات عبر العالم يتطور باستمرار، فمثلا يتلقى طلاب علم التشريح محاضرات ويقرؤون الكتب عن تركيب الحيوانات أو النباتات وقد يكونوا محضوضين إذا كانت لديهم جثة بشرية للتشريح بالمعمل، ولكن باستخدام الحاسوب يمكن للطلاب تشريح وتحليل الجسم البشري والتمرين على إجراءات العمليات الجراحية. وبدلا من التمتع في شرائح الخلايا مرة بالمعمل أو النظر إليها في هيئة صور ثابتة في الكتب، يمكن للطلاب وعلى مدار الساعة الوصول إلى شرائح غير ساكنه ويمكن القيام بعمليات مخبرية عليها بواسطة الحاسوب. ويتيح التعلم عن بعد Distance Learning للطلاب مشاهدة أعمال حية ولأول مرة والتي لا يمكنهم التعرض لها، وان يستمعوا إلى محاضرات لأساتذة حائزين على جائزة نوبل وهم جالسون في فصولهم. ونظرا لأن العديد من الجامعات صارت تقدم المحاضرات الجامعية بها على شبكة الانترنت فان الطلاب يكتسبون العديد من وجهات النظر في موضوع ما ويمكنهم أيضا التواصل بشكل الكتروني مع العديد من نظرائهم الطلاب والعلماء بشكل أسرع مما تقدمه المنشورات التقليدية. لذا فإن أفضل منفعة للتقنية في مجال التعلم تكمن في الكم الهائل والمتزايد عالميا من المعرفة، ففي كل المجالات يوجد انفجار داخلي للمعلومات يتطلب إمكانيات تقنية لإيصالها أو بثها في شكل معلومات مفيدة.

لقد بدأ العصر الصناعي بالتركيز على فهم المادة والذرة، وأدى التطور العلمي إلى تأسيس البنية التحتية و ظهور المجتمعات التي تتعامل بتصنيع و توزيع المصنوعات كالسيارات والمحركات الكهربائية والثلاجات والكتب التي تتكون من الورق والحبر. وتركز التقنية والعلوم في عصر المعلومات على المعلومات الممتلئة في أرقام ثنائية Bits وتتضمن البنية التحتية الطرق السريعة للمعلومات والحواسيب التي تعمل على تخزين ومعالجة المعلومات إضافة إلى علوم الحاسوب و علم المعلومات (متضمنة تقنيات الذكاء الاصطناعي).

لقد كانت القراءة نادرة و ذلك لقلة عدد الناس الذين يتلقون التعليم والجهد الذي يتطلبه ليكون الإنسان كفؤ في القراءة والكتابة، ومع ذلك فقد ساهمت مجهودات أولئك بشكل كبير في تجميع المعرفة الإنسانية رغم أنها كانت بطيئة ولأن نقل المعرفة كان بطيئا ولم تكن أنظمة الاتصالات التي نعرفها اليوم موجودة آنذاك. ومن المهم التأكيد على نقطتين هامتين وهما: أولا، أدى التقدم في التقنية والعلوم لبزوغ الثورة الصناعية والتي عمت العالم بشكل تدريجي. ثانيا، شجع ظهور الآلة البخارية على نشأة العصر الصناعي وكان بداية لكثير من الصناعات والأجهزة مثل الهاتف و التلغراف والمحركات الكهربائية والمصابيح الكهربائية والسيارات والطائرات وأجهزة الإذاعة المسموعة والمرئية. ومن المهم هنا أن نشير إلى أن ذلك العصر احتاج إلى تشكيل وظائف تتطلب مستوى بسيط من التعليم، فخطوط الإنتاج صممت لمستويات عملية بسيطة إذ أن مسألة صنع القرار كانت بيد المستوى الأعلى في الإدارة وهم ذوي المؤهلات العلمية العليا، واستخدم أسلوب الإدارة الهرمي (من أعلى إلى أسفل)، وهذا يشير إلى تواضع النظام التعليمي الحالي لأنه صمم لمجتمع العصر الصناعي ويستخدم أسلوب الإدارة الهرمية وإعداد المناهج الدراسية التقليدية ويتضح مما سبق شرحه أن الإنسان طور العديد من الأدوات المساندة للجسم البشري وعقله أيضا، وان الإنسان وأدواته هي ما جعل القراءة والكتابة وإجراء العمليات الرياضية وأقمار الاتصالات وأنظمة الحاسوب الذكية أشياء ممكنة، ويعتمد عصر المعلومات على التقدم السريع في العلم والتقنية مدعوما بالتطور السريع في الحاسوب والتقنيات المرتبطة به، حتى انه يمكننا القول إن هذه التقنيات هي عون العقل البشري وهذه الأدوات هي التي تغير عالمنا اليوم.

### التغير في البنية التنظيمية للجامعة

يعمل التغير السريع لبنية تقنية المعلومات على إحداث تغييرات في البنية التنظيمية للجامعة والتي تبدو أنها تدريجية ولكنها في الواقع تحويل جذري فالبعض يعتقد ان عصر المركبات الجامعية قد بدأ في الزوال وعلى الجامعات تبني أسلوب أكثر قربا من الأسلوب التجاري في التعليم والإيفاء



يصبح من الضروري رقمنة هذه المحتويات .

### التحول في دور عضو هيئة التدريس

يعتقد بعض الباحثين انه نتيجة للزيادة في إعداد الطلاب فإن المعلمين بحاجة إلى التكيف مع هذا الوضع الجديد، ويعتقد البعض الآخر انه يمكن إلغاء المعلم (المحاضر) من لفصل الدراسي حيث انه لم يعد هو المصدر الوحيد للمعلومات بالنسبة للطلاب إذ انه بمجرد استخدام المادة العلمية لمرة واحدة فإنها تصبح متاحة لأي شخص وبالتالي تضمحل قيمتها، ويقل الحضور بالفصول الدراسية ويقتصر لقاء الطلاب مع المرشدين لهم فقط على حل مسائل غامضة او غير مفهومة وتتطلب حلا آنيا، وبالتالي فإن لمحاضر الذي يقتصر دوره على نقل المعلومة شفويا يقدم قيمة اضافية، ويمكن للطلاب دراسة وتعلم المنهاج باستخدام الكتب المنهجية. وبناء على ذلك يتحرر المعلمون من الطباشير (أو القلم) والسبورة ويمكنهم بذل وقت افتراضي مع أولئك الطلاب الذين هم بحاجة إلى مساعدة و تدريس فردي مباشر او ما يعرف بالإرشاد عن بعد tele tutoring إذ يقدم المرشد للطلاب التوجيه في استخدام مادة علمية معينة أو مكتبات علمية.

### التغيير في أساليب التدريس

قد تكون التغيرات التي ستحدث بتقنيات التعليم التقليدية كما تخيلها العديد من الكتاب مؤشرا لتحول قاس للتعليم، وربما يتبدل الفصل الدراسي التقليدي الذي اعتدنا عليه الى تبادل للأفكار والمعلومات بشكل مختلف والذي يكون بواسطة الاتصال على الخط online ، وهذا لا يعني أن الحاسوب يهدد بإزالة المعلم ولكن تقنية المعلومات تحفز الإبداع وتجعل المتعلم راض عن نفسه. ومن ناحية أخرى فإن الكم الهائل من المعلومات يجعل الطلاب أقل قناعة بفكرة أن المعلم هو الخبير المطلق، كما انه لا توجد سلطة للمعلمين لإيقاف سيل المعلومات أمام الطلاب وبالتالي تصير علاقة الطالب بالمعلم علاقة تكافؤية، وسوف يستفيد الطلاب من التحول من " ثقافة المطبوعات" التقليدية إلى ثقافة أكثر حسية والتي تساعد الطلاب على التعامل مع وصلات (للمعلومات) ذات صور يمكن رؤيتها وتذكرها، وقد تجعل شبكة الانترنت



بالحاجة العلمية للطلاب او المتعلمين ، وذلك من خلال تأسيس برنامج التعلم عن بعد واحتضان الآلاف من الطلاب عبر الانترنت والحصول على أرباح مادية اكبر. ويضن البعض أن زيادة التركيز على الربح لن يكون له اثر سلبي على مخرجات التعليم ومستوى التحصيل العلمي.

وتحتاج بنية الجامعات للتغيير استجابة إلى ضرورات التطور التقني والتغير في حاجة المستهلكين (الطلاب والمتعلمين) ودمج تقنية المعلومات في البنية الأساسية للجامعة. ونظرا لعدم قدرة كل من الأساتذة والموظفين بالمؤسسة التعليمية- الهروب من التغيير وخاصة اذا ما أرادت الجامعة تجاوز مركباتها المحصورة بمنطقة جغرافية معينة فإن عصر المعلومات يجلب لنا مفاهيم جديدة مثل العمل عن بعد tele working حيث يعين الموظف عند الحاجة إليه فقط، ويعمل الناس في مجموعات لفترة زمنية كافية لإتمام المهمة أو المهام المناط بهم مثل إنتاج المادة العلمية لمقرر معين، ويتم تعيين هيئة التدريس على أساس الدعم support وليس للإلقاء المحاضرات أي ميسرا للتحصيل بدلا من مقدم للمادة العلمية، وبالتالي تتمتع الجامعات بمزايا الحجم الصغير والكبير في ذات الوقت.

وبدون انتهاج الأسلوب التعاوني سيكون من الصعب حل مسألة اضمحلال المقتنيات المكتبية، فالمكتبة هي إحدى الإمكانيات الأساسية بالجامعة والتي تتطلب موارد مشتركة، وفي ظل القدرات التخزينية العالية للحواسيب وملحقاتها

الحركة في التطور مما يضيف عبئا آخر على العنصر البشري بالفريق، فهو الذي يحدد الهدف العام والأهداف الفرعية ويحدد لعمل برمته وهذا الدور لا غنى عنه.

ويواجه التعليم مهمة تثقيف وتعليم الناس لأن يكونوا أعضاء فاعلين في الفريق السالف الذكر والمتكون من الحواسيب والناس والآلات المحوسبة، وهذه ليست بالمهمة السهلة. وللذكاء الاصطناعي وجه آخر سيكون له تأثير كبير في التعليم مثل تمييز الأصوات فقد استخدم الصوت بشكل موسع في البنية التجارية وعلينا التركيز على استخدام الصوت في تعليم القراءة والكتابة أيضا باللغة الطبيعية.

أحد الأمور التي يجب معرفتها في ظل التطور التقني السريع هو تحديد النصف العمري half life للمعلم، بمعنى لنفترض أن شخصا ما تحصل على معرفة ومهارات ليكون مؤهلا للمهنة، ولنفترض أن هذا الشخص لم يتحصل على أية معارف جديدة أو مهارات بينما استمر المستوى التعليمي في الارتفاع، فبعد كم سنة يكون هذا الشخص نصف كفو؟ لقد أضافت تقنية المعلومات بعدا آخر في هذه الصورة وهي توفر كل من المحتوى العلمي وكذلك أسلوب التدريس في كل المجالات وفي كل المستويات .

محتوى المحاضرات أكثر حيوية فتحفز الذاكرة

وتوفر المزيد من الارتباط بالموضوع.

ومن وجهة نظر الإدارة والسيطرة المجتمعية يعتقد بعض الباحثين أن الحكومات سوف تفقد السيطرة على محتويات المناهج الدراسية وأساليب التدريس كلما زادت استقلالية المؤسسات التعليمية وسيكون لهذا كبير الأثر.

### الذكاء الاصطناعي في التعليم

يواصل علم الحاسوب التقدم لإنتاج حواسيب تكون أكثر ذكاء، بمعنى أن قدرتها في انجاز أعمال تتطلب ذكاء وسيتمكن الإنسان من إيجاد حلول لمسائل فقط بالتعبير عن هذه المسائل بصيغة تلائم قدرات فهم الحاسوب ، وستعمل واجهات الاتصال بين الحاسوب والإنسان على تسهيل هذه العملية وسوف تستخدم واجهات الاتصال هذه نتائج التطور العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي. وتوجد اليوم الآلاف من النظم الخبيرة ذات الاستخدام اليومي في العديد من المجالات مثل الطب والكيمياء والرياضيات والجيولوجيا وغيرها.

يحتاج التعامل مع المسائل اليومية غالى فرق عمل تتألف من الإنسان والحاسوب والمعدات المحوسبة مثل القن الآلي robot والمصانع الآلية وسوف يتطلب ذلك من الإنسان معرفة كبيرة وخبرة حتى يكون عضوا فاعلا في هذا الفريق، وسوف تستمر قدرات كل من الحاسوب والآلات ذاتية

لأن طريقنا واحد ليكن هدفنا مشترك

# الحكمة

## للتدريب و التأهيل

تدريب تقني

تدريب مالي

جودة و تأهيل آيزو

دراسات و إستشارات





**STOP DRUGS..CHANGE YOUR LIFE**



**غير حياتك و حياتهم**

**0168808001 - 2/3/4/5/6/7/8/9**

**www.amrkhaled.net**



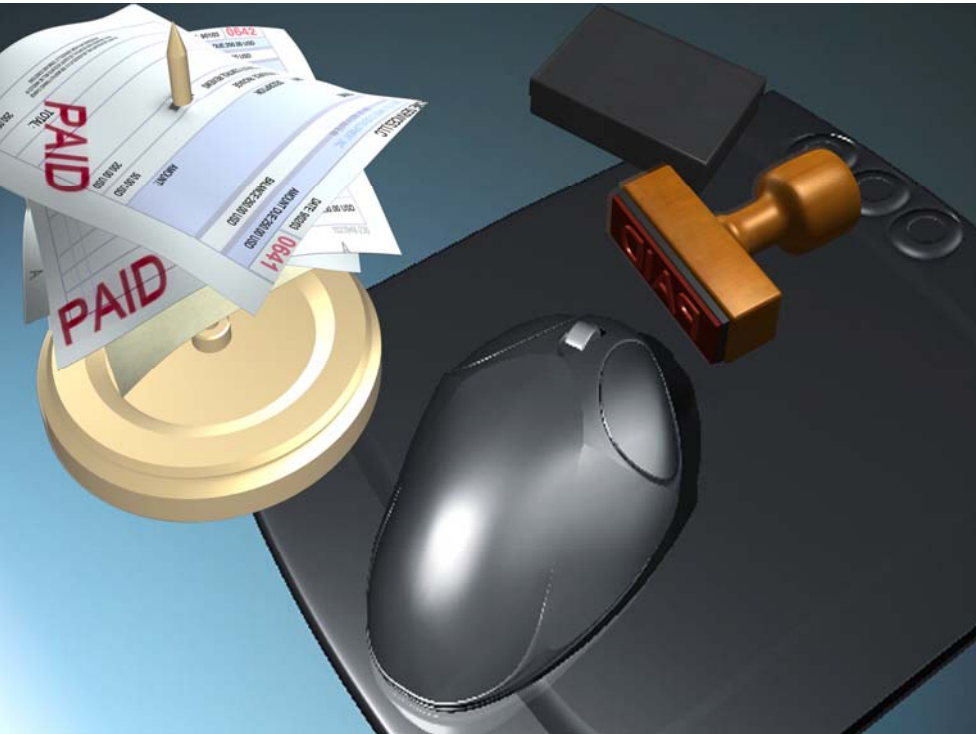
# الحكومة الالكترونية

## المفاهيم و الأسس

مجلة التقنية  
Technically  
المتميز في النشر  
الالكتروني

سعيد بن حمود محمد آل زياد

مفهوم "الحكومة الإلكترونية" بدأ في الظهور، على المستوى العالمي، أواخر سنة 1995، حين بدأت هيئة البريد المركزي في ولاية فلوريدا الأمريكية تطبيقه على إدارتها. لكن الميلاد الرسمي والسياسي لهذا المفهوم كان في مؤتمر نابولي بإيطاليا، في شهر مارس من سنة 2001.



مع حلول القرن الحادي والعشرين، أدى الاتساع غير المسبوق في تقنية المعلومات، اختراعاً واستخداماً، إلى نقل العالم بشكل متسارع من عصر الصناعة إلى عصر المعلومات. ومن مظاهر ذلك بروز مصطلحات ومفاهيم أصبحت جزءاً من الحياة اليومية للمجتمعات. ففي مجال الاقتصاد برزت مفاهيم مثل التجارة الإلكترونية والأعمال الإلكترونية والنقود الإلكترونية، وفي مجالات الاتصال: البريد الإلكتروني والتعليم الإلكتروني والجامعة الإلكترونية وفي المجال الحكومي: الحكومة الإلكترونية والمدينة الإلكترونية بالإضافة إلى مجالات أخرى عديدة لا مجال لذكرها. وقد أدى كل ذلك إلى ظهور مجتمع المعلومات، وتبلور مهن جديدة مثل عمال المعرفة ومهندسو المعرفة، ومزودو الخدمة الإلكترونية ومطورو المواقع الإلكترونية للمؤسسات وما إلى ذلك. وتمثل الحكومة الإلكترونية تغييراً رئيسياً في ثقافة الأعمال الحكومية وممارستها ،

### القطاع الحكومي

- تقليل التكاليف الحكومية (حكومية – حكومية (G2G)
- رفع مستوى رضا المواطن عن الخدمات التي تقدم له (حكومية – مواطن (G2C)
- مساندة برامج التطوير الاقتصادي (حكومية – أعمال (G2B)

### الحكومة الإلكترونية تطوير أم تقنية ؟

#### عملية تطويرية تتطلب العديد من الجوانب الإدارية والتنظيمية

- أداة من أدوات التطوير الإداري، الجودة الشاملة
- مفهوم محفز للتغيير
- وسيلة / فرصة لتحسين الأداء الحكومي ليصبح أكثر فعالية وكفاءة
- ليست مجموعة من البرمجيات والأجهزة فقط

الاهتمام بالأمور الفنية فقط دون مراعاة الجوانب الإدارية والتنظيمية والبشرية، يؤدي إلى فشل تطبيق مشاريع الحكومة الإلكترونية.

لكونها مصدراً للخدمات التي يستفيد منها المواطنون والشركات ، وقد أصبح من الضروري أن يتعرف المتعاملون مع تقنية المعلومات إلى مفهوم الحكومة الإلكترونية ، وأهميتها وانعكاساتها على النواحي المختلفة في المجتمع ، لذا تركّز هذه الدورة في بعض التجارب الناجحة ، وتوضح المستوى الذي بلغته المملكة في هذا الميدان . ويغلب على الدورة الطابع التطبيقي والعملية ، ويشارك المتدربون بصورة فعالة في برنامج الدورة ، ويقفون على التفاصيل الدقيقة المتعلقة بالحكومة الإلكترونية من خلال الوسائل المعينة الحديثة مع التعرف إلى الفوائد والمشكلات التي يمكن أن يتعرض لها الفرد في تعامله مع الحكومة الإلكترونية

### تعريف الحكومة الإلكترونية

الاستخدام التكاملي الفعال لجميع تقنيات المعلومات والاتصالات لتسهيل العمليات الإدارية اليومية للقطاعات الحكومية

### ويهدف تطبيق الحكومة الإلكترونية إلى:

- رفع مستوى الكفاءة والفعالية للعمليات والإجراءات داخل

الجوانب الفنية ( HW / SW ) إلى حد ما متوفرة، مطبقة ، يمكن تأمينها وتطويرها بما يتناسب مع متطلبات الجهات.

### مفاتيح النجاح

1. دعم القيادة
2. تبسيط الإجراءات
3. كفاءة البنية الأساسية
4. إدارة التغيير
5. تطبيقات متكاملة
6. إدارة المشاريع

### 1. دعم القيادة

- الدعم السياسي على المستوى الوطني
- دعم القيادة في الجهات الحكومية
- الحصول على الدعم يتطلب ( تأييدهم، كسب ثقتهم ) لماذا؟ :  
للاستفادة من نفوذهم في تذليل الصعاب، وكسب دعمهم لتوفير الاعتمادات المالية اللازمة

### 2. تبسيط الإجراءات

- تجهيز الإجراءات داخل المنظمة ( Business Processes ) للعمل بفعالية
- توحيد الرموز على مستوى المملكة
- فرق عمل إعادة هندسة الإجراءات
- جهود ذاتية
- استشاري
- معهد الإدارة

### الجودة الشاملة TQM

- أفضل التجارب لإجراءات العمل ( Business Best Practices )

### 3. كفاءة البنية الأساسية

- البنية التحتية (عامة، خاصة):  
جودة وسرعة البنية التحتية تشجع المستفيدين على الاستفادة من الخدمات الإلكترونية

### الأنظمة والتشريعات و أمن المعلومات:

- عدم ثقة المستفيدين في الخدمات الإلكترونية قد تسبب إحجامهم عن الاستفادة من الخدمات الإلكترونية

### 4. إدارة التغيير

- مقاومة التغيير: الخوف من التقنية، الخوف من فقد المكانة، المفاهيم الخاطئة..
- مواجهة المقاومة (التعامل مع المقاومة)
- الشراكة مع إدارة التطوير الإداري لتسهيل مهمة التغيير

- استخدام جميع وسائل الاتصال والتسويق
- التشجيع والتحفيز والدبلوماسية وكسب الثقة
- نشر الوعي والتدريب
- تغيير الثقافة السائدة (السلبية)
- قرار إداري (نفوذ القيادة)

### 5. تطبيقات متكاملة

### تكامل و ترابط الأنظمة

### تحليل البيانات

### تقارير متخذي القرار

### 6. إدارة المشاريع Project Management

- تحديد الهيكل السليم لإدارة المشروع ( Project Organization )
- استخدام آلية اتصال فعالة ( Communication Plan )
- التطبيق الواعي باستخدام منهجية تطبيق واضحة ( Implementation Methodology )
- تحديد مؤشرات أداء (( KPI وأدوات قياس واضحة وتقويم مستمر
- تحديد الصلاحيات، سرعة اتخاذ القرار
- الملكية ( Ownership ) وتحديد الأدوار
- استطلاع آراء المستفيدين وإشراكهم وإعطائهم الفضل ( Credit ) وكسب ثقتهم

### أهم العوائق التي تواجه الحكومة الإلكترونية :

- استمرار أنظمة العمل الداخلية القديمة دون تطوير .
- نقص أجهزة الحاسبات .
- الارتفاع النسبي لتكلفة وسائل الاتصالات .
- عدم وجود إستراتيجية قوية للارتقاء بالخدمة الحكومية .
- نقص نسب ملكية التليفون الثابت و المحمول عن المعدلات العالمية .
- نقص تدريب و كفاءة الموارد البشرية بالأجهزة الحكومية .
- عدم تغير عقلية الأفراد للتكيف مع الأنظمة الإلكترونية .

### الركائز الأساسية لنجاح الحكومة الإلكترونية :

- تطوير البنية الأساسية للاتصالات .
- توفير الأجهزة والنظم والبرامج اللازمة .
- تعديل دورة العمل داخل المؤسسات الحكومية .
- تدريب عالي الكفاءة للكوادر البشرية للتعامل من خلال بيئة إلكترونية .

### التطوير الإداري والحكومة الإلكترونية

### المركزية واللامركزية:

- وظائف الإدارة ( التخطيط - التنظيم - التوجيه - الرقابة ) .

- تقنية المعلومات الحديثة تعتبر عاملاً أساسياً ومهماً لأداء المنظمة مهامها بكفاءة وفعالية .
- وفي المنظمات الكبيرة والتي لها فروع متعددة ومنتشرة على نطاق جغرافي واسع ممثلة بإدارة مركزية ومحلّيات تكون الحاجة أكثر وأهم لتطبيق الحكومة الإلكترونية والتي يتطلب لها ما يلي :
- تحديد المهام والمسؤوليات والسلطات والأدوار .
- تحديد نوع وحجم المعلومات وكيفية تدفقها .
- تحديد نوع وسائل التقنية وألوية استخدامها .
- تفويض صلاحية اتخاذ القرار فالحكومة الإلكترونية تعمل على سرعة اتخاذ القرار .
- تحديد آليات الرقابة والمتابعة والتحكم عن بعد .

### عناصر الحكومة الإلكترونية

تقوم فكرة الحكومة الإلكترونية على ركائز أربعة:-  
تجميع كافة الأنشطة والخدمات المعلوماتية والتفاعلية والتبادلية في موضع واحد هو موقع الحكومة الرسمي على شبكة الانترنت، في نشاط أشبه ما يكون بفكرة مجمعات الدوائر الحكومية.  
تحقيق حالة اتصال دائم بالجمهور (24 ساعة في اليوم 7 أيام في الأسبوع 365 يوم في السنة)، مع القدرة على تأمين كافة الاحتياجات الاستعلامية والخدمية للمواطن.  
تحقيق سرعة وفعالية الربط والتنسيق والأداء والانجاز بين دوائر الحكومة ذاتها ولكل منها على حده.  
تحقيق وفرة في الإنفاق في كافة العناصر بما فيها تحقيق عوائد أفضل من الأنشطة الحكومية ذات المحتوى التجاري.

### محتوى ونطاق الحكومة الإلكترونية

وأياً كان الانجاز ومستوياته في بناء الحكومة الإلكترونية فإن ثمة أولوية للقطاعات التالية :-  
البيانات والوثائق- تعريف الشخصية، سجلات الأحوال.

- التعليم - لخدمات الأكاديمية والتعليم على الخط.
- خدمات الأعمال
- الخدمات الاجتماعية
- السلامة العامة والأمن.
- الضرائب.
- الرعاية الصحية.
- شؤون النقل.
- الديمقراطية والمشاركة.
- الخدمات المالية ووسائل الدفع.

### المعوقات والحلول

- التوظيف والاستمرارية
- التدريب والتوعية
- عدم وجود حوافز مالية ومعنوية
- مقاومة التغيير من قبل المسؤولين في الإدارة العليا
- عدم وضوح الرؤية والهدف
- عدم وضع خطط إستراتيجية لتنفيذ الأعمال
- عدم وجود توعية أو تدريب
- عدم التعاون بين الإدارات المختلفة وتقنية المعلومات

### الحلول

- دعم الإدارة العليا
- التدريب والتوعية
- وجود حوافز مالية ومعنوية
- لا بد من وضوح الرؤية والهدف
- وضع خطط إستراتيجية لتنفيذ الأعمال
- التعاون بين الإدارات المختلفة وتقنية المعلومات
- فاعلية إدارة التغيير
- إعداد ندوات وحملات تعريفية ومحاضرات
- تطبيق مفهوم ابدء صغير وسوف تصل سريعاً مع الوقت

ترقبوا بحثاً كاملاً و مفصلاً ينشر لأول مرة في صورته الإلكترونية  
عن الحكومة الإلكترونية في العدد العاشر



## تقنية تعمل باللمس وتهدد مستقبل الماوس

كان دائما جزءا لا يتجزأ من الكمبيوتر لفترة طويلة على مدى ذاكرة الناس، لكن الجمل التي تبدأ بكلمات مثل "انقر"،



و"انقر ثم اسحب"، قد لا تكون جزءا من مستقبل العمل في المكاتب وأماكن العمل، لكن "الماوس" المتواضع هذا بات مهددا من قبل تقنيات الشاشة الجديدة التي تعمل باللمس، التي شرعت الشركات الكبرى الرئيسية في إبرازها إلى عالم صناعة الكمبيوترات. وهي تعد أن تكون أكبر تغيير في عالم الكمبيوترات الشخصية خلال الربع الأول من القرن الحالي.

المنتج الذي أحدث عنه هو (TouchTable)، وهو حاسوب على شكل طاولة وسطح الطاولة نفسه هو الشاشة وهو وسيلة التحكم وليس بحاجة لوجود الفأرة ولوحة المفاتيح وإنما باستخدام أصابعك. فالجهاز بقياساته البالغة 22 بوصة في الارتفاع، و21 بوصة في العمق، و42 بوصة في العرض (البوصة 2.5 سم)، فانه يتميز بشاشة عرض قياسها 30 بوصة تقول "مايكروسوفت" إنها قادرة على التعرف إلى العشرات والعشرات من اللمسات في وقت واحد وذلك بترجمتها إلى أوامر يتم التعرف إليها والتعامل معها عن طريق خاصية الترجمة الموجودة في النظام البرمجي لهذه التقنية، بما في ذلك لمسات الأصابع والأيدي وحركتها إضافة إلى الأجسام التي توضع عليها، مثلما توضع عادة على الطاولة العادية، مما يتيح للمستخدمين المشاركة في التجارب وسبر اغوارها والقيام بها معا، "كما انها تتيح أيضا التفاعل مع الهواتف الجواله والكاميرات الرقمية ومشغلات الموسيقى وتستطيع التفاعل معها بمجرد وضعها فوقها".

هناك عروض فيديو في موقع المنتج [www.touchtable.com](http://www.touchtable.com) تبين كيف يمكن للمستخدم وضع كاميرا لا سلكية على سطح الطاولة لكي يقوم بإنزال الصور مباشرة منها، أو مشغل MP3 لكي يضع فيه المزيد من الملفات، وهناك عرض لطاولة تستخدم كقائمة طعام في مطعم ما، يمكن للمستخدم أن يرى الطعام ويطلبه.

ومع سعر الجهاز الذي يبلغ حاليا ما بين 5 و 10 آلاف دولار أكدت "مايكروسوفت" طلبات لهذا المنتج من الفنادق والمطاعم وآلات لبيع التذاكر والبطاقات، وفي النقاط العامة لصرف النقود والحاجيات ولكنه حتى الآن سيكون محدوداً بأعداد قليلة، لكن كما هو حال التقنيات دائما، سينخفض سعره ويزداد إنتاجه وتدخل شركات أخرى في هذا المجال ليصبح منتجاً متوفراً بسعر جيد لكي يناسب السوق الاستهلاكي.

المشكلة ستكون في الإعلام الذي بدأ فعلاً في وصف ما طرحته مايكروسوفت بأوصاف خيالية مثل "تقنية جديدة لم يسبق لها مثيل أو تقنية تجاوزت الخيال" وهو وصف غير دقيق ولا صحيح، نعم مايكروسوفت تجرأت على طرح هذا المنتج وبدأت أول خطوة تجارية في هذا الاتجاه وهذا يحسب لها ولكن الكثير من الصحفيين ليس لديهم معرفة فعلية بعالم التقنيات لذلك تجدهم يبهرون بما يرون أو بكل بساطة يصدقون الآلة الإعلامية التسويقية بدون تمحيص وتدقيق، في الأشهر القادمة ستقرؤون البعض يكتب أن مايكروسوفت هي أول من فعل هذا أو ذاك، وقد تقرؤون لشخص ما ينتقد مايكروسوفت لأنها تقلد جهاز iPhone من شركة Apple وهذا أيضاً غير صحيح، شركة Apple ليست الأولى في هذا المجال، فتقنية شاشات اللمس تعود إلى الثمانينات من القرن الماضي.

شركة Intel الأمريكية المنتج الأكبر في العالم للمعالجات Processors الخاصة بأجهزة الكمبيوتر المكتبية

## أحدث تقنية لاسلكية (لسترينو)

تعتبر Desktop's والمحمولة Notebooks والخادمة

Server's ومحطات العمل Workstations إضافة للمعالجات الدقيقة للأجهزة الكفية PDA's، وقد أعلنت هذه الشركة العملاقة عن آخر ابتكاراتها المتعلقة بتقنيات أجهزة الكمبيوتر المحمولة التي جاءت امتداداً للتقنية القديمة سنترينو Centrino وهي تقنية Centrino Duo mobile التي تعد الجيل الحديث وتتميز بالأداء والكفاءة العالية .

ويطلق مصطلح سنترينو على مجموعة ثلاثة مكونات مادية Hardware أساسية داخل أي كمبيوتر محمول عبارة عن معالج Processor ، رقاقة Chipset وبطاقة شبكية لاسلكية Wireless LAN وقد جاءت تقنية Centrino

## شركة

تستخدم في الحياة اليومية. الجهاز الذي ستقدمه مايكروسوفت رسمياً للمرة الأولى خلال مؤتمر تقني في ولاية كاليفورنيا، سيطرح في الأسواق بحلول شهر نوفمبر/ تشرين الثاني المقبل، على أن يتم تسويقه في الولايات المتحدة بادئ الأمر قبل إطلاقه عالمياً تحت اسم 'سيرفس' Surface وقد وضعت شاشة الجهاز في أسفل طاولة صغيرة تشبه طاولات تقديم القهوة، على أن يعمل من خلال منصة 'ويندوز فيستا' التشغيلية مع شاشة تعمل بطريقة اللمس بعرض 30 أنشاً. وزودت الشركة الجهاز بخمس كاميرات دقيقة تحت الشاشة، شديدة الحساسية لكل حركة، بحيث يمكن استخدام الأصابع للتحكم بالكمبيوتر، أو أدوات منزلية أخرى تحمل رقم تسجيل تسلسلي خاص، أو حتى باستخدام ريشة التلوين.



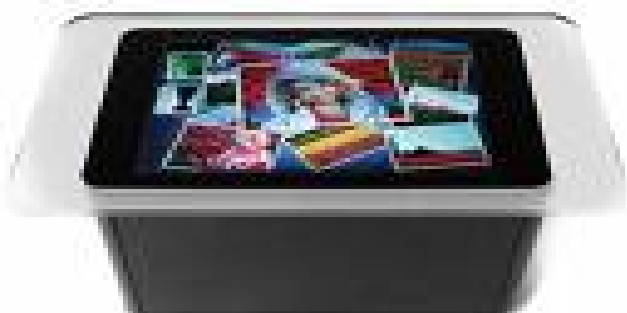
وبخلاف معظم التقنيات المشابهة في هذا المجال بوسع شاشة Surface التعامل مع أكثر من حركة في الوقت عينه وفقاً لأسوشيتد برس. وقدرت الشركة أن يتراوح سعر الجهاز ما بين 5 و10 آلاف دولار أمريكي، ورجحت أن ينخفض السعر تدريجياً حتى يصبح بمتناول جميع المستهلكين خلال الأعوام الثلاثة المقبلة. وقالت مايكروسوفت إن أولى نماذج هذا الكمبيوتر ستخصص لأهداف ترويجية وتسويقية في المحلات الكبرى كأسواق بيع الهواتف الخلوية، حيث سيكون بوسع الزبائن تمرير الرقم التسلسلي للهاتف الذي يريدون شراءه أمام شاشة الجهاز الذي سيقوم مباشرة ببث تفاصيل عنه وعرض كتيبته التشغيلي.

ويعول مهندسو مايكروسوفت على البرامج الخاصة لتشغيل الصور التي تمت إضافتها إلى Surface الذي سيقوم بتعديل الصور وإدخال تغييرات عليها من خلال اللمس وذلك من خلال برمجيات خاصة تمت إضافتها إلى 'فيستا'. وكانت مايكروسوفت قد أعلنت عن إطلاق تحالف عالمي جديد مع شركات 'ديل' و'توفيل' بهدف تسهيل وتنسيق العمل المشترك لبرامج ويندوز Windows ولينوكس Linux التشغيلية الواسعة الانتشار. وأكدت مايكروسوفت أنها ستقدم لزبائنها المشتركين فرصة ترخيص برامج ويندوز العاملة لديهم ضمن حزمة برمجيات تتضمن خدمات الصيانة والدعم من منصة لينوكس. وتتبع أهمية خطوة الشركة الأمريكية من واقع أنها اعتادت على تصميم برامج تشغيلية لأجهزة الكمبيوتر دون أن تضطلع بدور تصميم الجهاز نفسه، الأمر الذي سيشكل تجربة رائدة بالنسبة لهذه الشركة العملاقة.

Duo mobile بإصدارات ومكونات جديدة أبرزها معالجات جديدة تحت اسم معالجات Core Duo ومعالجات Core Solo اللذان يعتبران الأحدث ويبلغ معدل ناقل النظام FSB فيه سرعة 667 MHz مع احتفاظها بنفس ذاكرة المستوى الثاني 2 Level Cache بسعة 2 MB والتخلي عن المعالجات القديمة Pentium M كما تحتوي التقنية الجديدة على رقاقة خاصة Chipset كرقاقة Mobile Intel 945 Express وبطاقة شبكية محلية لاسلكية Intel PRO/Wireless 3945ABG كما أضافت شركة Intel لتقنية سنترينو الجديدة خاصية دعم الناقل الحديث الرسومي PCI Express ودعم ذاكرة DDR2 ورقاقات بطاقات العرض Intel Graphics Media Accelerator وكل ذلك يعزز عمل الأجهزة، وقد حققت شركة Intel نجاحاً كبيراً لما وفرت من خصائص ومزايا لم يعدها المستخدمون مع أي تقنيات أخرى في الأجهزة المحمولة.

مايكروسوفت بكشف النقاب عن كمبيوتر جديد، تم تصميمه بشكل يشبه الطاولة، مع إمكانية التحكم فيه تفاعلياً من خلال لمس الشاشة أو عبر لوحة مفاتيح مبنية على شكل أغراض

## حاسوب الطاولة من شركة مايكروسوفت



# التعلم النشط واستقرار قاعدة المعرفة

د. وجدي سالم بسباس  
قسم علوم الحاسوب  
جامعة السابع من ابريل  
بريد الالكتروني [act@ltnet.net](mailto:act@ltnet.net)

د. محمد ابوالقاسم الرتيمي  
قسم هندسة الحاسوب  
جامعة السابع من ابريل  
بريد الالكتروني [artemi@yahoo.com](mailto:artemi@yahoo.com)

تعرض هذه الورقة طرقا لتعزيز دقة أنظمة التعلم الاستقرائي، وتهتم بمسائل: تعلم قواعد الأثر **production rules** في مهام تصنيف متعددة الفئة **multi-class classification tasks** في مجالات مشوشة، والإبقاء على تعلم مستمر عند مصادفة وضع جديد عقب انتهاء مرحلة التعلم الأولى، وتصنيف كائن ما **object** عندما لا يوجد قانون ينطبق على ذلك الكائن.

لقد أوضحنا إن دمج نسق تقييم الأداء والتعلم يعمل على تقديم تصنيفات دقيقة لفئات بيانات واقعية. وتعرض الورقة النظام أريس ARIS الذي يحقق هذا الأسلوب، وقد تبين أن التصنيفات الناتجة هي غالبا أدق من تلك التي توفرت عن طريق قواعد المعرفة غير المنقحة.

يعتمد قرار التصميم الرئيسي في نظام أريس على ترتيب القوانين **Rules** طبقا لأوزانها، ويتم تعلم وزن القانون باستخدام نظرية بايز لحساب أوزان شروط القانون ودمجها، ويركز هذا النموذج على تحليل قاعدة المعرفة ويساند عملية التنقيح بكفاءة. إن هذا النظام (أي أريس ARIS) ليس تفاعليا، ويعتمد على كاشفات **heuristics** لتركيز عملية التنقيح على تلك التجارب التي تبدو أكثر تناغما مع فئة بيانات التنقيح. ويتكون الإطار التصميمي لنظام ARIS من نموذج جدولي لتمثيل أوزان القانون والعلاقة بين حالات التنقيح والقوانين التي تقي (أو تنطبق على) كل حالة لتركيز عملية التنقيح، وقد استخدم النظام لتنقيح قواعد معرفه صنعها ARIS بنفسه، وكذلك تنقيح قواعد معرفه اختلقها نظام RIPPER ونظام C4.5 في عشرة ميادين تم اختيارها.

## الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تعلم الآلة، تنقيح قاعدة المعرفة، التعلم النشط

هناك أسلوبان شائعا للاستخدام. في التعلم الموجه **supervised learning** تحدد الأصناف **classes** للنظام بصحبة أمثله من كل صنف. إما في التعلم غير الموجه **unsupervised learning** (أو التعلم من الملاحظة والاكتشاف) فيجب على النظام اكتشاف الأصناف من تلقاء نفسه معتمدا على خصائص عامه للكائنات. وتقتصر هذه الورقة على الأسلوب الأول.

وتعد مسألة تنقيح قاعدة المعرفة غير التامة (الناقصة/ غير الصحيحة) مفهوما مهما لتحسين القدرة التنبؤية لنظام التعلم على حالات لم يتم رؤيتها مسبقا. وقد ظهرت العديد من الأساليب (1،2،3،4). أحد المآخذ على هذه الأساليب هو عدم وجود استراتيجيه مناسبة لتعريض فئة الاختبار بكاملها للمزيد من التحليل عندما تصادف حاله أخطئي في تصنيفها، بدلا من الاستعجال لتصحيح الحالة المشخصة خطأ. السبب الشائع في ظاهرة التصنيف الخاطئ هو أن انتقاء قوانين الاستنتاج يتم بطريقه اعتباطية (عشوائية) وهذا راجع إلى أن القوانين يتم ترتيبها حسب أولوية ظهورها أو إنتاجها. الفائدة من ترتيب القوانين طبقا لمعيار أهمية معينه هو أن ذلك ينجم عنه تطبيق عدد اقل من عوامل التحويل على قاعدة المعرفة. تصف هذه الورقة منهجية نظريه وتنفيذ لهذه المنهجية في نظام تنقيح استقرائي يدعى أريس ARIS، والذي يحقق خطوة للأمام باتجاه تحسين أنظمة تعلم المفاهيم استقرائيا. ويستخدم أريس ARIS عدد من التقنيات لتركيز عملية

لقد أدى التطور في تقنية قواعد البيانات واتصالات الحاسوب إلى إنتاج مستودعات بيانات ضخمة وكفؤه في كل المجالات، مثل معاملات بطاقة الاعتماد، والصور الطبية وعمليات مسح الفضاء الجوي كلها تخزن في قواعد بيانات ضخمة تتزايد باستمرار. وتحتاج هذه البيانات للتحليل واشتقاق معلومات ذات مستوى عال ويمكن أن تكون مجديه في اتخاذ القرارات وفي فهم العملية المنتجة للبيانات. ولأنظمة من هذا النوع نحتاج إلى أساليب مؤتمته تمكنها من اكتشاف معرفه لصنع القرارات.

يحاول الناس فهم الطبيعة بواسطة إيجاد تبسيط لهذه الطبيعة (يدعى نموذج). ويمثل هذا النموذج أحداث في البيئة والتشابهات بين الكائنات. تجمع الكائنات المتشابهة في أصناف **classes** ثم تبنى قوانين **rules** للتنبؤ بسلوك كائنات **objects** جديدة لذلك الصنف. نحاول في مجال تعلم الاستقرائي **inductive** وبناء توصيفات أو أوصاف **descriptions** للصنف (النموذج) باستخدام استراتيجيه بحث تكراريه على مكتبته من الأمثله. ويسمى هذا النوع تعلم استقرائي **inductive learning**. المشكلة في الاستنتاج الاستقرائي هي إن المعرفة المنتجة استقرائيا ( سواء كانت مختلقه بواسطة البشر أو الآلات) هي غير مؤكده **uncertain** حيث تم تأسيسها بناء على عينه فقط من كل الحالات الممكنة.



التنقيح على الأجزاء الأكثر أهمية في قاعدة المعرفة وإصلاحها.

### المصاعب التي تواجه الأنظمة الحالية

تلعب قاعدة المعرفة دوراً مهماً في إمكانيات الحل لأنظمة التعلم، وهي الوحدة الأكثر قوة، ولكن جرين (5) Greiner أوضح إن بناء قاعدة معرفته كفهو هي مسألة غاية في الصعوبة NP hard ، وغالباً ما تكون قاعدة المعرفة التي تم بناؤها غير متغاممة inconsistent وغير كاملة incomplete وقد لا تعمل بكفاءة تامة، بغض النظر عما إذا كانت قاعدة المعرفة هذه قد انتزعت مباشرة من الخبراء أو من خلال تحليل مكتبة من الحالات. لذا، من الضروري تحديث قاعدة المعرفة للحصول على نموذج أعم ومطور وأكثر تأثيراً. وتعد الاعتبارات التالية حوافز دافعه لهذا البحث:

- تعاني خوارزميات تعلم المفاهيم الاستقرار من عيوب تضعها في شرك ما يعرف بالقمة المحلية local maxima والتي قد تكون بعيدة جداً عن الحل الأمثل بشكل عام
- يمكن أن تكون أنظمة التعلم الاستقرار أكثر ذكاء في حل المسائل إذا دعمت بإمكانية دمج تحليل الأداء في عملية التعلم. بالتحديد، السماح لنظام التعلم أن يستعلم عما إذا كان احتواء مثال معين في قاعدة المعرفة يزيد بشكل ملحوظ من قوة النظام أم لا. السبب هو إن هذه التغذية الراجعة (العكسية) feedback تزيد من مقدرة التعلم باتجاهات مختلفة عن طريق تعميم generalize قاعدة المعرفة الأصلية لتضمن الأمثلة التي تقع خارج التغطية واستثناء الأمثلة المضمنة بقاعدة المعرفة بالخطأ. ويضم ذلك تعميم غطاء القانون وإضافة قانون جديد، وإلغاء قوانين زائدة وتخصيص بعض القوانين العامة بشكل مفرط.
- تلجأ الأنظمة الحالية إلى تعيين صنف الانسحاب default class (صنف الغالبية) إلى حالة يراد تصنيفها، إذا لم يتوفر قانون ينطبق على قيم خصائص الحالة. وعند ازدياد عدد الحالات لأكثر من اثنين يزداد احتمال الخروج بـتنبؤات خاطئة. ومن ثم يتطلب الأمر تقنية بديلة

### بنية نظام اريس ARIS

يعمل نظام اريس مبدئياً على إنتاج قاعدة معرفته باستخدام الاستقرار على مجموعة من أمثلة التدريب، ويواصل النظام بعد ذلك اختبار قاعدة المعرفة على مجموعة منفصلة من البيانات لإغراض التنقيح وتسمى هذه الفئة فئة بيانات التنقيح refinement data set. بعد هذا الاختبار وفقط في حالة بروز تصنيف خاطئ لبعض بيانات التنقيح يستدعي النظام الفرعي للتنقيح. وأخيراً يختبر النظام على فئة منفصلة خاصة بالاختبار لتعميم عملية التنقيح. يعمل نظام التنقيح على تحديد الأخطاء المحتملة في قاعدة المعرفة، ويستدعي مكتبة من العوامل لاكتشاف التنقيح الممكن بمساعدة دالة كاشفه عامه global heuristic ، ويطلق أفضل تنقيح، وتكرر العملية حتى تنتهي كافة التنقيحات الممكنة.

يؤدي نظم اريس بحثاً في فضاء من عوامل التخصيص

specialization والتعميم generalization في محاولة لإيجاد أدنى تنقيح أو تعديل لقاعدة المعرفة. ومن حيث المفهوم توجد ثلاثة مراحل رئيسية لنظام التنقيح، تنفذ اثنتان منها لكل فرضيه أو صنف متوفر بقاعدة المعرفة، بينما يحافظ على ترتيب القوانين rules وفقاً لأوزانها

### المرحلة الأولى المركزة Localization

يتم خلال هذه المرحلة تحديد كافة الحالات التي أخطئ في تصنيفها من ضمن فئة التنقيح والتي تنتمي إلى صنف class معين. وتمنح كل حالة وزن weight من خلال القوانين التي تنطبق على الحالة، ويشير هذا إلى التشابك عند هذه النقطة (الحالة) في فضاء الصنف (الفرضية). ويتم اختيار الحالة ذات الأعلى وزن من بين الحالات التي أخطأ في تصنيفها، لأن هذا يحدد القانون الأقوى من فئة القوانين الخاطئة.

### المرحلة الثانية (تنفيذ التنقيح والتحقق والاختبار)

يحدد في هذه المرحلة القانون rule المسؤول عن الأخطاء، ويتم تجربة كافة عوامل التنقيح الممكنة، أي يتم تخصيص القانون الخاطئ، ويعمم قانون آخر مشابه يغطي الصنف المقصود، كما يستحدث قانون جديد. تجرب كافة العوامل الممكنة وتختبر قاعدة المعرفة ويحتفظ بالأداء الناتج. أخيراً يتم اختيار عامل التنقيح أو مجموعة العوامل التي تعطي أفضل أداء. وتكرر العملية حتى لا تبقى أية تحسينات أخرى ممكنة.

### المرحلة الثالثة (التأكد من الكمال وإزالة القوانين الزائدة)

أخيراً، تفحص قاعدة المعرفة للتأكد من تمامها. ويجب تغطية كل حالة بقانون واحد على الأقل. إذا كانت هناك حالات غير مشمولة بالقوانين المتوفرة، فيمكن إضافة قوانين جديدة. إضافة إلى ذلك تزال القوانين الزائدة عن الحاجة. المكونات الأساسية لنظام اريس ARIS هي مولد الشجرة tree generator، مولد القوانين rule generator و مولد التنقيح ونموذج الحكم judgment module وآلية الاستنتاج inference engine.

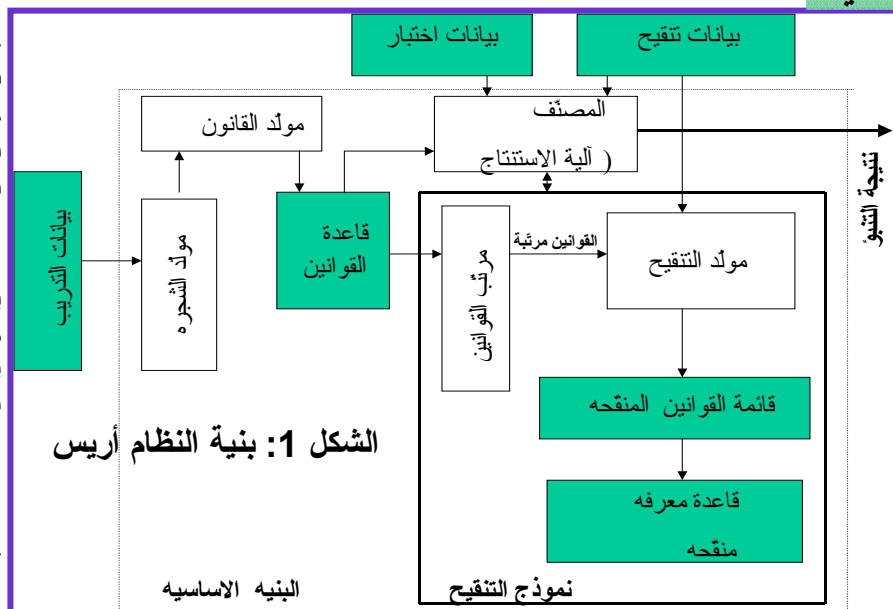
مولد التنقيح هو المسؤول عن تطبيق كل التنقيحات الممكنة لعلاج أي خطأ تصنيفي ويمكن أن تتغير القوانين بواسطة تحريرها (ويدعى التمكين enabling) أو منعها من التحرر (ويسمى الإعاقة disabling). يختار نموذج الحكم judgment module عامل التنقيح أو مجموعة العوامل التي تنتج أفضل تحسين على أداء قاعدة المعرفة مع ضرورة تصحيح الحالات المصنفة خطأ في السابق. ويوضح الشكل أدناه بنية نظام اريس ARIS.

### استقراء قاعدة المعرفة

تم استخدام تمثيل القضايا propositional representation كلفة تمثيل المعرفة، ويستخدم تمثيل القضايا صيغ المنطق المحتوية على شرط وقيمة الخاصة. Attribute-value condition. فمثلاً

حيث ان  $A'$  يتحصل عليها بإلغاء شرط واحد  $a_i$  من الشروط  $A$ . كل حاله في بيانات التدريب التي تشملها المقدمة القصيرة  $A'$  إما أنها تنتمي أو لا تنتمي إلى الصنف المعني  $C$ ، وإنها ترضي أو لا ترضي الشرط  $a_i$

يمكن تنظيم عدد الحالات في كل مجموعه كما في الجدول رقم (1) يوجد عدد  $S_1 + E_1$  حاله من الحالات التي تغطيها  $A'$  وهي ترضي الشرط  $a_i$  (بمعنى إن القانون  $G$  يشملها) حيث إن منها عدد  $E_1$  يصنفها القانون  $G$  تصنيف غير صحيح. ويوجد عدد  $S_2 + E_2$  حاله مغطاة بواسطة القانون المعمم  $G'$  ولا يغطيها القانون الأصلي. يوجد منها عدد  $E_2$  تم تضمينها بالخطأ، حيث أنها تنتمي إلى أصناف أخرى. وحيث إن  $G'$



(Colour=red v colour=green) & shape=circle

(اللون=احمر أو اللون=اخضر) و الشكل=دائرة  
وتأخذ قاعدة المعرفة شكل قوانين أثر (أو إنتاج) production rule والتي يمكن ان تحتوي على استثناءات محليه للقانون مثل

IF outlook=sunny & humidity=low THEN class=mild

IF outlook=rain & windy=true THEN class=don't play  
UNLESS

Covered\_stadium=true

وليتم بناء نماذج تصنيف، يعرض على اريس ARIS ملف يحتوي على أوصاف قيمة-خاصية attribute-value لفئة من الحالات التي تم تعريف أصنافها، وكل حاله هي وصف لكائن واحد. يحلل نظم اريس بيانات التدريب training data ويولد فئة من قوانين الأثر في صيغة القضايا التي تصف المفاهيم concepts.

تبدأ عملية التأويل بتعلم شجرة القرار، وترجع الفكرة الاساسيه إلى عمل وينلان (6) quinlan مستغلا فكرة "فرق تسد" وأوضحت التجارب إن تحويل شجرة القرار إلى مجموعة من القوانين يؤدي إلى قوانين واضحة ومفهومة وذات تنبؤ دقيق على حالات لم يسبق مصادفتها. إن إعادة كتابة شجرة في شكل مجموعة من القوانين، قانون لكل مسار بالشجرة لن ينتج تراكيب ابسط لأنه ببساطه يوجد قانون واحد لكل وريقه طرفيه. ولكن بالتفحص الجيد عن قرب في مقدمة القانون قد نتعرف على بعض الشروط التي ليست ذات علاقة. إلغاء الشروط الزائدة ينتج قانون جديد بدون التأثير في دقة القانون الأصلي، مما يجعل القانون أكثر قبولا. ولفهم الفكرة من وراء إلغاء الشروط نفرض ان القانون  $G$  هو

IF A THEN class C

حيث ان  $A$  هي اتحاد لمجموعة شروط  $a_1, a_2, a_3, \dots$

وقانون آخر أكثر عمومية  $G'$  هو IF A' THEN class C

أصناف أخرى	الصنف C	
$E_1$	$S_1$	حالات ترضي الشرط $a_i$
$E_2$	$S_2$	حالات لا ترضي الشرط $a_i$

جدول رقم (1) تنظيم عدد الحالات

تغطي كل الحالات التي يغطيها  $G$  أيضا، فإن عدد الحالات المغطاة بواسطة  $G'$  هي  $S_1 + S_2 + E_1 + E_2$ . استخدم اختبار التهميه test of significance على الجدول أعلاه لتقرير ما إذا كان من الواجب إلغاء الشرط  $a_i$ . الفكرة هي إن يبقى الشرط  $a_i$  فقط عندما يكون معدل الخطأ الحقيقي

$$\frac{E_1 + E_2}{S_1 + S_2}$$

للقانون  $G'$  اكبر من معدل الخطأ الحقيقي

$$\frac{E_1}{S_1}$$

للقانون  $G$ . انه من غير المرجح للقانون الذي

$$\frac{E}{N}$$

يرتكب نسبة خطأ مقدارها في بيانات التدريب إن

$$\frac{E}{N}$$

يكون له خطأ في حدود على حالات لم يسبق رؤيتها، لذا تم استخدام مقياس خطأ تقديري يدعى تقدير لابلاس للخطأ

Laplace error estimate

$$\frac{E + 1}{N + 2}$$

حيث إن  $N$  هو عدد أمثلة التدريب وان عدد  $E$  منها تنتمي إلى أصناف غير الصنف المعني  $C$ . لذا يحتفظ بالشرط  $a_i$  فقط إذا كان إلغاؤه يحدث معدل خطأ حقيقي اكبر من خطأ الانسحاب. وبالطبع، يمكن إلغاء أكثر من شرط في القانون عند تعميم القانون. ويعمل النظام على تطبيق أسلوب شره greedy approach في إلغاء الشروط التي تنتج اقل معدل خطأ حقيقي للقانون المعمم.

المصطلحات ذات العلاقة بهذا الشأن. ونستخدم نظرية بايز Bays لاشتقاق الأوزان لكل جزئية في القانون. تخيل فضاء عينه تقسمه الأحداث  $E_1, E_2, \dots$ . وافترض ان  $H^+$  تعني حدث في الفضاء يشير إلى صنف (أو مفهوم) معين باحتمال  $0 < P(H^+)$ ، إذا

لقد تم تطوير أسلوب آخر لبناء القوانين، ويوجه هذا الأسلوب بواسطة دالة تقييم كاشفه heuristic evaluation function لتقييم جودة القانون بتطبيق خاصيتين مهمتين وهما الكمال completeness والتناغم consistency. ويتم احتساب قيمة جودة أداله باستخدام

$$Quality(rule, \alpha) = (1 - \alpha + consistency) \cdot completeness + (\alpha + consistency) \cdot consistency \quad (1)$$

$$P(E_j | H^+) = \frac{P(H^+ | E_j)P(E_j)}{\sum_i P(H^+ | E_i)P(E_i)}, i = 1, 2, \dots$$

وكمثال بسيط ذو شرطان وافتراضين (أو صنفين)  $h^+, h^-$

$$\begin{aligned} P(E_1 | H^+) &= \frac{P(H^+ | E_1)P(E_1)}{P(H^+ | E_1)P(E_1) + P(H^+ | E_2)P(E_2)} \\ &= \frac{P(H^+ | E_1)P(E_1)}{P(H^+ | E_1)P(E_1) + P(H^+ | \sim E_1)P(\sim E_1)} \\ &= \frac{P(H^+ | E_1)P(E_1)}{P(H^+ | E_1)P(E_1) + P(H^+ | \sim E_1)P(1 - E_1)} \end{aligned}$$

يمكننا تعريف هذا بالمعادلة 2 أدناه

$$P(E_1 | H^+) = QA * P(E_1) \quad (2)$$

حيث إن

أو استخدام اصطلاحات الجدول 1 وتقع قيمة QA في الفترة  $[0, +\infty]$  إذا نظرنا إلى

$$QA = \frac{x_1}{x_1 x_3 + x_2 (1 - x_3)}$$

المعادلة 2 على أساس أنها صيغة تحديث للمعتقد في  $E_1$  فان قيم QA الأكبر من 1 يبدو أنها تزيد من  $P(E_1)$  وبالمثل القيم الأصغر من 1 تقلل من  $P(E_1)$ . لذا يمكن اعتبار QA على أساس نهى وزن، يحمله الدليل  $E$ ، والذي يحرك المعتقد بهذا الاتجاه أو ذلك. تدل الأوزان الموجبة على دليل داعم للصنف، وتدل الأوزان السالبة على دليل عكسي يعارض الافتراض (أو الصنف). وتجمع الدالة التالية أوزان كل شرط في وزن واحد للقانون

حيث إن  $W$  هي وزن القانون. وبحسب هذا تأثير الاختبارات

$$w = w_{E_1} + w_{E_2} (1 - w_{E_1}) + w_{E_3} [1 - (w_{E_1} + w_{E_2} (1 - w_{E_1}))] + \dots$$

في مقدمة القانون، حيث إن  $W \leq 1$ .  $W = 0$  ولكننا مهتمين بحصر قيم وزن الدليل في الفترة  $[-1, +1]$ . لذا فقد استخدمت الدالة التالية لإحالة القيمة إلى المدى المطلوب

$$W = F(QA)$$

حيث إن

وتنتج هذه المعادلة قيمة للوزن في المدى  $[-1, +1]$ . الوزن

$$consistency(rule) = \frac{\# \text{ correctly covered examples}}{\# \text{ covered examples}}$$

$$completeness(rule) = \frac{\# \text{ correctly covered examples}}{\# \text{ of examples of same class as rule}}$$

ويسبب إلغاء أحد شروط القانون، زيادة غطاء القانون، بينما يعمل إضافة شرط للقانون على زيادة نقاوة القانون. يتعلم اريس ARIS القوانين (باستخدام هذا الأسلوب) بحيث تركز بشكل اكبر على التناغم وبشكل اقل على التغطية coverage، ولكن يمكن تغيير هذا بتعديل قيمة المتغير  $\alpha$ . هذه دالة كاشفه، نتجت من تجارب وملاحظات مع ARIS في عدة مجالات فعليه. يعمل اعتماد جودة القانون على ليساوي 0 كطريقه لإبراز بعض المرونة، والتكيف مع أوضاع متنوعة (مثل القوانين التي تغطي حالات نادرة أو القوانين العامة جدا). لقد تم تثبيت قيمة المتغير  $\alpha$  ليساوي 0.8 وتعظيم جودة الدالة (1). ويساعد عامل الكمال أو التمام على تفضيل القوانين التي تغطي حالات أكثر عندما يتساوى التناغم كما يوضحه المثال أدناه:

بفرض إن لدينا عدد من البيانات = (10 حالات منها 5 موجبه و عدد 5 سالبه) وإذا كان لدينا قانونين:

قانون 1: يغطي 3 حالات كلها تنتمي إلى الصنف + والقانون 2: يغطي 4 حالات، كلها تنتمي إلى الصنف + فان:

للغنون الأول وللغنون 2

$$\begin{aligned} \text{التناغم} &= 1 = 3 \div 3 & \text{التناغم} &= 1 = 4 \div 4 \\ \text{الكمال} &= 0.6 = 3 \div 5 & \text{الكمال} &= 0.8 = 4 \div 5 \end{aligned}$$

كما ترى، كلا القانونين لهما القيمة (1) لمعامل التناغم بينما يختلف معامل الكمال. لذا فان إضافة عامل الكمال سيكون له معنى حيث إن معامل التناغم وحده غير كاف. بعد تعلم كافة القوانين، يشكل ARIS تقديرا لأوزان تربط بكل قانون ويتم تقدير الوزن باستخدام حالات فئة التدريب بكاملها.

### احتساب وزن القانون

يتم تقدير وزن القانون من خلال تشكيله من الأوزان لخصائص القانون، ويمكن تعريف وزن القانون بأنه مقياس الثقة في معتقد القانون Rule's opinion، مبرزا أهمية الشروط للاعتقاد (الافتراض أو الصنف)، ويسمح لنا هذا بمعايرة قوة القانون بطريقة عمليه. يصف الجدول 1



$$\text{where } F(QA) = \frac{2QA}{1 + QA} - 1$$

للقانون هو اندماج لأوزان اختباراته ، واستخدم هذا الوزن كمعيار ترتيب لتنظيم القانون وللمساعدة في التصنيف وأيضا داما لعملية التنقيح.

## المعرفة الخاصة بالتنقيح Refinement knowledge

الهدف من تنقيح قاعدة المعرفة هو تقليل عدد الأخطاء الموجبة false positive والأخطاء السالبة false negative في حالات جديدة، مع تقليل عدد الأخطاء الجديدة الموجبة والسالبة في الحالات المشخصة حديثا. وحيث أن هناك علاقة بين الكمال والتناغم عند تنقيح قاعدة المعرفة فإننا نعرف جودة قاعدة المعرفة كما يلي:

$$Quality(KB, \alpha) = (1 - \alpha + consistency)completeness + (\alpha + consistency)consistency$$

$$completeness = \frac{\# \text{ correctly covered cases}}{\# \text{ of all cases}}$$

$$consistency = \frac{\# \text{ correctly covered cases}}{\# \text{ covered cases}}$$

خلال تجاربنا، تم تثبيت القيمة 0.8 للمتغير  $\alpha$ . وهذا يحقق الهدف المنشود للتنقيح والذي يحسب جودة قاعدة المعرفة كتشكيله من الكمال والتناغم.

## نتائج عملية

حاول البحث المعروف في هذه الورقة إيجاد طريقة أفضل لاستغلال المعلومات في مجالات بها البيانات المتاحة كبيرة الحجم وتنمو باستمرار، مثل بيانات تجميع البيانات المؤتمتة automated.

الجدول 2 يلخص تجارب توضيح التحسن في دقة التصنيف بعد انتهاء عمليات التنقيح. العمود الأول في الجدول 3 يصف المجال المستخدم في التجارب، وتم دمج الجدول في ثلاثة مجاميع: المجموعة الأولى تلخص النتائج قبل وبعد التنقيح لقواعد معرفه صنعها نظام ARIS وتم فيها استخدام معياري الكمال والتناغم، وتحتوي المجموعة الثانية على معلومات قبل وبعد التنقيح على بيانات اختبار لقواعد معرفه طورها نظام C4.5. إما المجموعة الثالثة فتحتوي على معلومات قبل وبعد التنقيح على بيانات اختبار لقواعد معرفه اختلقها نظام RIPPER. وفي كل مجموعه تم تقديم المعلومات التالية:

العمود المعنون "rules" يشير إلى متوسط عدد القوانين في قاعدة المعرفة لعدد عشرة اختبارات اختيرت عشوائيا في كل مجال.

العمود "acc%" يعطي دقة التنبؤ لقاعدة المعرفة على فئة بيانات معينه لعدد 10 محاولات وتشير العلامات (√) إلى إن عمليات التنقيح نتج عنها

تحسن في دقة قاعدة المعرفة. وتعد مرقمة قاعدة المعرفة خاصية هامه للتحليل، إذ يعمل كل من نظام ARIS (نقصد إنتاج القوانين باستخدام خاصيتي الكمال والتناغم) ونظام C4.5 على إنتاج قوانين من نماذج شجرة قرار مستقراء بتحليل قاعدة بيانات مكوتة من أمثله، وكلا النظامين ينتج قوانين زائدة تحذف هذه القوانين الزائدة خلال دورة التنقيح. ومن جهة أخرى ينتج نظام RIPPER قواعد معرفه موجزه، وهناك حاجة لإضافة قوانين كنتيجة لمعلومات اضافيه وخاصة في حالة ما لم يعمل تعميم القوانين الحالية في المساعدة على تغطية البيانات التي تتم مصادقتها.

## المقارنة بين ثلاثة انظمه

الهدف من هذا الجزء هو تحديد متى يمكن لاستراتيجية التقييم إحداث نتائج أفضل من تدريب نظام التعلم على كافة البيانات المتاحة، ويتضمن أسلوبنا في المقارنة، الإستراتيجية التالية:

- استقراء قاعدة المعرفة بواسطة تدريب نظام التعلم على 40% من البيانات المتاحة ثم تنقيحها باستخدام 20% من البيانات المتوفرة

- استقراء قاعدة المعرفة بواسطة تدريب النظام باستخدام 60% من البيانات المتاحة

- قارن الأداء لقواعد المعرفة المنتجة وذلك باختبار الأسلوبين على باقي البيانات (40%).

ARIS الجدول 3 هو مقارنه أخرى للأنظمة الثلاثة أي على مجالات اختبار منققة. RIPPER، و نظام C4.5 تمت مقارنة نتائج التقييم لقواعد معرفه مستقراء بواسطة دمج كل من فئة بيانات التدريب وفئة بيانات التنقيح كفئة تدريب و، ARIS مدمجه، وهذا يعطي مقارنه عادله بين كل من . يبين العمود الأول المجال RIPPER، و C4.5 على ARIS المستخدم، ويوضح العمود الثاني أداء نظام بيانات الاختبار حينما يدرب على 40% من البيانات على نفس ARIS المتاحة. ويعطي العمود الثالث أداء نظام بيانات الاختبار عند تدريبيه على بيانات التدريب المدمجة (أي بيانات التدريب والتنقيح معا). ويعطي العمود الرابع أداء قاعدة المعرفة على بيانات الاختبار بعد التنقيح. العمود على بيانات الاختبار عند C4.5 الخامس يزودنا بأداء نظام تدريبيه على 40% من البيانات المتاحة. إما العمود السادس على بيانات الاختبار عند تدريبيه C4.5 فيوضح أداء نظام على البيانات مدمجة. ويشير العمود السابع إلى أداء قاعدة على نفس C4.5 المعرفة المنقحة والمستقراء بواسطة نظام RIPPER بيانات الاختبار. يوضح العمود الثامن أداء نظام على ذات بيانات الاختبار عند تدريبيه على 40% من البيانات المتوفرة. ويعطي العمود التاسع أداء نظام على بيانات الاختبار عند تدريبيه على البيانات RIPPER مدمجة. ويبرز العمود العاشر أداء قاعدة المعرفة المنقحة على نفس بيانات الاختبار. RIPPER والمستقراء بواسطة وتشير العلامات (√) إلى المواضيع التي أنتجت فيها عملية التنظامي C4.5 بالتنقيح نتائج جيده أفضل من تلك المتحصل عليها عن طريق التدريب على البيانات بأكملها. وتوضح التجارب الفرق الواضح في استقراء القوانين بين

ورُتبت القوانين طبقاً لأوزانها لتحديد الحالات التي أخطئ في تصنيفها بسهولة.

## المراجع

- [1] Aha David w., Goldstone Robert L., Concept learning and flexible weighting, *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the cognitive Science Society*, Bloomington, 1992, pp. 534-539.
- [2] Benferhat Salem, Dobois Didier, Prode Heneri, Nonmonotonic reasoning, Conditional objects and possibility theory. *Artificial Intelligence*, 1997, pp. 259-276
- [3] Breiman Leo, Friedman Jerome, Olshen Richard, Stone Charles, *Classification and regression trees*. Wadsworth, Pacific Grove, CA, 1984.
- [4] Brunk Clifford. *An investigation of knowledge intensive approaches to concept learning and theory refinement*. Ph.D. thesis, University of California, 1996.
- [5] Greiner Russell, The complexity of theory revision, *Proceedings of the Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Montreal, 1995.
- [6] Quinlan John Ross, *C4.5, Programs for machine learning*, Morgan Kaufman, 1993.

كل من نظامي C4.5 و RIPPER. بالتحديد، يولد نظام C4.5 العديد من القوانين والتي يؤدي بعضها إلى تضارب فيما بين القوانين. ويعمل نسق التنقيح المبين على إلغاء مثل هذه القوانين الزائدة مما يزيد من دقة قاعدة المعرفة. من ناحية أخرى، يعمل أسلوب RIPPER في استقراء القوانين على إنتاج عدد أقل من القوانين، لذا فإنه خلال التنقيح يؤدي نظام ARIS عدد أكبر من عمليات بناء القوانين ويظهر القليل من عمليات إلغاء القوانين على قواعد المعرفة الخاصة بنظام RIPPER.

باختصار، تعمل آلية التنقيح على تحسين جودة وصف الأصناف لكافة الخوارزميات في ثلاثة مجالات طبية (وهي Hepatitis و Hypothyroid و Heart) وهي ذات معضلات مثل التشويش (عدم النقاوة) ومشكلة الحالات الخاصة الصغرى. وفوق ذلك تم الحصول على تحسينات على عدة مجالات أخرى عديدة استخدم فيها نظامي C4.5 و ARIS على التوالي. لذا ينصح بأن تستخدم نظم التعلم آلية تنقيح على بيانات اختبار والتي تكون منفصلة عن بيانات التدريب المستخدمة في استقراء قاعدة المعرفة كما في نظام RIPPER و C4.5 للحصول على أوصاف مفاهيم ذات جودة عالية.

## الاستنتاج

تعرضت هذه الورقة لمسألة بناء أوصاف مفاهيم concept descriptions في مجالات كبيرة الحجم، حتى يمكن الاستفادة من كميات هائلة من البيانات المتريدة باستمرار. وتم تطوير نموذج تنقيح استقرائي قادر على بناء قواعد معرفه من مكتبة من الحالات المصنفة مسبقاً، وتحديثها باستمرار لتضمن حقائق جديدة. إن لهذا النموذج أهمية خاصة في المجالات المتغيرة والمشوشة مثل معاملات بطاقة الاعتماد والصور الطبية.

لقد طورنا أسلوباً لتعلم وزن القانون معتمداً على تقدير للعلاقة بين شروط القانون وخاتمة القانون (أو الاستنتاج).

الوصف	الرمز
تشير إلى حدث أو دليل (eg. Age≤20).	$E_i$
تشير إلى متم الحدث ( $E_i$ eg. Age>20)	$\sim E_i$
تدل على فضاء الحالات الموجبة للفرضيه أو الصنف (eg. Healthy)	$H^+$
تدل على فضاء الحالات السالبة للافتراض (eg. Sick)	$H^-$
تمثل التوزيع المسبق للكاننات أو الحالات في مدى الشرط نسبة إلى العدد الكلي للأمثلة $P(E_i)$ (e.g. $P(\text{Age}>20)$ ).	
الجزء من الحالات الموجبة المغطاة بالشرط $E_i$ (i.e. True positives TP).	$X_1 = P(H E_i)$
جزء الحالات ألموجبه غير المغطاة بالشرط $E_i$ (i.e. False negatives FN).	$X_2 = P(H \sim E_i)$
نسبة إلى العدد الكلي E جزء الحالات التي يشملها الدليل	$X_3 = P(E_i)$

الجدول 1: اصطلاحات وزن الشرط بالقانون

المجال	نظام أريس مستخدما الكمال والتناغم				نظام C4.5				نظام RIPPER			
	قبل التنقيح		بعد التنقيح		قبل التنقيح		بعد التنقيح		قبل التنقيح		بعد التنقيح	
	# rules	Acc %	Acc %	# rules	# rules	Acc %	Acc %	# rules	# rules	Acc %	Acc %	# rules
بيانات نبات الموسن	2.6	93.17	95.67 √	3	4.6	93.5	93.5	2.5	2.6	90.67	90.99 √	3.1
بيانات النيز	3.1	87.36	88.12 √	4.1	5.7	89.72	89.72	4.3	2.8	86.25	87.64 √	3.8
بيانات التهاب الكبد	3	78.55	79.52 √	4.5	5.9	80.32	81.61 √	3.7	1.3	77.26	77.58 √	3.4
بيانات الفدة الدرقية	3.4	97.89	98.2 √	4.5	7.6	96.99	97.67 √	5.1	2.5	98.4	98.4	2.6
بيانات القلب	26.8	48.93	49.59 √	26.2	38.9	49.26	50.66 √	12.3	2.9	52.2	53.03 √	9.5
بيانات راية الدولة	31.2	56.39	58.2 √	15.9	33	55.3	60.24 √	14.2	8.6	52.89	55.66 √	13.7
بيانات السمعيات	22.9	43.04	49.02 √	16.1	23.2	44.02	49.6 √	12.6	12.8	66.56	68.04 √	12.8
بيانات الفطر	22.7	99.69	99.85 √	9.8	34.3	98.47	98.5 √	13.6	7.5	99.84	99.86	7.5
بيانات الراشدين	160.8	71.43	71.44	57.1	228	77.62	78.61 √	36.4	4	81.27	81.27	7.5
بيانات اصطناعية	19.4	98.09	98.11 √	20.3	47.9	92.0	93.6 √	33.2	15.6	96.34	96.35	17.9

الجدول رقم 2: أداء عملية التنقيح على ثلاثة انظمة تعلم، أخذ المتوسط لعدد 10 تجارب لكل مجال



المجال	ARIS باستخدام التناغم والكمال			نظام C4.5			نظام RIPPER		
	التدريب باستخدام %40	التدريب على بيانات مدمجة	قاعدة معرفه منقحه	التدريب باستخدام %40	التدريب على بيانات مدمجة	قاعدة معرفه منقحه	التدريب باستخدام %40	التدريب على بيانات مدمجة	قاعدة معرفه منقحه
بيانات نبات السوسن	93.17	93.67	95.67 ✓	93.5	94.0	93.5	90.67	93.33	90.99
بيانات النبيذ	87.36	89.72	88.12	89.72	90.0	89.72	86.25	90.14	87.64
بيانات التهاب الكبد	78.55	78.39	79.52 ✓	80.32	77.96	81.61 ✓	77.26	76.94	77.58 ✓
بيانات الغدة الدرقية	97.89	98.14	98.2 ✓	96.99	97.24	97.67 ✓	98.4	98.20	98.4 ✓
بيانات القلب	48.93	47.05	49.59 ✓	49.26	50.19	50.66 ✓	52.2	52.21	53.03 ✓
بيانات راية الدولة	56.39	59.64	58.2	55.3	55.54	60.24 ✓	52.89	57.23	55.66
بيانات السمعيات	43.04	40.20	49.02 ✓	44.02	43.12	49.12 ✓	66.56	70.69	68.04
بيانات الفطر	99.69	99.77	99.85 ✓	98.47	98.37	98.5 ✓	99.84	99.87	99.86
بيانات الراشدين	71.43	70.97	71.44 ✓	77.62	78.07	78.61 ✓	81.27	82.22	81.27
بيانات اصطناعيه	98.09	98.86	98.11	92.0	98.16	96.6	96.34	97.53	96.35

الجدول رقم 3: مقارنة أداء ثلاثة انظمه

# Mechanical Behaviors of Aluminum Matrix Composites Reinforced with Ceramic Particles in Extrusion Simulation Experiments

Zagazig University

Amal Ebrahim Mohamed Nassar

## ABSTRACT

The influence for group of variables on aluminium A355 and A356 composites reinforced with SiC particles after the extrusion process was investigated by the finite element method. These variables are the percentage of liquid material and the ram speed, die angle and the reduction percentage in the area. The volume percentage of the SiC particles was 10%, 15% and 20% percentage and the investigated made at room temperature, 150 °C and 300 °C. The results show that the ram speed increased with the increasing in the liquid fraction and decreasing in the die angle and reduction percentage, the results show also that the porosity percentage decreased and the mechanical properties improved.

**Key words: Ram speed, Finite element, Neural Network, Extrusion and Simulation**

## Introduction

Metal Matrix Composites (MMCs) exhibit a combination of properties not found in monolithic metals. The addition of high modulus fibers, particles, nodules or whiskers to conventional alloys can result in favorable changes in strength, elastic modulus, wear resistance, creep resistance, coefficient of thermal expansion and fatigue life. In addition, although second phase additions can result in a loss of tensile ductility, lower fracture toughness, and an increase in density, specific properties of the composites are usually improved enough to provide considerable weight savings potential in load bearing and high temperature applications. In particular, they offer widespread potential due to their essentially isotropic properties and substantially improved strengths and stiffness compared to unreinforced alloy [1-3]. Aluminum-silicon metal matrix particulate composites are attractive for these applications because they exhibit unusual combinations of structural, physical thermal properties, low density, low thermal expansion, high modulus and strength, and good creep and wear resistance [4]. Semi-solid metal forming processes are of large industrial interest for the production of various components because they have advantages over cast-

ing, forging and powder metallurgy techniques, such as reduction of macro-segregation, reduction of porosity, low forming efforts and possibility of near-net shape forming etc. In the semi-solid extrusion, because the material of the semi-solid state flows out only through a die exit, the flow and deformation of material is constrained. The flow and deformation of the semi-solid alloy studied in the investigation at changing initial liquid fraction, angle of die and reduction in area [5-7]. A computer simulation or a computer model is a computer program that attempts to simulate an abstract model of a particular system. Computer simulations have become an useful part of mathematical modeling of many natural systems in physics (Computational Physics), chemistry and biology, human systems in economics, psychology, and social science and in the process of engineering new technology, to gain insight into the operation of those systems. Traditionally, the formal modeling of systems has been via a mathematical model, which attempts to find analytical solutions to problems, which enables the prediction of the behavior of the system from a set of parameters and initial conditions. Computer simulations build on, and are an useful adjunct to purely mathematical models in science, technology and entertainment. Finite ele-

ment analysis (FEA) is a computer simulation technique used in engineering analysis. It uses a numerical technique called the finite element method (FEM). There are many finite element software packages, both free and proprietary [8-11]. An artificial neural network (ANN), often just called a "neural network" (NN), is an interconnected group of artificial neurons, that uses a mathematical model or computational model for information processing based on a connectionist approach to computation. In most cases an ANN is an adaptive system that changes its structure based on external or internal information that flows through the network [12]. The present work is devoted to study the effect of the extrusion process on the mechanical properties of A355 and A356 alloy reinforced with different weight percentages of silicon carbide particles. This study made by simulating this process using computer software based on the finite element and artificial neural techniques, after validated all software by comparing the predicted results from this software with the experimental results. The validation process done by using simulation model prepared by tin-lead alloy reinforced with silicon carbide particles.

#### Experimental Work

In this section, experimental processes have been explained to validate the finite element software (JL Analyzer). SiC particles with different percents of volume fractions (10,15 and 20) used as reinforcing particles for production of particle reinforced Pb-Sn alloy matrix composites. Particle was mixed by stirrer in the liquid alloy, and then poured into dies to solidify composite specimens. The specimens were deformed at temperature ranging from 247 to 308 °C. All extruded specimens had a diameter of 20 mm before extrusion and had a final diameter of 16 mm and 12 mm after extrusion with reduction ratio in area 20% and 40%. Table 1 shows the tensile properties of the specimens; Figure 1 shows the effect of liquid fraction on ram speed at different die angles.

#### Finite Element Modeling

To use the finite element software a validation process are made by applying this software on the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with different volume percents of SiCp as cast and as extruded to predict the deformation and

tensile behaviour. The predicted results and the experimental results then compared to validate the software.

#### In Extrusion

A finite element code JL analyzer simulation simulated extrusion process. JL Analyzer Engineering solution, developed to analyze the two-dimensional plastic deformation. Finite element simulation performed for each combination of variables to predict the ram speed in extrusion process in each case. Predicted results from JL analyzer software illustrated in figure 1. The investigations proved that results of the finite element simulation for extrusion of semi solid alloy revealed a good agreement with experimental results.

#### Tensile Tests

Tensile tests were simulated also by JL Analyzer Engineering solution. In tensile test simulation, the specimen is presumed to drawn axially through two jaws. The jaws were forces. Two temperatures (room temperature and 1000 °C) and two cases for the material (as cast and as extruded) were considered in the finite element model simulations. Predicted results for the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with SiC particles with different weight percents were summarized in table 1. The results of the finite element simulations show good agreement with the experimental results.

#### Neural Network Modeling

To use the neural network software a validation process are made by applying this software on the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with different volume percents of SiC particles as cast and as extruded to predict the wear behaviour. The predicted results and the experimental results then compared to validate the software.

#### In Wear Rate

In this investigation, the wear rate studied by using a neural network software (EasyNN-plus). EasyNN-plus grows multi-layer neural networks from the data in a grid. The neural network input and output layers created to match the grid input and output columns. Hidden layers connecting the input and output layers grown to hold the optimum number of



nodes. Each node contains a neuron and its connection addresses. The whole process is automatic. The grid is produced manually using the EasyNN-plus editing facilities. The neural networks learn the training data in the grid and they can use the validating data in the grid to self validate at the same time. The input or independent variables are the applied pressure in MPa, SiC weight percentage and the temperature in degrees. The output is the wear rate in milligrams per meter figure 2 shows the

In this section the validated simulation software were used to predict the mechanical properties of A355. Finite element code JL analyzer simulated Extrusion process for A355 and A356 alloys. Finite element simulation performed for each combination of variables to predict the ram speed in extrusion process in each case, soft ware assumed that the ceramic particles distributed uniformly in the composite. Predicted results from JL analyzer soft ware illustrated in figure 3 for A355 alloy and

. Tensile properties of(Pb-Sn) unreinforced							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong	
Room temperature	As-cast	34	34.1*	23	24.1*	18.2	18.8*
	Extruded	47	48.3*	27	28*	23.7	24.2*
100 C	As-cast	42	44.2*	30	31.1*	15.2	16.3*
	Extruded	49	50.1*	35	36.1*	15.1	21.1*
Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 10% wt SiCp							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	39	40.3*	29	30.2*	16.5	16.9*
	Extruded	42	42.9*	24	25.1*	19.3	20.3*
100 C	As-cast	30	31.2*	17	17.3*	14.2	15.4*
	Extruded	37	38.3*	14	15.3*	12.7	10.6*
Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 15% wt SiCp							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	27	23.7*	20	20.1*	14.3	14.9*
	Extruded	36	27.8*	16	16.9*	16.1	16.7*
100 C	As-cast	21	19.2*	12	12.9*	16.3	17.3*
	Extruded	39	22.4*	15	15.6*	17.4	18.1*
Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 20% wt SiCp							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	23		17	17.8*	10.7	11.2*
	Extruded	27		13	14.1*	16.2	17.3*
100 C	As-cast	18		10	11.3*	17.4	18.7*
	Extruded	21		12	13.5*	19.3	19.8*

relation between the experimental and predicted wear rate results at deferent temperatures

Figure 1: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for (Pb-Sn) alloy matrix composites at different reduction areas for the Measured values and Predicted values

Mechanical tests simulation for A355 and A356

figure 4 for A356. In the simulation process, the extruded specimens had a diameter of 20 mm before extrusion and the percentage of reduction in area was 20% and 40%.

#### Tensile Tests

JL Analyzer Engineering solution simulated the tensile tests for A355 and 356 as cast and as extruded. In tensile test simulation, the specimen assumed to drawn axially through two jaws. The jaws defined as forces. Three temperatures (room temperature, 150<sup>0</sup> and

300<sup>0</sup>). Predicted results for A355 and A356 reinforced with SiC particles with deferent weight percents were summarized in table 2 and 3 respectively

### Wear Rate

In this investigation, A355 and A356 wear rate were predicted by using a neural network software (EasyNN-plus) at two temperatures (100<sup>0</sup>C and 200<sup>0</sup>C). The grid produced manually using the EasyNN-plus editing facilities. The input or independent variables are the applied pressure in MPa, SiC weight % and the temperature in degrees the predicted results illustrated in the figure 5 and figure 6

### Discussion

The results obtained from the finite element modelling of the behaviour of A355 and A356 alloy matrix composites for the effects of the percentage of liquid material and die angle and reduction percentage in the area on the ram speed. The result showed that the ram speed increased when:

The die angle and the percentage of the reduction in area decrease. That result from the liquid phase flows heavily for the free surface due to the contact force acting on the specimen from the die.

Liquid fraction percentage increase. That result from the liquid phase flows easily for the free surface due to the contact force acting on the specimen from the die.

The previous result is consistent with that noticed by O. P. Grover and U.C. Jindal [13]. They proved that the liquid fraction percentage, the die angle and the reduction percentage effected in the ram speed in the extrusion of semi solid composites. Mechanical results for composites show that the yield strength of matrix as cast and as extruded decreases with further increase in volume fraction of reinforcement, B. S. Majumdar and A. B. Pandey [14] have found good agreement with this results. The results also show that ultimate tensile strength decreases when the temperature increases, but the yield strength increases at high temperatures.

Mechanical results revealed that the hot deformation process (extrusion) improving the strength. These improvements result from the

reduction in the grain size and reduction in the porosity at room temperature and causes redistribution of SiC particles clusters in a more uniform distribution of the SiC particles ,but at 100<sup>0</sup>C the extrusion had no effect in ductility for the composites and unreinforced alloy specimens had no differences in the value at high temperature. More uniform distribution in the extruded specimens reduced the wear rate. Similar observation of the wear rate of the composites has been reported by several investigators [15,16]. The composites show a higher resistance to wear as compared to the unreinforced alloy. The results reveal that the resistance to wear of the composites improved by increasing the weight percent of the reinforcement of the composites.

The results of the finite element simulations for Pb-Sn alloy matrix composites show good agreement with the experimental results . This result is consistent with that resulted by Chen J.M. et al. [17]. They proved that the prediction for the mechanical properties of the reinforced metal matrix composites as cast and as extruded by finite element simulation revealed good agreement with experimental data.

Neural network found successful in prediction of wear results. This result is consistent with that resulted by Necat altinkok et al. [18]. They proved that the prediction for the mechanical properties of the reinforced metal matrix composites by using the artificial neural network revealed a good accord with experimental data.

### Conclusions

This investigation on the extrusion of particle reinforced aluminum alloy was conducted by using finite element and neural network modeling, the principal conclusions can be summarized as follows:

The addition of SiC particles to A355 and A356 alloy matrix composites are improve the strength of the alloy at room temperature, up to 10% SiC, then the strength decreases with further increase in the weight percentage of the reinforcement. Extruded composites generally followed a similar trend but with relatively higher values of strength.

extrusion process reduces the porosity content of the as cast composites and causes redistribution of SiC particles clusters in a more uni-

## Experimentally Results

## Predicted Results

Ram speed (mm/s)

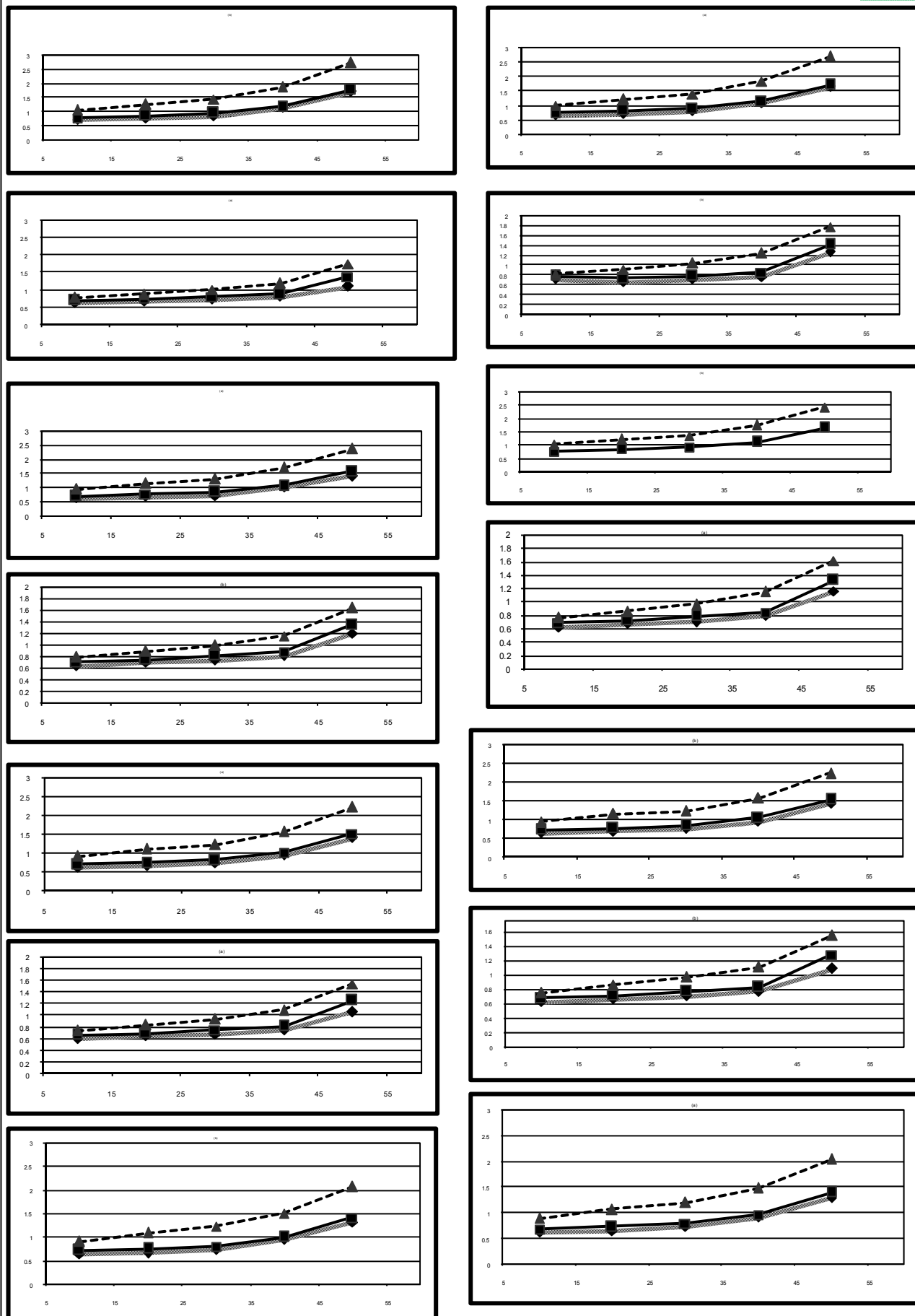
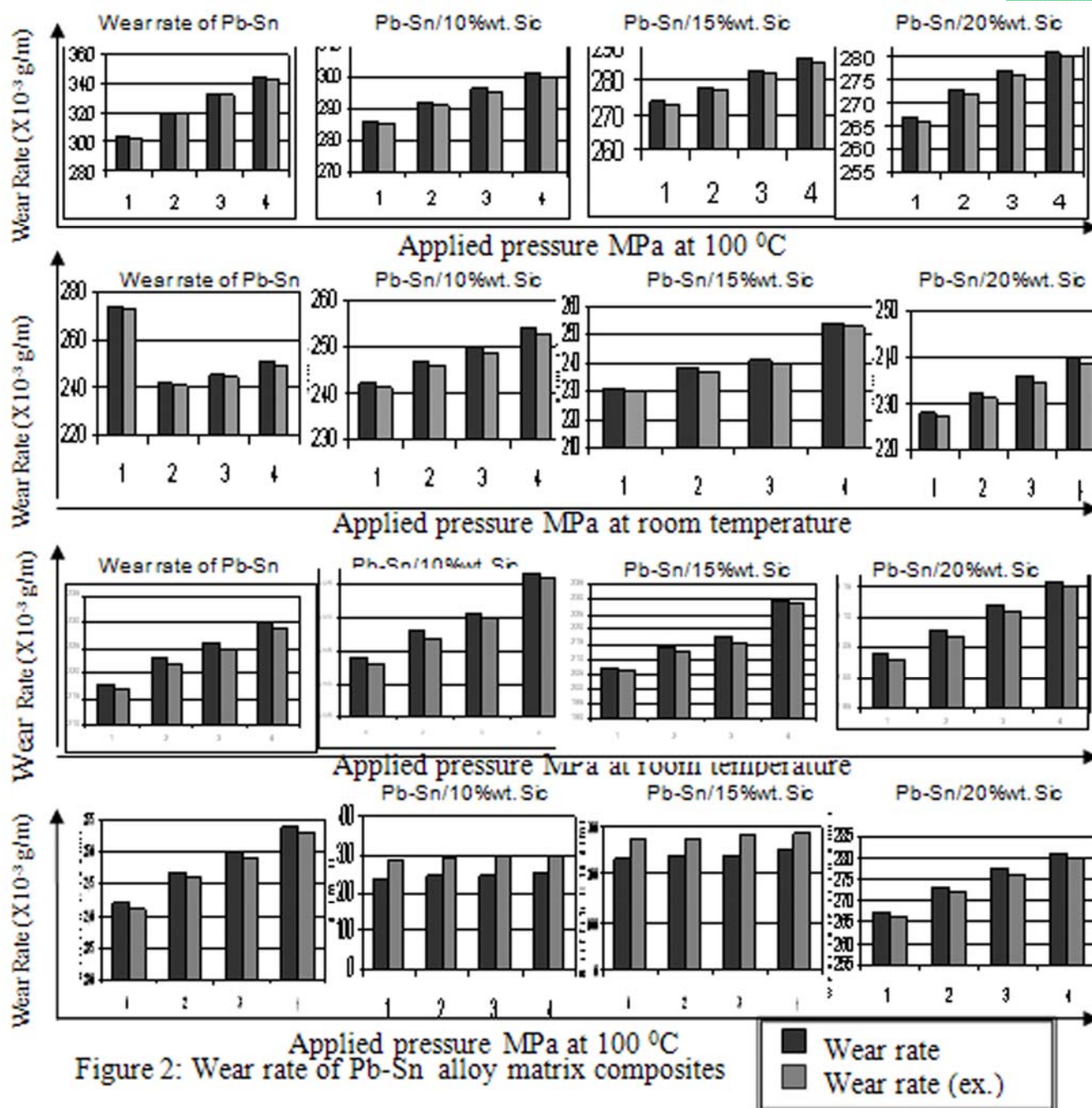


Figure 1

Liquid fraction (%)

60° 45° 30°





form distribution of the SiC particles

The tensile tests carried out at 150 °C, the extruded composites showed gradual increase in tensile strength with increasing the weight percent of SiC particles up to a value of 10% by weight. Further increase in the weight % of particles resulted in decrease in the strength.

Ram speed increased when the die angle and the percentage of the reduction in area decrease.

Ram speed increased when liquid fraction percentage increase. That result from the liquid phase flows easily for the free surface due to the contact force acting on the specimen

from the die.

Very good agreement is obtained between the predicted values from finite element simulation and experimental results for the Pb-Sn alloy matrix composite.

Very good agreement is obtained between the predicted values from neural network modeling and experimental results for the Pb-Sn alloy matrix composite.

The yield strength of matrix as cast and as extruded decreases with further increase in volume fraction of reinforcement

## References

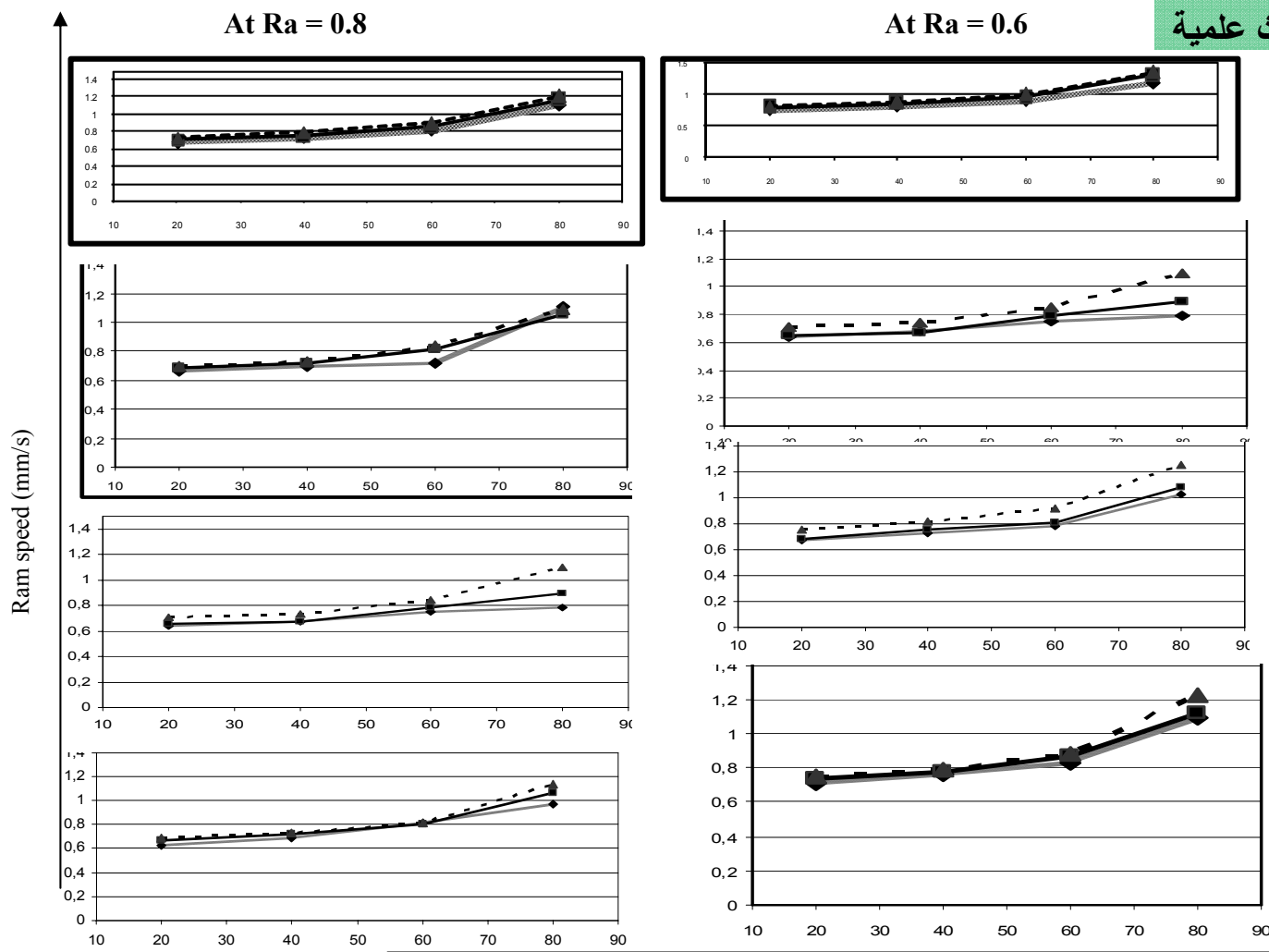
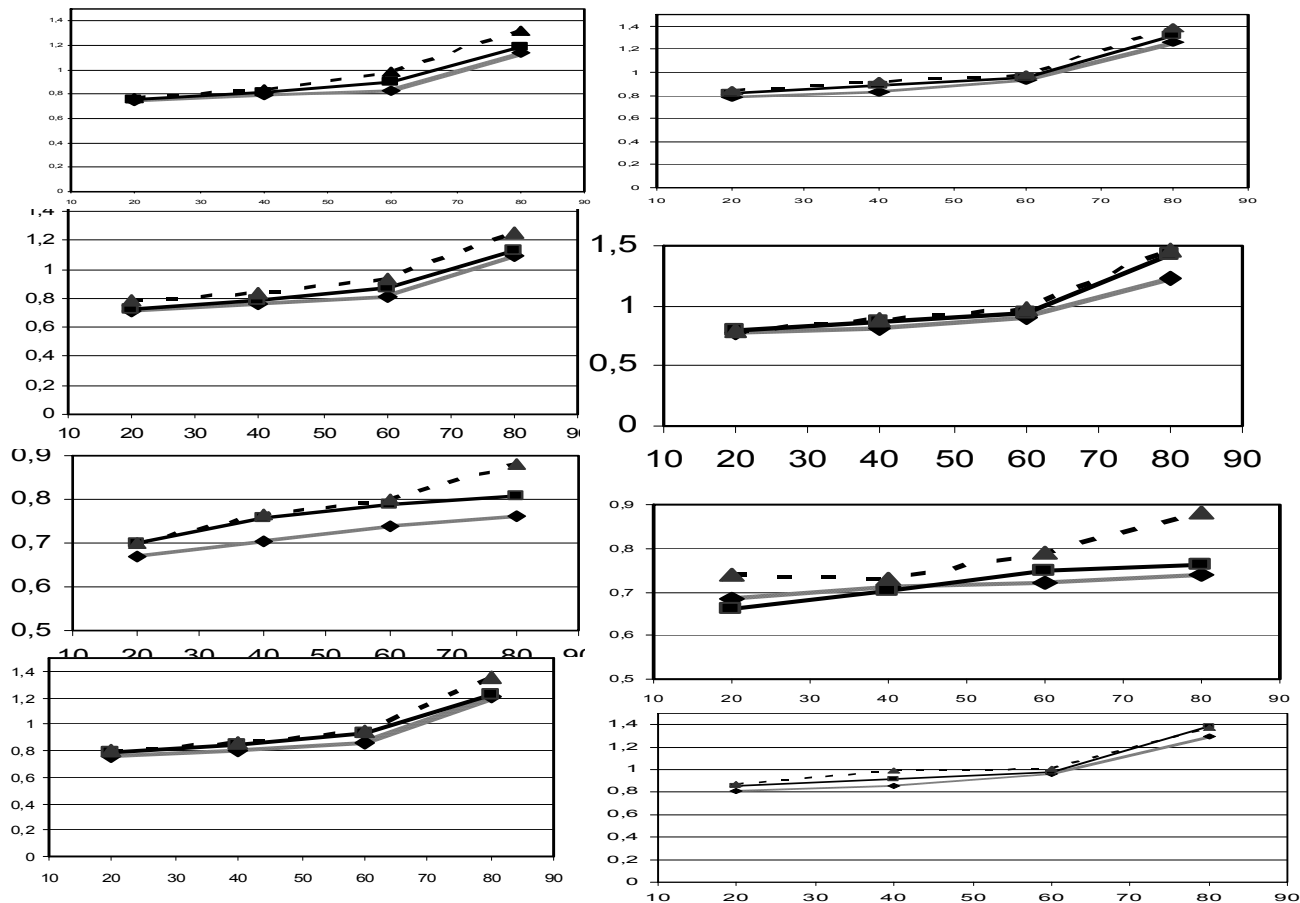


Figure 3: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for A355 alloy matrix composites at different reduction areas.

- [1] G.L.Huyett, "Engineering Handbook", Industrial Press inc., New York.(2002), pp 4-6
- [2] Karl Ulrich Kainer " Basics of Metal Matrix Composites Metal Matrix Composites. Custom-made Materials for Automotive and Aerospace Engineering", WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.(2006). pp 7-9
- [3] M K Surappa," Aluminum Matrix Composites: Challenges and Opportunities" Sadhana India, Vol. 28, Parts 1 & 2, February/April (2003), pp. 319–334.
- [4] M. Mares" Some Issues On Tailoring Possibilities For Mechanical Properties Of Particulate Reinforced Metal Matrix Composites" , Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 3, No. 1, March (2001), p. 119 - 124
- [5] M. M. Makhlof, D. Apelian and L. Wang,

- "Casting Characteristics Of Aluminum Die Casting Alloys", Advanced Casting Research Center, Metal Processing Institute. (2004), pp 61-65
- [6] PK Mallick and Marcel Dekker "Composites Engineering Handbook", New York: Marcel Dekker, Inc, (1997), pp22-46.
  - [7] FL Matthews and RD Rawlings. Composite Materials: Engineering and Science, Woodhead, (1994), pp 12-21.
  - [8] W. S. Hwang and R. A. Stoehr, "Computer simulation for the filling of castings" AFS Transactions ,(1987) pp 44-46
  - [9] T. Nakagawa, "A Three dimensional simulation of a material casting using the finite element method in Modeling of Casting and Welding Processes", The Minerals, Metals and Materials Society (1988), pp. 833
  - [10] Y. Ohtsuka, T. Ono, K. Mizuno, and E. Matsubara, "Computer simulation system of the molten metal flow in die casting" 15th Die Casting Congress, (1989) pp 33.
  - [11] Y. B. Li and W. Zhou "Numerical Simulation of Filling Process in Die Casting", Ma-



### Liquid fraction (%)

**Figure 4: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for A356 alloy matrix composites at different reduction areas**

terials Technology, Vol. 18, (2003), pp. 36-41

[12] Aleksander and Morton, H. "An introduction to Neural Computing", 2nd edition, Chapman & Hill Great Britain, (1994), pp20-43

[13] O.P. Grover, U.C. Jindal "Extrusion characteristics of aluminum alloy/SiCp metal matrix composites" material science technology vol.15, (1999), pp 443-445.

[14] B. S. Majumdar and A. B. Pandey " Deformation and fracture of a particle-reinforced aluminum alloy composite: Part II. Modeling". Metallurgical and Materials Transactions A, Springer Boston, (2007) pp. 937-950

[15] Martinez, M., A. and Martin, A., and Liorca J., "Wear of Al-Si/SiC composites at ambient and elevated temperatures ", Scrip. Metal. Mater. Vol.28, (1993), pp 207207-213.

[16] N. Natarajana, S. Vijayaranganb and I. Rajendran "Wear Behaviour Of A356/25 SiCp Aluminium Matrix Composites Sliding

60° 45° 30°

Against Automobile Friction Material ", Wear, volume 261 issues 7-8, (2006) pp 812-814.

[17] Chen J.M.; Liu R.S.; Martin C.; Letouze F.; Raveau B.; Huang H.; Bush M.B. "Finite element analysis of mechanical properties in discontinuously reinforced metal matrix composites with ultrafine microstructure", Materials Science and Engineering: A, Volume 232. (1997), pp. 63-66.

[18] Necat altinkok and Rasit Koker" Modeling of the prediction of tensile and density properties in particle reinforced metal matrix composites by using neural networks", Materials & Design, Volume 27, Issue 8, (2006), pp. 625-631



Tensile properties of A355 unreinforced				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	%Elong.
Room temperature	As-cast	226	140	2,3
	Extruded	233	166	3,5
150 C	As-cast	251	150	1,9
	Extruded	250	141	2,8
300 C	As-cast	202	120	4,2
	Extruded	229	133	3,7
Tensile properties of A355 with 10% wt SiCp				
Test temperature	condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	%Elong.
Room temperature	As-cast	234	136	1,6
	Extruded	242	128	2,5
150 C	As-cast	222	105	2
	Extruded	234	131	1,5
300 C	As-cast	179	100	5,1
	Extruded	218	121	4,7
Tensile properties of A355 reinforced with 15% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S(MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	223	134	1,4
	Extruded	238	124	1,9
150 C	As-cast	215	95	2
	Extruded	230	111	3,2
300 C	As-cast	152	72	5,2
	Extruded	164	97	4,9
Tensile properties of A355 reinforced with 20% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	214	127	1,2
	Extruded	227	115	1,8
150 C	As-cast	207	90	1,9
	Extruded	215	105	2,4
300 C	As-cast	141	59	5,3
	Extruded	153	81	4,6
Table 2: The predicted tensile properties of A355 alloy matrix composites				

Tensile properties of A356 unreinforced				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	255	170	14,2
	Extruded	297	192	19,3
150 C	As-cast	283	208	11,1
	Extruded	281	200	11,3
300 C	As-cast	188	163	26,2
	Extruded	208	171	29,2
Tensile properties of A356 reinforced with 10% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	259	220	10,2
	Extruded	282	187	11,5
150 C	As-cast	227	130	11,8
	Extruded	281	153	18,1
300 C	As-cast	165	73	24,1
	Extruded	237	93	27,2
Tensile properties of A356 reinforced with 15% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	245	155	8,3
	Extruded	267	164	11,5
150 C	As-cast	167	83	11,7
	Extruded	174	97	18,1
300 C	As-cast	183	63	25,1
	Extruded	213	84	28,8
Tensile properties of A356 reinforced with 20% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	230	137	7,3
	Extruded	243	144	13,7
150 C	As-cast	145	66	12,9
	Extruded	151	83	15,6
300 C	As-cast	163	55	29,7
	Extruded	179	76	24,7

Table 3: The predicted tensile properties of A356 alloy matrix composites

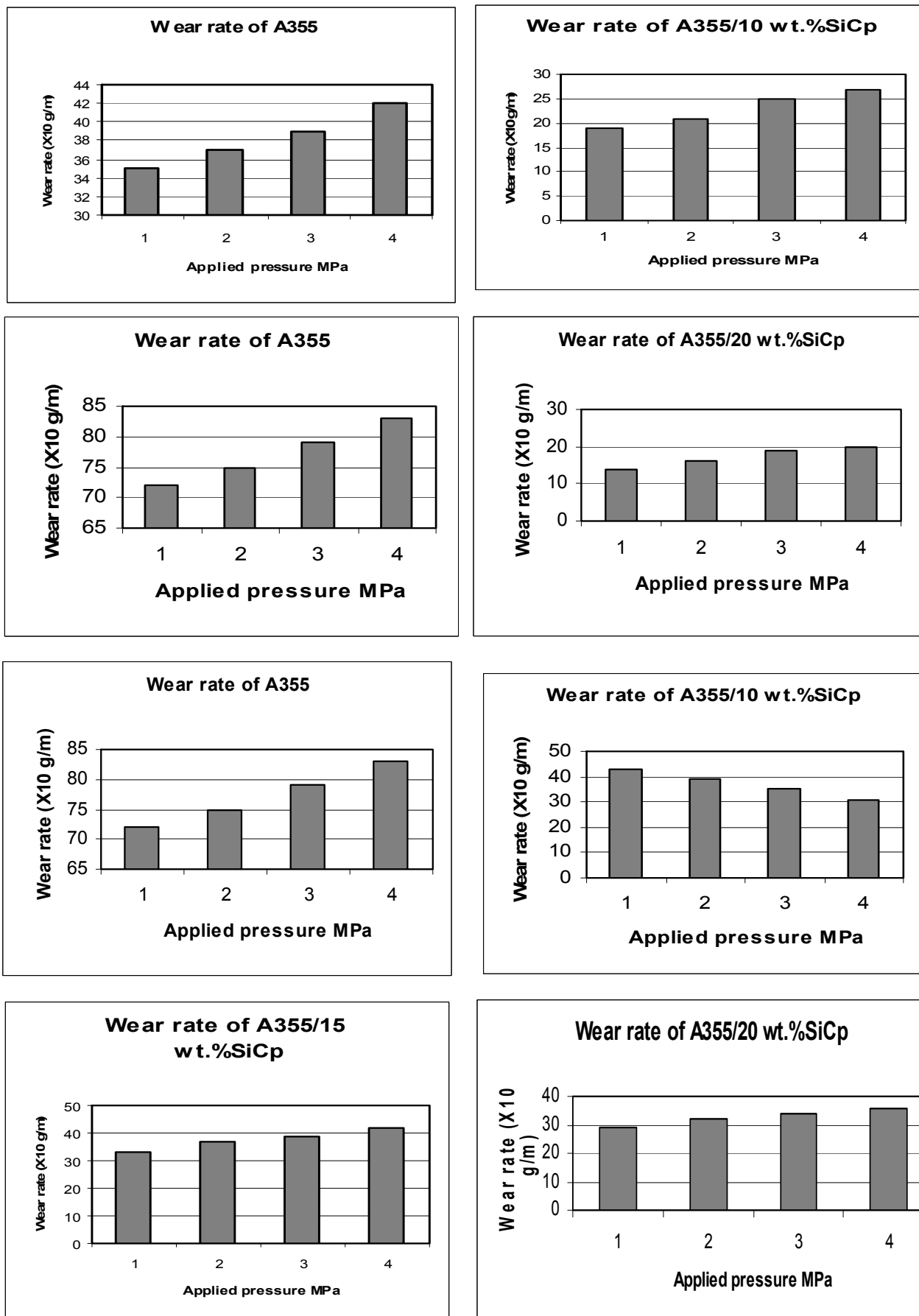


Figure 6: wear rate of A355 alloy reinforced with different weight percentage of SiC particles at 100°C and 200°C



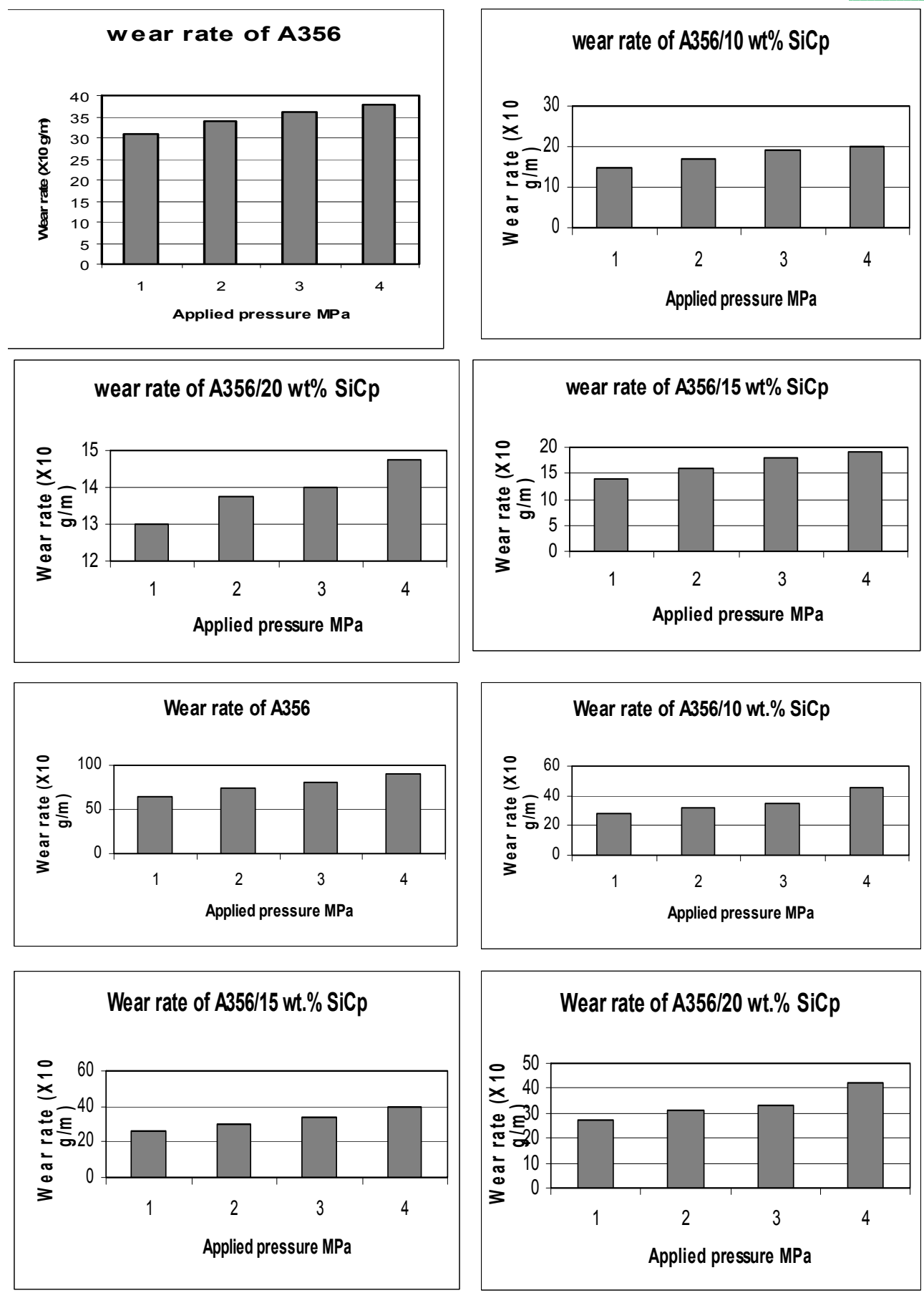


Figure 6: wear rate of A356 alloy reinforced with different weight percentage of SiC particles at 100 °C and 200 °C

## New solution for Loyziansky

## حل جديد لمسألة ليوزينسكي

HALABI S. M., PhD, Professor

نائب عميد كلية الهندسة

جامعة الصداقة بين الشعوب

In his paper [1] L.G. Loyziansky posed and solved a system of four partial differential equations for laminar twisted motion of viscous fluid in tube, opening to a space region filled with the same fluid. He found particle velocities and pressure as series depending on the lateral distance. The authors consider another solution where there is a wurf proportion among three components of fluid particle velocity.

**Notation.**

In the following, the integration  $\int f(x, r) dx$

means  $\int_0^x f(x, r) dx$  and  $\int g(x, r) dr$  stands

for

$\int_0^R g(x, r) dr$ , where  $x$  is distance along the tube and  $R$  is tube's radius.

**Introduction**

From the paper [1] by L.G. Loyziansky it is known that laminar twisted motion of viscous fluid can be described by the following system of partial differential equations:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} (r^2 \cdot u \cdot w) + \frac{\partial}{\partial r} (r^2 \cdot v \cdot w) = v \left\{ \frac{\partial}{\partial r} \left[ r \cdot \frac{\partial}{\partial r} (r \cdot w) \right] - 2 \cdot \frac{\partial}{\partial r} (r \cdot w) \right\} \\ \frac{\partial}{\partial x} [r \cdot (p + \rho u^2)] + \frac{\partial}{\partial r} \left[ r \cdot \left( \rho u \cdot v - \mu \frac{\partial u}{\partial r} \right) \right] = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial r} = \rho \frac{w^2}{r} \\ \frac{\partial (r \cdot u)}{\partial x} + \frac{\partial (r \cdot v)}{\partial r} = 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

where are physical constants of the given fluid,  $p$  – pressure in its flow,  $x$  – point distance along the central line of a symmetric tube,  $r$  – point distance from the central line,  $u, v, w$  represent correspondingly lateral, radial and transversal components of fluid particle velocity.

In the system (1) the fourth equation says that two following equalities hold:

$$u = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \quad (2) \quad v = -\frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \quad (3)$$

Here  $\Psi$  is a certain differentiable function of  $x$  and  $r$ . Loyziansky searched and found expressions for the transversal velocity component  $w$  and pressure  $p$ .

1. The purpose of present work is also a search for the values  $w$  and  $p$ , but not in the form of infinite series and under different sufficiently general assumptions. In fact, if we consider a moving fluid particle, it must satisfy

the Law of Energy Conservation in the well-known form:

$$K + \Pi = C \quad (4)$$

where  $K$  – its kinetic energy,  $\Pi$  – its potential energy,  $C$  – a certain constant which is probably equal to zero. The kinetic energy expression has the form:

$$K = \frac{m \cdot (v^2 + u^2 + w^2)}{2} \quad (5)$$

where the quadratic expressions of velocity components are understood as scalar products of their vectors:  $v^2 = \vec{v} \cdot \vec{v}$ ,  $u^2 = \vec{u} \cdot \vec{u}$ ,  $w^2 = \vec{w} \cdot \vec{w}$ . Let's consider the potential energy of fluid particle as a given function of time  $t$ :

$$\Pi = \Pi(t), \quad t \in [0, \infty). \quad (6)$$

In the simplest case consider it as a constant value. Taking into account the formulas (5) and (6), the Law of Energy Conservation for a fluid particle can be written as :

$$\frac{m \cdot (v^2 + u^2 + w^2)}{2} + \Pi(t) = C \quad (7)$$

Doing some obvious transformations obtain from the last formula :

$$v^2 + u^2 + w^2 = \frac{2}{m} \cdot [C - \Pi(t)] \quad (8)$$

In the space of velocity components  $u, v, w$  the equality (8) represents a circle (see Fig.1) with the radius:

$$R = \sqrt{\frac{2}{m} \cdot [C - \Pi(t)]} \quad (9)$$

Under this the radius is a non-negative value (it follows from the Law of Energy Conservation) and has a maximum as function of time  $t$ :

$$0 \leq R \leq \sqrt{\frac{2}{m} \cdot C} \quad (10)$$

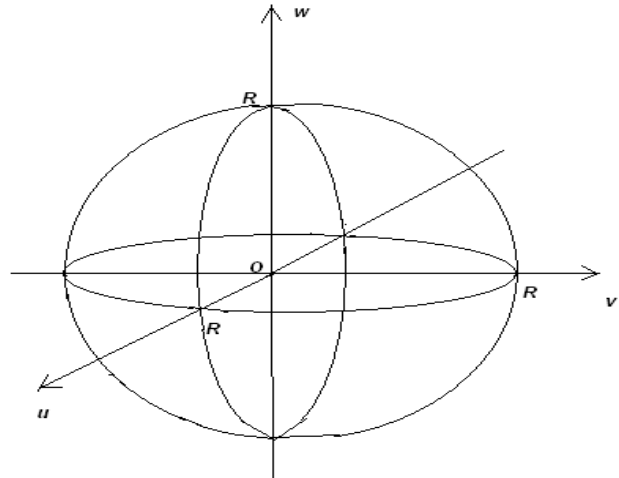


Fig.1. The Law of Energy Conservation of fluid particle in the space of velocity components  $u, v, w$ .

2. Call “velocities wurf”  $W = W(u, v, w)$  the functional expression

$$W = 1 + \frac{u \cdot w}{v \cdot (u + v + w)} \quad (11)$$

Assume that there exists a *wurf rule* for the three components of fluid particle velocity in the form  $W = D$ , (12)

where  $D$  – a certain constant. Doing simple transformations obtain from the last formula the following expression

$$v^2 + u \cdot v + v \cdot w + \frac{1}{1 - D} \cdot u \cdot w = 0 \quad (13)$$

В пространстве скоростей  $u, v, w$  формула (13) будет задавать некоторую поверхность



второго порядка, вид которой представляет интерес. In order to define the type of this surface, calculate the equation's invariants  $I, J, Y, A, A'$  and obtain:

$$I=1 \quad (14)$$

$$J = -\frac{1}{2} - \frac{1}{4 \cdot (1-D)^2} \quad (15)$$

$$Y = \frac{1}{4 \cdot (1-D)} - \frac{1}{4 \cdot (1-D)^2} \quad (16)$$

$$A=0 \quad (17)$$

$$A' = \frac{1}{4 \cdot (1-D)^2} \quad (18)$$

Consider two theoretically possible cases: 1) the invariant  $Y \neq 0$ ; 2) the invariant  $Y = 0$ . From the formula (16) follows the condition:

$$\frac{1}{1-D} - \frac{1}{(1-D)^2} = 0 \quad (19)$$

This equality is equivalent with the condition

$$\frac{D}{(1-D)^2} = 0 \quad (20)$$

i.e. the case 1) takes place under the condition that the constant  $D$  from the formula (12) is equal to zero, and the case 2) corresponds to the case where  $D$  is zero.

Consider further the first case, i.e.  $D=0$ . Since it follows from (15) that  $J<0$ , the invariant classification of second order surfaces allows to make a conclusion: (13) is the equation of a *hyperbolic cylinder*.

In the second case, i.e. for  $D \neq 0$ , the

same classification tells that (13) is the equation of a *real cone*.

3. In a particular case, when  $D=1$ , the wurf rule for velocity components of fluid particle (12) takes the form:

$$\frac{u \cdot w}{v \cdot (u + v + w)} = 0 \quad (21)$$

i.e. the lateral and transversal components of velocity jointly or separately must turn to zero value. Consider all possible cases separately.

3.1.  $u=w=0$ . Then the system (1) is reduced to the following form:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial p}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial r} = 0 \\ v + r \cdot \frac{\partial v}{\partial r} = 0 \end{array} \right. \quad (22)$$

Since in the general case, obtain from (22) that  $p = \text{const}$

(23)

For the radial component of fluid particle velocity obtain from the third equation of the system (22) that

$$v = \frac{\alpha}{r} \quad (24)$$

where  $\alpha=\text{const}$ . Taking into account the formulae (23) and (24), get physically that a fluid motion along the tube is non-existent. In the tube section fluid particles are not twisted. Pressure is constant everywhere, particles mo-

tion takes place only in the radial direction and it diminishes with the increase of distance from tube's center.

3.2.  $u=0$ ,  $w \neq 0$ . In this case the system (1) can be written as follows:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial r}(r^2 \cdot v \cdot w) = v \cdot \left\{ \frac{\partial}{\partial r} \left[ r \cdot \frac{\partial}{\partial r}(r \cdot w) \right] - 2 \cdot \frac{\partial}{\partial r}(r \cdot w) \right\} \\ \frac{\partial}{\partial x}(r \cdot p) = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial r} = \rho \cdot \frac{w^2}{r} \\ \frac{\partial}{\partial r}(r \cdot v) = 0 \end{array} \right. \quad (25)$$

Analogically to the previous case the formula (24) is valid. From the second equation of system (25) obtain that fluid pressure  $p$  doesn't depend on the distance along the tube  $x$ :

$$p=p(r) \quad (26)$$

Substituting this result to the third equation of system (25), obtain that the velocity component  $w$  depends only upon the distance  $r$ :

$$w = w(r) \quad (27)$$

Then the fluid pressure inside the tube can be expressed as integral expression:

$$p = \rho \cdot \int \frac{w(r)^2}{r} \cdot dr \quad (28)$$

Physically these formulas mean such situation when there is no motion along the tube, the acting pressure upholds the motion of fluid particles in the radial direction (with the velocity, decreasing with distance from the tube's axial line) with their twisting in the transversal direction.

3.3.  $w=0$ ,  $u \neq 0$ . In the given case the system (1) can be rewritten in the form:

From the third equation of system (29) it follows: there can be found such a function

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left[ r \cdot (p + \rho \cdot u^2) \right] + \frac{\partial}{\partial r} \left[ r \cdot \left( \rho \cdot u \cdot v - \mu \cdot \frac{\partial u}{\partial r} \right) \right] = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial r} = 0 \\ \frac{\partial(r \cdot u)}{\partial x} + \frac{\partial(r \cdot v)}{\partial r} = 0 \end{array} \right. \quad (29)$$

$\Psi = \Psi(x, r)$  that

$$u = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \quad (30)$$

$$v = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \quad (31)$$

And from the second equation of system (29) it is clear that pressure doesn't depend on  $r$ :

$$p=p(x). \quad (32)$$

Then the first equation of system (29) can be rewritten in the following form, giving the value of pressure in the fluid, filling the tube,

in terms of the function  $\Psi$  :

$$p = -\frac{2 \cdot \rho}{r^2} \cdot \int \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r \partial x} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \cdot dx - \int \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\rho}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} + \frac{\mu}{r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} - \mu \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2} \right) \cdot dx \quad (33)$$

Thus, physically, there is a fluid motion along the tube and in the radial direction without twisting and with pressure, lateral and radial velocity components, defined by a certain potential function.

4. Let  $D \neq 1$ . In the velocities space  $u$ ,  $v$ ,  $w$  consider two cases for the equation (13) of second order surface: 1)  $D=0$  (hyperbolic cylinder) and 2)  $D \neq 0$  (real cone).

4.1. Let  $D=0$ . Then the equation (13), describing a *hyperbolic cylinder*, takes a simpler form:

$$v^2 + u \cdot v + v \cdot w + u \cdot w = 0 \quad (34)$$

Introduce a spherical coordinate system:

$$\begin{cases} u = r \cdot \cos \psi \cdot \cos \varphi \\ v = r \cdot \cos \psi \cdot \sin \varphi \\ w = r \cdot \sin \psi \end{cases} \quad (35)$$

Substitute now the formulae (35) to the equation (34), then after simple transformations obtain a dependency of the form:

$$\sin \varphi = - \frac{\sin 2\psi}{1 + \cos 2\psi} \quad (36)$$

Using formulas (35) and (36), express  $u, v, w$  only through the parameters  $r$  and  $\psi$ :

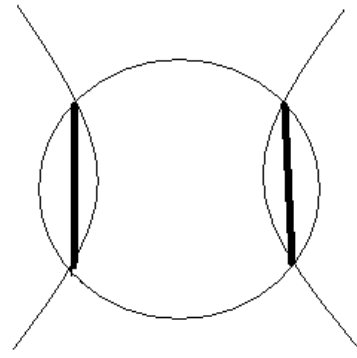
$$\begin{cases} u = r \cdot \cos \psi \cdot \cos \left( \frac{\sin 2\psi}{1 + \cos 2\psi} \right) \\ v = -r \cdot \sin \psi \\ w = r \cdot \sin \psi \end{cases} \quad (37)$$

here  $-\frac{\pi}{2} \leq \psi \leq \frac{\pi}{2}$ . Put the formulae (37) to the equation (8) and obtain in the way of obvious transformations the intersection lines for the hyperbolic cylinder of wurf rule and the sphere of Law of Energy Conservation in the form:

$$r = \sqrt{\frac{\frac{2}{m} \cdot [C - \Pi(t)]}{\cos^2 \psi \cdot \cos \left( \frac{\sin 2\psi}{1 + \cos 2\psi} \right) + 2 \cdot \sin^2 \psi}} \quad (38)$$

here

again  $-\frac{\pi}{2} \leq \psi \leq \frac{\pi}{2}$ . A general view of these lines is given in Fig.2.



**Fig.2.** Upper view of the intersection between the hyperbolic cylinder and the sphere, which gives two parallel circles (marked as bold signs).

Find now solutions of the system (1). From the formula (34) obtain that  $w = -v$ . (39)

From the third equation of system (1) with the help of formulae (31) and (39) get:

$$\frac{\partial p}{\partial r} = \frac{\rho}{r^3} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 \quad (40)$$

From the second equation of system (1) with the help of formulas (30) and (31) obtain:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial x} = & \mu \cdot \frac{\partial^3 \Psi}{\partial x^3} + \frac{\mu}{r^2} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) + \frac{\rho}{r^2} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right) - \frac{1}{r} \cdot \left[ \rho \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right) + \mu \right] \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \\ & - \int \frac{1}{r} \left[ \rho \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \mu \right] \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2} \cdot dx - \rho \cdot \int \frac{1}{r} \cdot \left( \frac{2}{r} + 1 \right) \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) \cdot \left( \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x \partial r} \right) \cdot dx \end{aligned} \quad (41)$$

The expressions (40) and (41) allow to find pressure  $p$  as a sum of integrals

$$\begin{aligned} p = & \int \frac{\rho}{r^3} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 \cdot dr + \mu \int \frac{\partial^3 \Psi}{\partial x^3} \cdot dx + \mu \int \frac{1}{r^2} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) \cdot dx + \rho \int \frac{1}{r^2} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right) \cdot dx \\ & \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 + 2 \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 = \frac{2 \cdot r^2}{m} \cdot [C - \Pi(t)] \end{aligned} \quad (42)$$

Consider now not an arbitrary function

$\Psi = \Psi(x, r)$ , but only such a one, which satisfies at the same time the conditions (8) and



(34). Substitute the formulae (30), (31) and (39) for the velocity components  $u, v, w$  to (8). Then we obtain the first limitation in the form:

$$-\frac{\rho}{r} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) \cdot \left( \frac{2}{r} + 1 \right) \cdot \left( \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x \partial r} \right) \quad (43)$$

Substitute now the formulae (30), (31) and (39) to the equation of hyperbolic cylinder (34) and obtain identical equality which is satisfied for any  $\Psi = \Psi(x, r)$ . Thus the only limitation is the expression (43).

4.2. Let  $D \neq 0$ . In this case the equation (13), representing a real cone, has the form:

$$v^2 + u \cdot v + v \cdot w + \frac{1}{1-D} \cdot u \cdot w = 0 \quad (35)$$

In the space of  $u, v, w$  introduce cylindrical coordinate system:

$$\begin{cases} u = r \cdot \cos \varphi \\ v = r \cdot \sin \varphi \\ w = z \end{cases} \quad (36)$$

Substitute now the formulas (36) to the equation (35) and get the conic equation:

$$r = - \frac{z \cdot \left[ \sin \varphi + \frac{1}{(1-D)} \cdot \cos \varphi \right]}{\sin \varphi \cdot (\sin \varphi + \cos \varphi)} \quad (37)$$

Then the surface (35) can be written, excluding the parameter  $r$ :

$$(38)$$

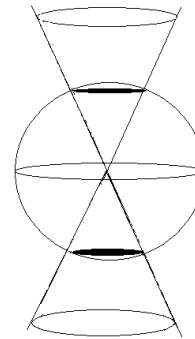
$$\begin{cases} u = - \frac{z \cdot \left[ \sin \varphi + \frac{1}{(1-D)} \cdot \cos \varphi \right] \cdot \cos \varphi}{\sin \varphi \cdot (\sin \varphi + \cos \varphi)} \\ v = - \frac{z \cdot \left[ \sin \varphi + \frac{1}{(1-D)} \cdot \cos \varphi \right]}{(\sin \varphi + \cos \varphi)} \\ w = z \end{cases}$$

Put the formulas (38) to the Law of Energy Conservation (8) and get the intersection of both surfaces in the space of  $u, v, w$ :

$$z = \pm \sqrt{\frac{\frac{2}{m} \cdot [C - \Pi(t)] \cdot (1 + \sin 2\varphi)}{\sin^4 \varphi + \frac{1}{4 \cdot (1-D)^2} \cdot \sin^2 2\varphi + 1 + \sin 2\varphi \cdot \left[ \frac{\sin^2 \varphi}{(1-D)} + 1 \right]}}$$

(39)

A general view of these lines see in Fig.3.



**Fig.3.** Intersection of real cone and sphere gives two circles which form boundaries of black circles.

Find now a solution of the system (1). From the inequality (35) it follows that :

$$w = - \frac{v \cdot (v + u)}{\left[ v + \frac{1}{(1-D)} \cdot u \right]} \quad (40)$$

Taking into account formulas (30) and (31), following from the fourth equation of the system (1), one can rewrite (40) through the function  $\Psi$  :

$$w = - \frac{1}{r} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right) \cdot \frac{\left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)}{\left[ \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{1}{(1-D)} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right]} \quad (41)$$

Put (41) to the third equation of the system (1) and obtain:

$$\frac{\partial p}{\partial r} = \frac{\rho}{r^3} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 \cdot \frac{\left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)}{\left[ \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{1}{(1-D)} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right]} \quad (42)$$

Substitute (30) and (31) to the equation (2) and get the partial derivative of pressure  $p$  through  $x$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial x} = & \mu \cdot \frac{\partial^3 \Psi}{\partial x^3} \cdot \frac{\rho}{r} \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \mu \cdot \left( \frac{1}{r} - 2 \right) \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \cdot \frac{\mu}{r^2} \cdot \left( \frac{1}{r} - 2 \right) \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \\ & + \frac{\rho}{r^2} \cdot \left( 2 - \frac{1}{r} \right) \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} - \frac{\rho}{r} \cdot \left( 1 + \frac{2}{r} \right) \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x \partial r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \end{aligned} \quad (43)$$

Combining (42) and (43), obtain the pressure calculation formula in the form:

$$\begin{aligned} p = & \int \frac{\rho}{r^3} \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 \cdot \frac{\left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)}{\left[ \frac{\partial \Psi}{\partial x} + \frac{1}{(1-D)} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right]} \cdot dr + \mu \cdot \int \frac{\partial^3 \Psi}{\partial x^3} \cdot dx - \frac{\rho}{r} \cdot \int \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot dx + \\ & + \frac{\mu}{r} \cdot \left( \frac{1}{r} - 2 \right) \cdot \int \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \cdot dx - \frac{\mu}{r^2} \cdot \left( \frac{1}{r} - 2 \right) \cdot \int \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot dx + \frac{\rho}{r^2} \cdot \left( 2 - \frac{1}{r} \right) \cdot \int \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \cdot dx - \\ & - \frac{\rho}{r} \cdot \left( 1 + \frac{2}{r} \right) \cdot \int \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x \partial r} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \cdot dx \end{aligned} \quad (44)$$

Now substitute the formulas (30), (31) and (41) to the dependency (8) in order to get a restriction on the function  $\Psi$ , following from the Law of Energy Conservation:

$$\begin{aligned} \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 \cdot \left\{ 2 \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 + \frac{2 \cdot D}{D-1} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} + \left[ 1 + \frac{1}{(1-D)^2} \right] \cdot \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 \right\} + \left( \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 = \\ = \frac{2 \cdot r^2}{m} \cdot [C - \Pi(t)] \end{aligned} \quad (45)$$

Substitute (30), (31) and (41) to the formula (35) and obtain, as easy to see, the identical null, i.e. in this case the restriction (45) is unique for the function  $\Psi$ .

### Conclusion

For the system of L.G. Loyziansky of four partial differential equations, describing laminar twisted motion of viscous fluid in tube, opening to a space region, filled with the same fluid, there were found solutions, expressing lateral, radial and transversal components of fluid particle velocity and also pressure through a function  $\Psi = \Psi(x, r)$ . Restrictions, imposed on this function by the Law of Energy Conservation, were discovered. In comparison with Loyziansky's solution through decomposition into functional series and finding their coefficients, here it became possible to obtain direct analytical solutions in more simple differential and integral-differential forms. This came to be true due to the use of velocities wurf and proportionality rule, connecting

among them three components of velocity  $u$ ,  $v$  and  $w$ . This rule was chosen to satisfy the Law of Energy Conservation which allowed to diminish the arbitrariness and impose restrictions on the function  $\Psi$

#### References:

1. Лойцянский Л.Г. *Распространение закрученной струи в безграничном*

*пространстве, затопленном той же жидкостью. // Прикладная математика и механика. – Том XVII. – 1953. (in Russian)*

2. Корн Г., Корн Т. *Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы. – Москва: Наука, 1968. (in Russian)*





# Evaluation and Designing an ATM Host Network Interface for high speed lines (over Giga/bs)

**Mohamed A. Elbeshti**



Demanding for high speed network is becomes part in many researches to satisfy the demand of the market. The use of the general processing as apart of the network interface one of these approaches, which can be very useful by providing many feature, such as simplicity, shorter developing cycle time and flexibility. In this paper I have presented and demonstrated a general purpose processing core for ATM network interface for both layers ATM Adaptation Layer AAL 3/4 and AAL 5. The embedded Reduce Instruction Set Computer (RISC) core can efficiently provide network interface with the processing that required for supporting a wide range of transmission line speed. A 70MHz RISC core can support the segmentation unit processing for up to 2.4Gbps transmission speed, while a core running at 85MHz is found to be suitable for the Reassembly unit processing for up to 1.2Gbps line speed. These results are based on the use of a specialized RISC core that I developed and simulated for ATM NI applications. Such core has three stages pipeline supported with forwarding mechanism, instruction set of only 11 instructions, a register file of 20 register for Segmentation and 28 for Reassembly. Also the result shown that the processing requirements for the data movement of the Segmentation and Reassembly units can be reduced by using Direct Memory Access DMA controller. Such controller must run at two to three times the speed of the embedded RISC could eliminate all RISC's idle cycles.

## Introduction

In the past few years communication networks have been advancing rapidly in providing new services, improving their bandwidth and integrating new technology. Also, the network interfaces have been improved considerably. Such interfaces, capable of providing above Gbps speed, have been researched for different network protocols such as ATM, fibre channel and Gigabit Ethernet [5, 8 and 11]. Improvements to the network interfaces have led to support a new generation of applications for videoconferencing, video telephone, multimedia, etc.

As the speed of the networks have exceeded the Gbps, the design and implementation of high-performance Network Interfaces (NI) have become very challenging. One of the main challenges is the processing core design that is required for network interface protocols.

The approach of partitioning the processing of the protocol by allowing some functions to be processed on the NI and leaving the oth-

ers for the host processor has reduced the amount of processing that the host processor usually does if NI is not used. As an example, the lower-level of the ATM protocol such as Segmentation and Reassembly (SAR) are processed on NI and the higher level protocols are left to be processed by the host. This approach was proposed and used in much researches [3, 4, 7, 13, , and 14]. Other approach allows the NI to perform all the protocol processing without the host processing involvement [8].

Generally there are three possible methods that may be used to process the network interface protocols:

1. General-purpose embedded processor [1, 3].
2. Fully customised logic [14].
3. Programmable VLSI engines [4, 8, and 13].

The general-purpose embedded processors may not provide the same level of performance as the other method offered, but they have better flexibility and they could easily accommodate protocol revision or even a new

protocol. The wide availability of these processors has contributed to the low developing cost for network interfaces. Using these processors in designing the network interface makes the data path very simple and, hence makes their design simple too. An example of such network interface design is the one developed at Bellcore that supports 622 Mbit/sec ATM Network Interface for DEC TURBO channel which uses a pair of 33MHz Intel960 processor [3].

In this paper, we study and investigate the design of an ATM Network Interfaces (ANI) based on the use of the specialized embedded processor of a Reduced Instruction Set Computer (RISC) core type. Also, we have analyzed the amount of processing required by the ATM interfaces for both outgoing and incoming messages.

The following steps have been taken in this work:

NIC architecture model design and structure to support high speed line for ATM network

Simulating the ANI model to support both ATM adaptation layer3/4 and AAL5 using SPIM S20 simulator to process the ATM Segmentation and Reassembly (SAR) protocols [6]. This simulation is used to measure the amount of processing required for ATM protocols and data movement operations

Simulated the ANI model by using a high speed integrated circuit (VHSIC) hardware description language (HDL) VHDL.

The RISC architecture was investigated to include the appropriate instruction set, pipeline stage length and techniques to eliminate data and branch hazard.

The RISC clock rate was measured for Seg-

mentation and Reassembly protocol processing supporting the AAL3/4 and AAL5. the conclusion work

### ATM Network Interface architecture

The NI model I proposed is partitioned into three parts: the communication line interface, the processing core, and the host bus interface (Figure 1).

The processing core performs the NI functions such as Segmentation and Reassembly, the PDUs, Virtual Connection Identifier VCI and

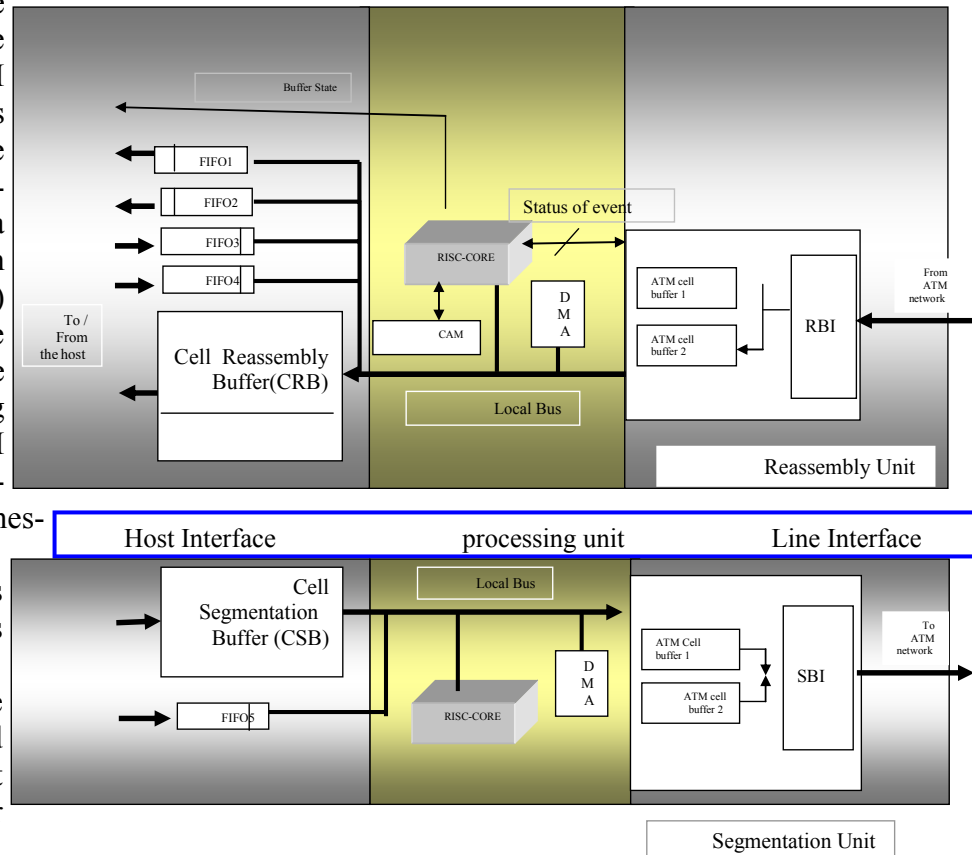


Figure 1: ATM Network Interface Architecture

Virtual Path Identifier VPI for ATM Adoption Layer AAL5, VCI and AAL3/4, linked list scheme, cells copying and buffering.

The model has the architecture that can support high-speed lines for both AAL 3/4 and AAL 5 and it provides several features:

For data movements we used DMA. The use of DMA in NI is more efficient for NI applications than the programmed I/O. Therefore, a DMA is used in our simulator for data movement function [3, 4]. The DMA moves data from one location to another using its data register. The data moved from a source to the

DMA's register and then storing it in its appropriate location.

As the block of data is required to move between the Receiver Buffer Interface (RBI) and the Cell Reassembly Buffer (CRB), or between Cell Segmentation Buffer (CSB) and Sending Buffer Interface (SBI), the RISC core will initiate and control the DMA. Since the local bus of the Reassembly and the Segmentation units is shared between the DMA and the RISC core, the RISC core will have to release the local bus to DMA to perform the data block transfer. Each transfer of a word consumes two cycles. In the first cycle, the DMA read the source buffer to get the word to the DMA's register. During the second cycle, the word will be moved from the DMA's register to the destination buffer. The DMA state machine will provide the read and write signals to source and destination buffers. Also it increments the address for the next location, where the next data is located, and store it in the appropriate location in the destination buffer (Figure 2)

Two RISC-cores, one per direction (one for Segmentation unit and the other for reassembly unit), perform all functions related to the

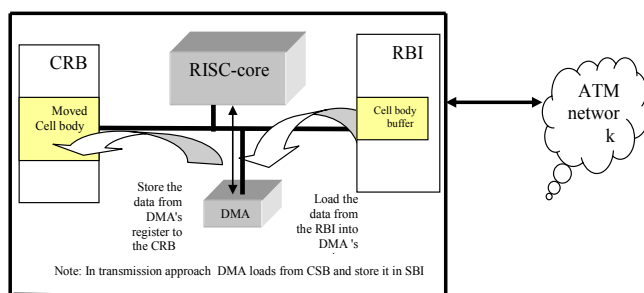


Figure 2: Block diagram of RISC-core with DMA

AAL3/4 and AAL5[10].

Using Content Addressable Memory (CAM) for virtual channel traffic [8, 14], the CAM contains the active Virtual Connection (VC) or Virtual connection Identifier-MultiplexerID (VCI-MID) connections to help the RISC in the Reassembly unit to reconstruct incoming cells to their PDU using the link-list scheme. The CAM was designed as a Look-Up table for VC or VCI-MID (VC for AAL5 and VCI-MID for AAL3/4). With each CAM entry there are two pointers, a Start-address (head of the link-list) and End-address (the tail of the linked list). Figure 3 shows the CAM struc-

ture. The schematic capture of the CAM locations in the NI

To provide high flexibility in terms of ex-

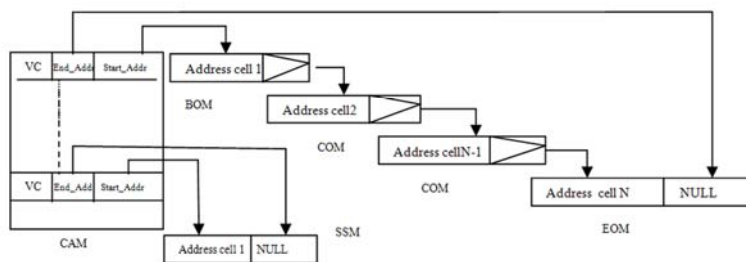


Figure 3: CAM architecture with its linked list mechanism

change information between these RISC-cores and the host through the First-In-First-Out (FIFO) buffer. These FIFOs performed the following tasks:

FIFO1 carries information to the host such as VC or VCI-MID and a Start-address for each signaling message received.

FIFO2 carries important information to the host such as VC or VCI-MID and a Start-address for each received PDU.

FIFO3 carries the new VC or VCI-MID from the host to the RISC core at the Reassembly unit.

FIFO4 carries the free pointer from the host to the RISC core at the Reassembly unit.

FIFO5 carries information to the RISC core at the Segmentation unit, that needed to generate an ATM header and/or AAL header.

NI buffers

Receiver Buffer Interface (RBI) is used to buffer two arrival cells and to deliver them to their destination

Cell Reassembly Buffer (CRB) is storing ATM cells (The payload part only).

Sending Buffer Interface (SBI) is similar to the RBI and it used to buffer up to two ATM cells until they delivered to the network.

Cell Segmented Buffer (CSB) is used to hold the PDU that it is received from the

host. Such PDU will be segmented by the SEP and delivered to the SBI.



### 3- SPIM simulator

In order to simulate the NI function in a very short period of time, I decided to use the SPIM S20 simulator [7]. It runs program for the MIPS R2000/R3000 RISC microprocessors where it can read and immediately execute files containing assembly language. The SPIM simulator is used in this work to process the ATM NI functions Figure 4. Since in real ATM NI, the Segmentation and Reassembly functions are generally processed in two different processors and both are run in parallel, the simulation for the Segmentation function has been performed independently from the Reassembly function.

Two methods are possible for data movement and can be used in our simulation approach [11, 6]. The first method is programmed I/O (PI/O). In this method, the embedded processor takes the complete responsibility for moving the data portion from one place to another. The second method is to use DMA. The DMA will take responsibility for moving data from one place to another and eliminate the need for an embedded processor intervention to do that function. As the SPIM simulator does not have a DMA unit, we only let the embedded processor core simulate the initialization of the control information for the DMA controller and not the data movement itself. That has made the simulation processing very close to reality where the processor needs only to initialize DMA.

During the simulation, we have measured the amount of processing required for ATM net-

work interface protocols [9]. and for data movement. Different ATM cells have been delivered to the simulator and the number of instructions required for the Reassembly functions processing is measured for AAL3/4 and AAL5. The amount of the execution that the processor takes for different types of operations for ATM Reassembly has been analyzed during this simulation. The number of the Reassembly instructions needed to process an ATM messages Begging of message (BOM), continuation of message (COM) and End of message (EOM) for AAL3/4 are 21 for first cell while it needs 24 for the last cell. For AAL5 19 for first cell and last cell 20 instructions

### 4. NIC VHDL-based

The VHDL-based model for Segmentation and Reassembly function of both AAL3/4 and AAL5, is developed and described in this section. Two RISC cores have been used and supported with DMA in order to process all the AAL3/4 and AAL5 function.

The development of a specialized RISC core can generally be done in a short period of time and at lower cost than a general-purpose core. The RISC core, required for ATM interfaces design, is optimized for this application. Hence, some parts, which might be used in RISC core to support the general-purpose applications, may not be required for the ATM network interfaces design. For example, the Floating-Point Unit is not necessary for network interfaces. Also, the use of the data cache is not required since it will not help to improve the performance of the RISC core for this application. The elimination of these units will help to make the core simple to develop at a low cost. In addition, the limited number of instructions that are required to support the ATM interfaces processing can reduce the size of the control unit, improve the speed of such a core, and reduce its complexity.

The CAM, DMA, RBI, SBI, FIFOs, CRB, SCB, and CB have been used to simulate the ATM line interface. After testing the VHDL model of each component, a complete NI has been designed based on the model that pre-

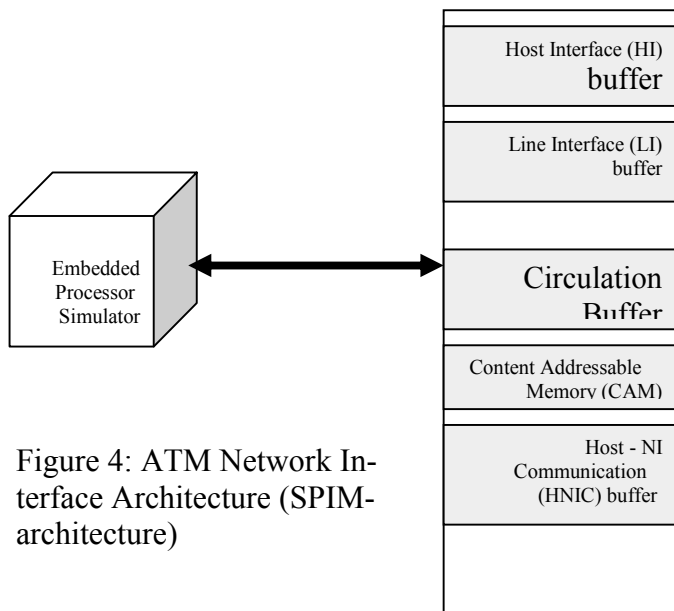


Figure 4: ATM Network Interface Architecture (SPIM-architecture)

sented before. All NI components are connected together with all the necessary connections, busses, and control lines (Figure A.1 in the appendix A). A testing process has been performed to check the functionality of the NI and to perform the performance evaluation that required for this research. We believe that by processing ATM cells with such RISC core based NI, we can measure the amount of RISC processing for different transmission line speeds.

## 5. RISC core

The main idea of designing an embedded RISC core in our NI to process the incoming and out going cell for ATM network is that The general-purpose cores are available and can be licensed and used in the NI. However these cores design are not optimized for NI application, where only portion of their power is required to perform the actual processing for the NI.

In order to be able to use the RISC core for different types of network interface, the RISC core should be designed with the Hardware Description Language, VHDL, and that will make such porting operations possible and easy. The RISC-based NI can be scalable where the RISC pipelines divide the execution of an instruction into a number of steps, or pipeline stages. The depth of a pipeline corresponds to the number of pipeline stages. The NI RISC core has been designed to execute one instruction in three-pipeline stage:

The RISC fetches instructions which are used to run the ATM protocol program from local memory, Decoding and Executing stage is done to execute the running instruction that has been fetched by the first stage of the pipeline. The last stage of the RISC's pipeline is W/B, in which the data is written to the RISC's register. Some instructions such as Store instruction terminate at Decode/Execute stage. During the SPIM simulation, we learn about the suitable instructions that are required for NI. These instructions have been represented in Table 1. The instruction format contains the op-code in the first five most significant bits to represent the type of instruction.

The sizes of register files for the Reassembly unit and for the Segmentation unit are shown

Instruction	Functions	op-code	Comments
ADD	$r3 \leftarrow r1 + r2$	01111	Arithmetic addition
ADDI	$r3 \leftarrow r1 + \text{imm}$	01110	Arithmetic addition immediate
SUB	$r3 \leftarrow r1 - r2$	00100	Arithmetic subtraction
AND	$r3 \leftarrow r1 \text{ and } r2/\text{imm}$	00010	Logical AND
LOAD	$r1 \leftarrow \text{mem}$	00001	Load from memory
STORE	$r1 \rightarrow \text{mem}$	00101	Store to memory
STCAM	$r1 \rightarrow (\text{CAM})$	00111	Store value at Content Addressable Memory (CAM)
BEQ	$r1 = r2/\text{imm} \rightarrow \text{label}$	00110	Branch if equal
BGE	$r1 \geq r2/\text{imm} \rightarrow \text{label}$	01000	Branch greater or equal
BLE	$r1 \leq r2/\text{imm} \rightarrow \text{label}$	00011	Branch less or equal
LCAM	$r1 = (\text{CAM}) \rightarrow r2$	01100	Find the match of r1 with CAM contents and store the CAM data in r2

in Table 2. Clearly, the register file within RISC processor in the Reassembly unit is larger than the Segmentation unit because the Reassembly function has extra registers just needed to hold the specific information (during the setup operation). This information includes two registers to hold the CB's pointers (the head and tail of CB). The other registers to hold the address of the FIFOs (FIFO1, 2, 3 and 4).

F	Function	<u>Register size</u>
	Reassembly	28 register
	Segmentation	20 register

6

Table 2 Register file size for Segmentation and Reassembly units.

## Simulation Results

After we gather all the parts to present our model to process ATM cells for Segmentation and reassembly function. First we will present the segmentation function

simulation using the DMA's clock at the same speed as the RISC's clock means the DMA needs 22 cycles to move one cell body from CSB to SBI for AAL3/4, where it needs 24 cycle for AAL5. While moving data, the DMA controls the local bus to move the cell body from CSB to the SBI. The RISC also needed to send the ATM cell header (if the transfer cell is AAL5 type) or send the ATM header, the AAL header and the AAL trailer (if the transfer cell is AAL3/4 type) from RISC's register to the SBI. In this case, the RISC has to wait until the DMA completes the data movement.

Then, the RISC is able to control the local bus and transfer the data register to the SBI. The total instructions that were needed for Segmentation function, where the DMA's clock is the same RISC's clock cycle are shown in Table 3. The RISC has several idle cycles during the data movements and obviously is not able to send any of its data registers on the local bus.

Total of cells For AAL3/4 and AAL5	Total instruc- tions		No. of idle cycles	
	AAL5	AAL 3/4	AA L5	AAL 3/4
Single Segment Mes- sage (SSM)	26	26	17	13
Beginning Of Mes- sage (BOM)	26	26	18	14
Continuation Of Mes- sage (COM)	26	26	22	18
End Of Message (EOM)	26	26	21	17

**Table 3: Number of RISC instructions processed and the idle cycles for Segmentation**

Presenting this approach for deferent line speed for AAL 3/4 and 5 to see the amount of the RISC clock rate to perfume and process cell with different line speed.

The number of idle cycles is quite high and the RISC wastes almost 70 % of its power. We tried to eliminate the number of idle cycles by increasing the DMA's clock speed to be double that of the RISC's, thus forcing the DMA to finish its job by moving the cell. Then we pushed the DMA body within 11 instructions for AAL3/4 and 12 instruction for AAL5. we

found that pushing the DMA's clock to be triple RISC clock rate will element most of the clock idle cycle and increase the NI performance Table 4

For the Segmentation part of the network interface, we found that using a DMA controller faster than the RISC core will improve the performance. Because the RISC core can perform little processing while the DMA controller is moving the payload from the Cell Segmentation Buffer (CSB) to the Send Buffer Interface (SBI), the RISC core is forced to be idle for a few cycles until the DMA completes the payload transfer. Therefore, using a faster DMA will help to eliminate all idle cycles of the RISC core. We send different type of cell to our model to measure the rate of the embedded RISC as well as the clock rate of the DMA . Figure 5 and 6 show the RISC speed for both AAL 3/4 and 5 respectively.

Reassembly part has more processing function than segmentation. In our simulation we start-ing delivering different ATM cells to the simulated model and by investigating the waveform generated from the simulator, we are able to find the number of instructions needed to process a complete ATM cell for both AAL3/4 and AAL5. The results presented in Table 4.1 is for the NI when the DMA has the same RISC 's clock speed. The number of instructions is dependent on the type of the cell, i.e. BOM, EOM, COM, and SSM. The DMA needs 22 (11 load and 11 store) RISC instructions in order to move one payload body for AAL3/4 and 24 (12 load and 12 store) RISC cycle for AAL5. However, some of the RISC processing instructions needed to use the local bus, in order to send the NULL value at the end of the cell body during the processing of the link list mechanism. In this situation the

RISC has to wait for several cycles until the DMA completes its job. The RISC wait cycles will reduce the NI performance by extending the execution time for each ATM cells by number of the RISC's wait cycles (Table 5).

To eliminate the RISC's

Total of cells For AAL3/4 and AAL5	Total instructions		No. of idle cycles	
	AAL5	AAL3/4	AAL5	AAL3/4
Single Segment Message (SSM)	10	13	1	0
Beginning Of Message (BOM)	10	12	2	0
Continuation Of Message (COM)	10	11	4	2
End Of Message (EOM)	10	11	5	3

**Table 4: Number of instructions processed and the Idle instructions for Segmentation messages where the DMA has triple the clock cycle of the RISC**

idle cycles, we forced the DMA to finish its processing cycle in a shorter period of time

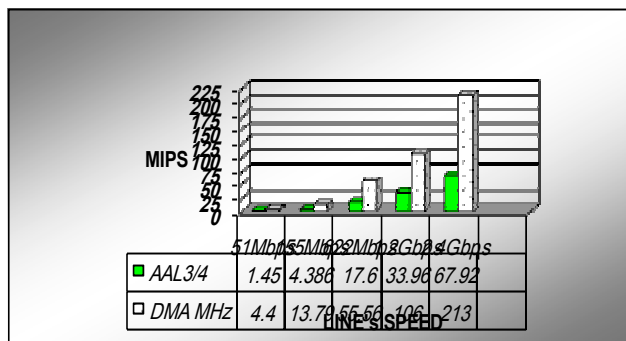


Figure 5: ATM Segmentation for AAL3/4 using DMA for data movement (the DMA has triple than the RISC's clock rate)

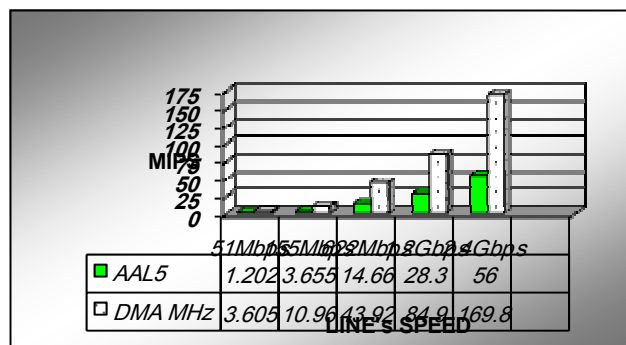


Figure 6: ATM Segmentation for AAL5 using DMA for data movement (the DMA [has triple RISC's clock rate](#))

Total of cells For AAL3/4 and AAL5	Total instructions		No. of idle cycles	
	AAL5	AAL 3/4	AA L5	AA L3/4
Single Segment Message (SSM)	38	40	12	10
Beginning Of Message (BOM)	38	41	11	9
Continuation Of Message (COM)	38	41	12	9
End Of Message (EOM)	40	41	12	11

Table 5: [number of instructions processed for Reassembly AAL5 and AAL3/4 messages \(the DMA's clock has the same speed as RISC's clock\).](#)

than the first approach where the DMA has the same RISC's clock cycle. Therefore, the DMA clock rate is increased to run faster than RISC

Total of cells For AAL3/4 and AAL5	Total in-		No. of idle	
	AAL5	AAL 3/4	AA L5	AA L3/4
Single Segment Message (SSM)	26	29	0	0
Beginning Of Message (BOM)	26	30	0	0
Continuation Of Message (COM)	26	30	0	0
End Of Message (EOM)	28	30	0	0

Table 6: [number of instructions processed for Reassembly AAL5 and AAL3/4 messages \(the DMA's clock has double speed of RISC's clock\).](#)

to allow the local bus to be available for both DMA and RISC core. The DMA runs double the RISC's clock to complete moving 44 byte within 11 cycles and 12 cycles for 48 byte (Table 6) In this case, we eliminate all the idle cycles which could take almost 25% of the RISC's power

Clearly, the number of instructions required to process the AAL5 is less than that for AAL3/4. This has made the RISC core process more cells/sec for AAL5 than for AAL3/4. With the AAL5, there is no need to load and process the AAL header and AAL trailer. Reassembly proceeding need higher clock rate than segmentation, and it clear that by increasing the DMA 'clock rate to be double speed than RISC core can sustain line speed 1.2 Gb/s with only 85 MIPS. Also can support line speed 2.4 Gb/s with higher RISC's clock rate. Figure 7 and 8 presents the actual rate for the core to support different line speed from AAL3/4 and 5 ATM network

## Conclusion

The embedded RISC-core to process the ATM network cells for segmentation and reassembly function in the NI can be very useful and scalable. Also provide simplicity and low cost to NI [1,2]. using DMA for data movement will increase the performance of the NI to support high speed lines. This work shows that in the



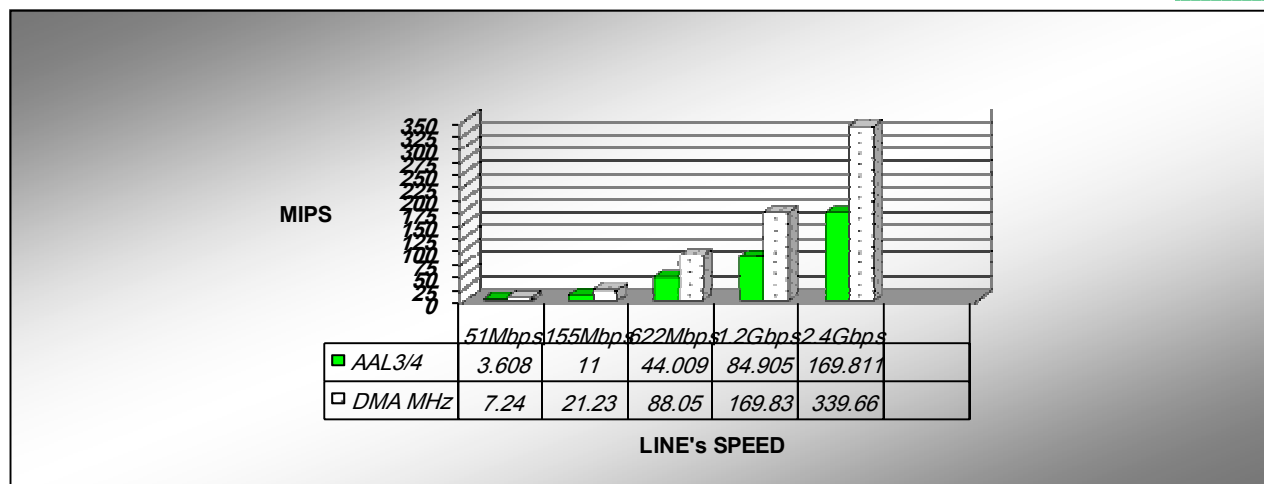


Figure 7: ATM Reassembly for AAL3/4 using DMA for data movement (the DMA has double RISC's clock rate)

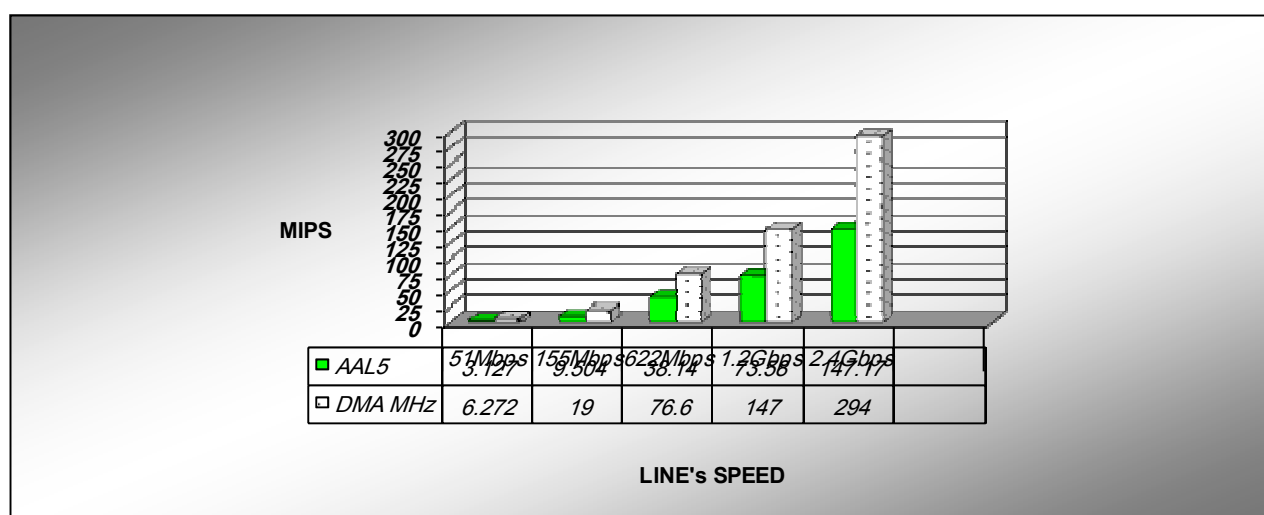


Figure 8: ATM Reassembly for AAL5 using DMA for data movement (the DMA has double RISC's clock rate)

Segmentation function processing, the RISC processing speed is become less as we use the DMA with a higher speed (Triple RISC's clock) where all the idle cycle associated with the RISC core processing has eliminated. The VHDL simulation for the Segmentation unit of the network interface has shown that a 68 MHz processor can support 2.4 Gbps lines, when the DMA speed is 213 MHz (triple RISC's clock).

The VHDL simulation for the Reassembly unit of the network interface has shown that an 85MHz processor can support 1.2 Gbps lines supported by the 169 MHz DMA. Clearly, a cost effective RISC core can be used to processes 1.2 Gbps transmission line. Also it is clear that a higher RISC core clock rate could also be used to support higher transmission speed with extra cost.

## References

- [1] A. Elkateeb and Mohamed. Elbeshti, "An Evaluation of the ATM Protocols Processing Requirements for Network Interfaces Design", proceeding of the 1999 symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems, Chicago, July 1999. PP. 13- 16.
- [2] A. Elkateeb & Mohamed. Elbeshti, " A Study of the Use of the RISC-Core for ATM Network ", Computer Communications Journal, Vol. 23 No. 2, February/March 2000.
- [3] Bruce S Davie " The Architecture and Implementation of a High-Speed Host

Interface" IEEE Journal on Selected Area in Communication, Vol. 11 No. 2, February 1993

[4] C. Kim and et.al. " Design and Implementation of A High-Speed ATM Host

Interface Controller", *Proceeding of ICOIN*, 1998 PP 525-528

[5] Dittia, Zubin D.; Parulkar, Guru M.; and Cox, Jerome R.; "The APIC

Approach to High Performance Network Interface Design: Protected DMA

and Other Techniques," *To appear in the Proceedings of IEEE Infocom 1997*

[6] D. Patterson and J. Hennessy, *Computer Organization and Design the*

*Hardware/Software interface*, Morgan Kaufmann Publisher Inc., 1998.

[7] Eric Cooper, Onat Menzilcioglu, Rebert Sansom, Francois Bitz " Host Interface Design for ATM LANs" IEEE 1991

[8] C. Georgiou and C. Li, "Scalable Protocol Engine for High-Bandwidth

Communications " *Proceedings of the 1997 IEEE international Conferences*

*on communications*, Montreal June 1997. PP1121-1126

[9] ITUT-T Recommendation I.361 was revised by the ITU-T Study Group

VIII (1988-1993) and was approved by WTSC ( Helsinki, March 1-12, 1993).

[10] ITU-T Study Group XVIII, "Recommendation I.363 - B-ISDN ATM

Adaptation Layer (AAL) Specification", ITU, March 1-12, 1993

[11] Larry Peterson & Bruce S. Davie " Computer network " A system Approach 1996

[12] Martin de Prycker " Asynchronous Transfer Mode Solution for Broadband

ISDN" Printed and bound in Great Britain 1995

[13] Richard F. Hosbson, P.S. Wong " A Parallel Embedded-Processor Architecture

for ATM Reassembly" *IEEE/ACM Trans. On Networking*, Vol. 7, No. 1

February 1999

[14] Traw, C.B.S, and Smith, J.M " Hardware/Software Organization of a high

performance ATM Host interface" *IEEEJSAC* Vol.11 , No. 2 Feb 1993.

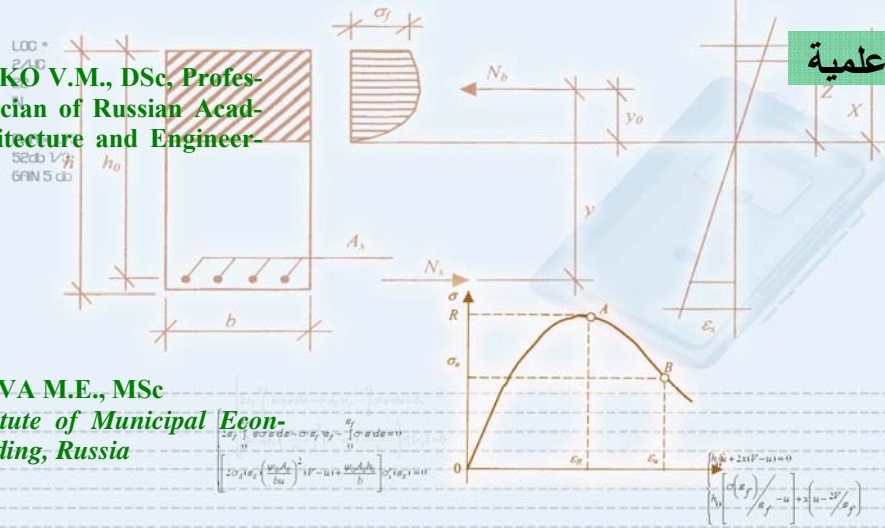




**BONDARENKO V.M., DSc, Professor, Academician of Russian Academy of Architecture and Engineering Sciences**



**BASHKATOVA M.E., MSc**  
*Moscow Institute of Municipal Economy and Building, Russia*



## INFLUENCE OF DESCENDING BRANCH OF REGIME FORCED RESISTANCE OF CONCRETE ON BEARING CAPACITY OF THE REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Experimental investigations of the deformations of the concrete models under the compression in the constraint deformations conditions shows the presence on the diagram « $\sigma = \varepsilon$ » the descending section. This trajectory depends on the loading regime and demonstrates considerable exceed of the limited deformations  $\varepsilon_u$  with respect to the limited deformation  $\varepsilon_R$ , restricted by the raising section of the diagram (fig.1).

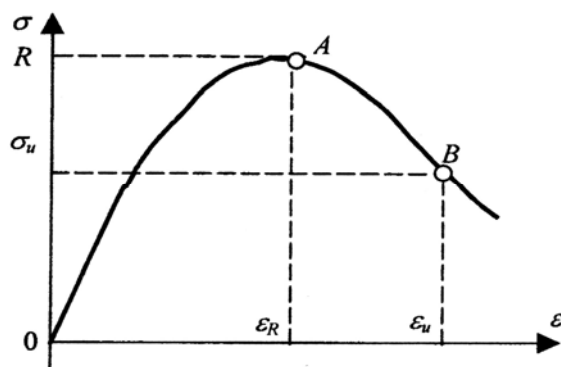


Fig.1. Diagram « $\sigma = \varepsilon$ » of compressed concrete

We suppose the dependences  $\sigma = \sigma(\varepsilon)$  and  $\sigma_s = \sigma(\varepsilon_s)$  between the deformations and stresses for the concrete and reinforcement steel established with the help of the conditions of the continuity of the deformations of the compressed reinforcement (or other factors of the constraint) and compressed concrete.

For example, for the description of the diagram « $\sigma = \varepsilon$ » the follow functions are used [1-3]

$$\sigma(\varepsilon) = E \varepsilon e^{-\frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}} \quad (1)$$

$$\sigma(\varepsilon) = R \sum a_i \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} \right)^i \quad (2)$$

$$\sigma[\varepsilon(\tau), t, t_0] = E(t, t_0) \cdot e^{[1 - \varepsilon(\tau)] / \varepsilon_R^{(t)}} \varepsilon(\tau), \quad (3)$$

where  $E(t, t_0)$  is the linear temporary module of the deformation [1]:

$$E(t, t_0) = \left[ \frac{1}{E_M(t)} + C^*(t, t) - \int_{t_0}^t \frac{\sigma(\tau)}{\sigma(t)} \frac{\partial C^*(t, \tau)}{\partial \tau} d\tau \right]^{-1} \quad (4)$$

In the formula (4)  $E_M(t)$  is the module of the instantaneous deformation;  $C^*(t, \tau)$  is the initial measure of the concrete creep.

As the measure of the estimation of the load bearing capacity of the bending reinforced concrete element, we accept in the correspondence to the [4] the bending moment  $M^*$ , that can bear its cross-section, defined by geometrical and physical characteristics. For

the simplicity we will consider the beam with the constant rectangular cross-section with the dimensions  $b$  and  $h$  (fig. 2) [4]. Lets accept the terms  $\sigma_f$  and  $\varepsilon_f$  as the current values of the fiber stresses and deformations;  $N_b$  and  $N_s$  are the resultants of the normal stresses in the compressed zone of the concrete and reinforcement;  $A_s$  is the area of the cross-section of the tensed reinforcement;  $Y$  is the arm of the internal pair of forces;  $Y_0$  is the distance from the resultant of the normal stresses in the compressed zone of the concrete to the center of the reduced cross-section ( it's possible to consider the distance with respect to  $h_0$  ).

If  $M_0$  is the moment of the compressed zone with respect to this axis, then:

$$y_0 = M_0 / N_b \quad (5)$$

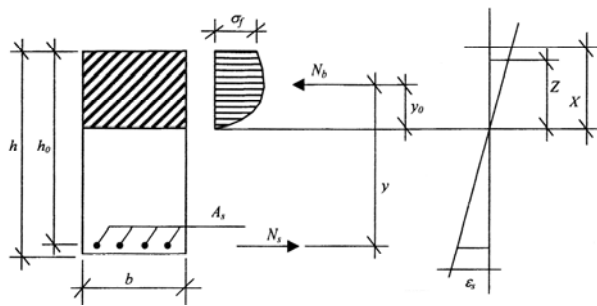


Fig.2. Calculated cross-section of the beam

$$y = h_0 - x + M_0 / N_b \quad (6)$$

and for the determination of the moment  $M$  one has the formula:

$$M = N_b (h_0 - x) + \frac{M_0}{N_b} \quad (7)$$

The influence of the tensed zone of the concrete to the rigidity of the bending elements might be estimated integrally with the correcting multiplier  $\Psi = \Psi(M/M^*)$  to the module of the deformation  $E_s$  of the tensed reinforcement and then the equations of the equilibrium become

$$N_b = \psi N_s \quad (8)$$

In the accordance with equations (6) and (8) one can present

$$M = \psi N_s \left[ (h_0 - x) + \frac{M_0}{N_b} \right] \quad (9)$$

If  $M = M^*$ , the multiplier  $\psi$  has the value  $\psi_0$

depending on the characteristics of the concrete [1].

For the evaluation of  $M^*$  the moments  $M$  are considered closed to  $M^*$ , then

$$M = A_s \sigma_s (\varepsilon_s) [(h_0 - x) + M_0 / N_b] \quad (10)$$

the function of the stresses  $\sigma(z)$  are known, then

$$N_b = b \int_0^x \sigma(z) dz$$

$$M_0 = b \int_0^x z \sigma(z) dz \quad (11)$$

The dependence

$$\sigma(z) = (z/x)^{n_\sigma} \sigma_\infty \quad (12)$$

$$\text{where } n_\sigma = 1 - (1 - f_0)(M / M^*) \quad (13)$$

is used when  $\varepsilon \leq \varepsilon_R$  [1]. Here

$f_0 = E_R^k / E_0^k$  is the parameter of the nonlinearity, determined by the ratio of the tangent

modules. The function  $\sigma(z)$  when  $\varepsilon > \varepsilon_R$  does not have the form (12). Therefore the further consideration is based on the hypothesis of the plan sections, according to that one has

$$\varepsilon / \varepsilon_f = z / X \quad (14)$$

In accordance with a formula (14) we have

$$z = X \varepsilon / \varepsilon_f \quad (15)$$

and changing the variable  $z$  by  $\varepsilon$  in the equations (11) one can determine

$$N_b = \frac{bx^2}{\varepsilon_f} \int_0^{\varepsilon_f} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon \quad (16)$$

$$M_0 = \frac{bx^2}{\varepsilon_f} \int_0^{\varepsilon_f} \varepsilon \sigma(\varepsilon) d\varepsilon \quad (17)$$



The parameter  $u(\varepsilon_f) = \int_0^{\varepsilon_f} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon / \varepsilon_f$

is the average stress on the cross-section. Denoting the parameter

$\int_0^{\varepsilon_f} \varepsilon \sigma(\varepsilon) d\varepsilon / \varepsilon_f^2$  as  $V(\varepsilon_f)$ , we obtain

$$M(\varepsilon_f, x) = bx(h_0 - x)u + bx^2V \quad (18)$$

The point  $B(\varepsilon_f^*, x^*)$  of the the maximum of the function  $M(\varepsilon_f, x)$  can be found from the solution of the system of two equations

$$\begin{cases} h_0 u + 2x(V - u) = 0 \\ h_0 \left[ \frac{\sigma(\varepsilon_f)}{\varepsilon_f} - u \right] + x \left( u - \frac{2V}{\varepsilon_f} \right) = 0 \end{cases} \quad (19)$$

The parameters  $u(\varepsilon_f)$  and  $V(\varepsilon_f)$  in the functions (1) – (3) are presented with  $\varepsilon_f$ . At first we obtain the equation for the determination of  $\varepsilon_f^*$  and then

$$x^* = \frac{h_0 u^*}{2(u^* - V^*)} \quad \text{The}$$

maximum bending moment is

$$M^*(\varepsilon_f^*, x^*) = bx^{*2}[(h_0/x^* - 1)u^* + V^*] \quad (20)$$

The break point state will be if

$$N_b^* = \frac{bx^*}{\varepsilon_f^*} \int_0^{\varepsilon_f^*} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon \quad (21)$$

According to the equation (8) one can write

$$A_S^* \sigma_S(\varepsilon_S^*) = N_b^* \quad (22)$$

and due to the hypothesis of the plan section we have

$$\varepsilon_s^* = (h_0/x^* - 1)\varepsilon_f^*$$

The area of the cross section of the reinforcement, that is necessary for the guarantee

of the load bearing capacity  $M(\varepsilon_f^*, x^*)$ , can be found from the equation (22) as

$$A_S^* = N_b^* / \sigma_S(\varepsilon_S^*) \quad (23)$$

We can find a relation

$$xb \int_0^{\varepsilon_f} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon / \varepsilon_f = A_S \sigma_S(\varepsilon_S)$$

from the equation (8) and therefore

$$x(\varepsilon_f, \varepsilon_S) = \frac{\psi_0 A_S \sigma_S(\varepsilon_S)}{b u} \quad (24)$$

Substituting  $x(\varepsilon_f, \varepsilon_S)$  into the formulae (18) we obtain

$$\begin{aligned} M(\varepsilon_f, \varepsilon_S) = & \\ = b \left[ \left( \frac{\psi_0 A_S}{bu} \right)^2 (V - u) \sigma_S(\varepsilon_S)^2 + \frac{\psi_0 A_S h_0}{b} \sigma_S(\varepsilon_S) \right] \end{aligned} \quad (25)$$

The point  $N(\varepsilon_f^*, \varepsilon_s^*)$  of the the maximum of the function  $M(\varepsilon_f, \varepsilon_s)$  can be found from the solution of the system

$$\begin{cases} 2\varepsilon_f \int_0^{\varepsilon_f} \varepsilon \sigma(\varepsilon) d\varepsilon - \sigma(\varepsilon_f) \varepsilon_f - \int_0^{\varepsilon_f} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon = 0, \\ \left[ 2\sigma_S(\varepsilon_S) \left( \frac{\psi_0 A_S}{bu} \right)^2 (V - u) + \frac{\psi_0 A_S h_0}{b} \right] \sigma'_S(\varepsilon_S) = 0. \end{cases} \quad (26, a, b)$$

The value  $\hat{\varepsilon}_s^*$  found from the condition for the derive  $\sigma'_S(\varepsilon_S)$  corresponds to the strength of the reinforcement  $R_s = \sigma_S(\varepsilon_s^*)$ . The

values of  $\hat{\varepsilon}_f^*$  must satisfy to the condition  $\hat{\varepsilon}_f^* \leq \varepsilon_u$ .

If in the result of the solution of the corresponding equation we have several values satisfying to this condition, it is necessary to

choose the maximum value of  $\hat{\varepsilon}_s^*$ , because it characterize maximum possible output of the descending section of the diagram.

The compressed zone of the concrete is given by the equality.

$$x^* = \varepsilon_f^* / (\varepsilon_f^* + \varepsilon_s^*) \quad (27)$$

According to equations (21), (22), and (27) we can obtain the equality

$$A_S^* \sigma_S(\varepsilon_S^*) = b \int_0^{\varepsilon_f^*} \sigma(\varepsilon) d\varepsilon / (\varepsilon_f^* + \varepsilon_s^*) \quad (28)$$

and due to it to determine  $\hat{\varepsilon}_f^*$ . Equation (26,b) involves the condition

$$\sigma_S(\varepsilon_S) = \frac{h_0 b u^2}{\psi A_S (u - V)} \quad (29)$$

permitting to determine  $\hat{\varepsilon}_s^*$  with the help of  $\hat{\varepsilon}_f^*$  found from (26, a)

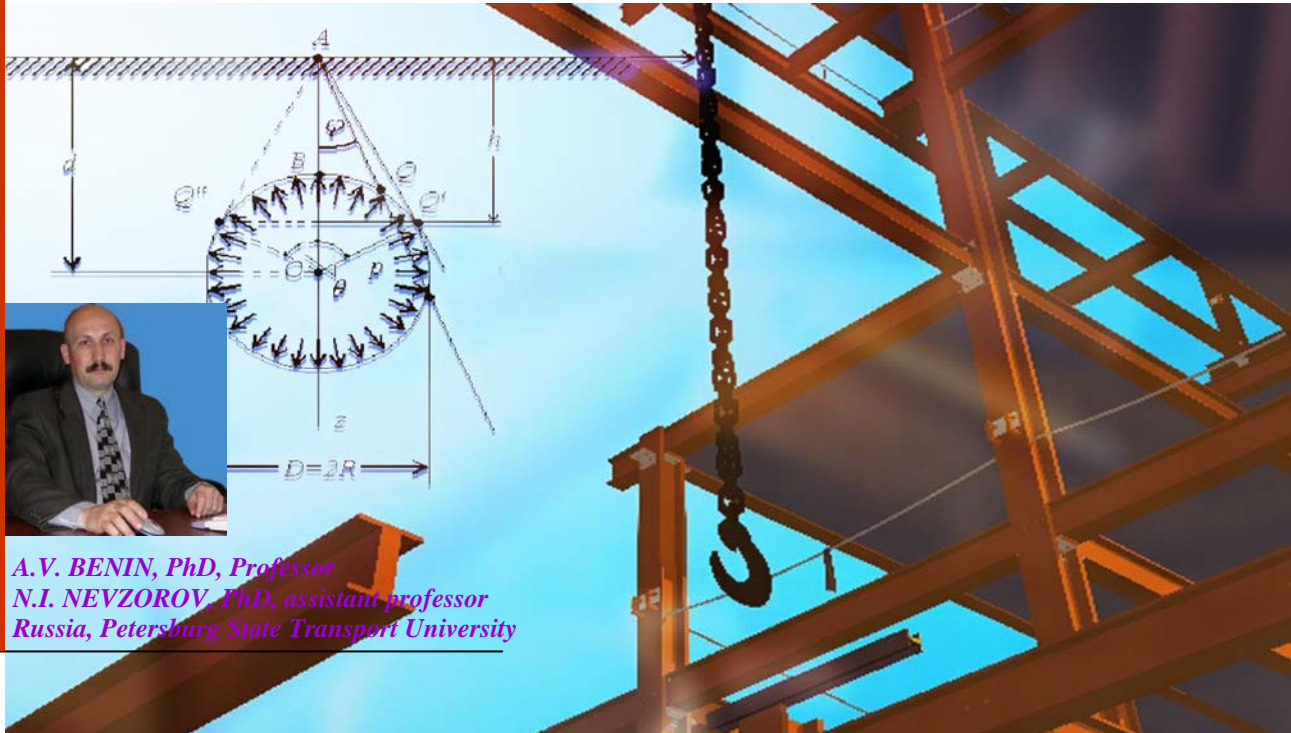
## References

1. Bondarenko V.M., Bondarenko S.V. Engineering methods of nonlinear theory of concrete, Moscow, 1982, p. 345
2. Bambyra A.N. Diagram «stresses – deformations» for concrete under central compression, “Problems of strength, deformations, and crack resistance of reinforced concrete”, Rostov, 1980, p. 19-22.
3. Larionov E.A., Bondarenko V.M. The questions of force resistance compressed elements of reinforced concrete constructions, International Readings «Problems and Decisions», Kyrsk, 2005, p. 45-49.
4. Shmukler V.S., Luchkovsky I.A., Klimov Y.A. Nonlinear analysis of deformation a bent reinforced concrete element, Scientific Readings on the problems on theory of reinforced concrete, Moscow, 2005, p.134-143.



# ASSESSMENT OF PRINCIPAL REBAR FRETTING

## IN REINFORCED CONCRETE BARS BY VALUE OF CRACK OPENING IN PROTECTIVE CONCRETE LAYER



*A.V. BENIN, PhD, Professor  
N.I. NEVZOROV, PhD, assistant professor  
Russia, Petersburg State Transport University*

### Introduction

Corrosion (corrosion represents a spontaneous process of material destruction and products thereof under chemical effects of environment) of steel rebars is one of the main reasons leading to degrading of reinforced concrete bridge performance. Therefore, identification of corrosive wear degree becomes a critical and urgent task.

Precise identification of corrosion degree in rebars may be implemented by extraction of sufficient rebar samples with subsequent laboratory processing. However disturbance of integrity for at least one rebar results in noticeable loss of reinforced concrete structure capacity.

Therefore, indirect methods for identification of rebar corrosion value by visual symptoms on structural surface is of interest, for example, by value of longitudinal crack opening in protective concrete layer.

Similar procedure had been proposed in research study [1]; the gist is as follows. The volume of corrosion products exceeds the volume of corroded metal 2,2.5 times (see [4]). As a result, pressure on protective concrete

layer originates, which is simulated by constrained beam of rectangular section on two ends with a single thickness under effects of concentrated force applied in the middle of the span. Let us assume that the crack in protective concrete layer originates after concrete peeling from rebar at sufficiently long leg of corrosion development. Peeled off part is sufficiently accurately simulated by rectangular plate operating under conditions of cylindrical flexure, where normal stresses in direction perpendicular to rebars are similar to elementary beam stresses, thus confirming justification of beam scheme selection in a zone of protective concrete layer.

The height of beam section and beam length is selected based on statistical processing of in-situ investigations without consideration of rebar diameter. Further, using material resistance methods we find thickness  $D$  of corroded metal layer, when a longitudinal crack originates in protective concrete layer and relation between crack opening value  $d$  and  $D$  are found based on simplest geometrical relations:

$$\Delta = \frac{\delta \cdot l}{8h}, \quad (1)$$



where  $h$  is a thickness,  $l$  is the beam length. A formula (1) is suitable for practical applications and numerical results obtained are well matched with experimental data [3]. However during derivation of this formula, beam length and thickness were selected enough approximately. This study is exactly

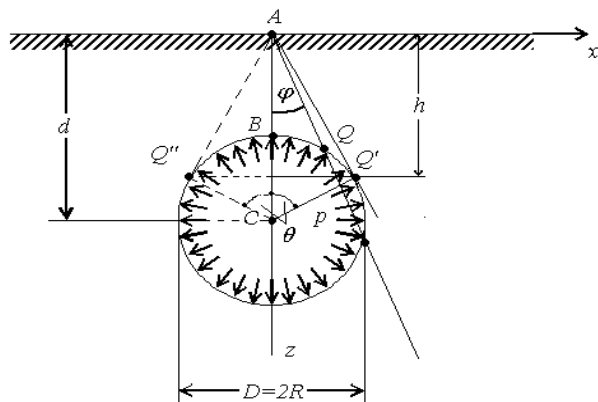


Fig.1. Calculation scheme of semi-plane with circular cut-out under applied pressure

concentrated on methods for analytical clarification for selection of above parameters.

**At the first stage** let us clarify the height of constrained beam transverse section and the value of rebar corrosive wear, when peeling of protective concrete layer starts. We use the following calculation model.

We have a round rebar with radius  $R$ , rebar centreline is located at depth  $d$  from the surface. Rebar corroded uniformly, rebar volume increased due to corrosion products, thus generating pressure  $p$  on the concrete. We may simulate this situation in the form of semi-plane with circular cut-out, where uniformly distributed pressure is applied to the cut-out outlines (Fig.1).

Solution of this task is well known and is given in [2].

According to above solution, maximum tensile stress at axis  $Ax$  is obtained in point  $A$ :

$$(\sigma_x)_{\max} = 4p \frac{R^2}{d^2 - R^2} \quad (2)$$

Maximum circumferential tensile stresses  $\sigma_\eta$  applied in points of straight line contact  $AQ$  at the outline of circular cut-out (where

$\varphi = \varphi_{\max}$  – point  $Q'$  and symmetrical point  $Q''$ )

$$(\sigma_\eta)_{\max} = p \frac{d^2 + R^2}{d^2 - R^2} \quad (3)$$

Maximum tensile stresses at the axis  $AX$  and

on the cut-out outlines are equal if  $d = R\sqrt{3}$ , maximum tensile stresses are obtained in the point  $A$  of semi-plane rectilinear facet if

$d < R\sqrt{3}$ , and finally maximum tensile stresses are applied at the outlines of circular

cut-out if  $d > R\sqrt{3}$ .

Normally, thickness of protective concrete layer exceeds rebar diameter, therefore condition

$d > R\sqrt{3}$  is met always, therefore, points  $Q'$  and  $Q''$  of circumferential outlines are the most dangerous at depth  $h$ , where crack opening originates

$$h = \frac{d^2 - R^2}{d} \quad (4)$$

Obtained theoretical result is completely confirmed by experimental data demonstrating that the point of protective layer break-off originates above the lowest point of rebar cross-section. This value  $h$  we select as the beam height.

Let us find ratio between pressure  $p$  and thickness of corroded metal layer. According to study [2], radial displacement of cut-out outline points are defined by expression

$$u_r = (1 + \nu) \frac{p}{E} R = \Delta$$

– uniform radial displacement, similar to a case of a plane with circular cut-out under applied uniform pressure, here  $\nu$  – coefficient of lateral strain (Poisson ratio),  $E$  – modulus of longitudinal elasticity. Therefore

$$p = \frac{E}{(1 + \nu)} \cdot \frac{\Delta}{R} \quad (5)$$

Thickness of corroded layer, according to [1], we accept equal to  $D$  (increase of rebar radius due to produced corrosion products).

Let us assess value  $D_n$  of increased rebar radius, when peeling of protective concrete layer starts.



Dangerous are: points  $Q'$  and  $Q''$  in a hole outlines, where radial stresses are applied

$\sigma_y = -p$  and circumferential stresses

$$(\sigma_\eta)_{\max} = p \frac{d^2 + R^2}{d^2 - R^2}$$

. According to the second hypothesis of strength, we assume equality of maximum positive elongation  $\varepsilon_1$  and maximum concrete tensility  $\varepsilon_p$  as a condition to start crack origination. From this condition, we obtain the following:

$$\Delta_n = \frac{(1+\nu) \cdot R}{\left( \frac{d^2 + R^2}{d^2 - R^2} + \nu \right)} \varepsilon_p \quad (6)$$

**At the second stage** we clarify the length of constrained beam. Let us consider the following model describing peeling of protective concrete layer. Potential energy of strain accumulated in a semi-plane with the circular opening under applied uniform pressure is consumed for origination of constrained beam of rectangular section at width  $b = 1$  and height  $h$  when thickness of corrosion layer reaches value  $\Delta_n$  (to be found according to formula (4)) under applied concentrated force  $P$  in the middle of the span.

Potential energy of the beam strain can be

$$U_b = \frac{P^2 l^3}{(384 \cdot EI)}$$

written as

The value of concentrated force  $P$  is numerically equal to projection to axis  $z$  of resultant pressure  $p$  applied to arc  $Q'Q''$ , where  $Q'$ ,  $Q''$  are the points of probable crack origination (Fig. 1). Let us calculate  $P$  with consideration of a formula (5) knowing that beams of rectangular lateral section with the height  $h$  and a single width, and the moment of inertia

$I = h^3 / 12$ , we obtain an expression for potential energy

$$U_b = \frac{E}{8(1+\nu)^2} \frac{l^3}{h^3} \left( 1 - \left( \frac{R}{d} \right)^2 \right) \cdot \Delta_n^2 \quad (7)$$

The value of potential energy being accumulated in semi-plane may be defined based on

solution proposed in [2], however, according to obtained numerical studies, it may be approximated with sufficient accuracy by a value of energy for a plane with circular cut-out under applied uniform pressure and in this case the formula accepts a simple and handy form

$$U_p = \pi \frac{E}{1+\nu} \cdot \Delta_n^2 \quad (8)$$

By equating values of potential energy (7) and (8), we find the beam length

$$l = 2h \cdot \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (1+\nu)}{1 - (R/d)^2}} \quad (9)$$

**At the third stage** we find a value of corrosive wear  $\Delta_1$ , after protective layer peeling,

when longitudinal crack originates in protective concrete layer. Procedure for identification is based in formulae of material resistance and is similar to a procedure given in study [1]. We assume that equality of maximum

positive elongation  $\varepsilon_1$  of maximum concrete tensility  $\varepsilon_p$  as a condition to start crack formation. As a result,

$$\Delta_1 = \frac{l^2}{24h} \varepsilon_p$$

and with consideration of (9) we receive:

$$\Delta_1 = \frac{h}{6} \cdot \left( \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (1+\nu)}{1 - (R/d)^2}} \right)^2 \cdot \varepsilon_p \quad (10)$$

Ratio between longitudinal crack opening

value  $\delta$  in protective concrete layer and additional value of corrosion depth  $\Delta_d$  is expressed by formula (1), which is found by authors of study [1]. Let us use ratio (9), and we receive

$$\Delta_d = \frac{\delta}{4} \cdot \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (1+\nu)}{1 - (R/d)^2}} \quad (11)$$

For practical applications, all received expressions should be written through diameter  $D$  of rebar and thickness  $t$  of protective concrete

layer. Assuming that  $\beta = D/2t$  we receive:

$$h = \frac{1+2\beta}{1+\beta} \cdot t$$

$$\Delta_n = \frac{(1+\nu) \cdot \beta \cdot t}{\left( \frac{1+2\beta+2\beta^2}{1+2\beta} + \nu \right)} \cdot \varepsilon_p$$

$$\Delta_1 = \frac{h}{6} \cdot \left( \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (1+\nu) \cdot (1+\beta)^2}{1+2\beta}} \right)^2 \cdot \varepsilon_p$$

$$\Delta_d = \frac{\delta}{4} \cdot \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (1+\nu) \cdot (1+\beta)^2}{1+2\beta}}$$

Thus, to assess corrosive wear by value of longitudinal crack opening in protective concrete layer we receive enough simple and practically handy calculation formulae with consideration of rebar diameter and thickness of protective concrete layer.

To summarise, we may note that accepted calculation model based on elastic force resistance contains a number of simplifications (disregards mode changing of positive pres-

sure, presence of so-called transient corrosion layer, effect of constraint, which accompanies presence of lateral rebars, etc). Consequently, results obtained due to accepted calculation model may be further clarified during detailed approach for selection of calculation model and methods.

## Reference

1. *A.I. Vasiliev* Assessment of rebar corrosive wear in beams of motor-bridge frameworks, *Concrete and reinforced concrete*, 2000, No. 2, pp.20-23.
2. *S.G. Gutman*. Calculation of tunnels, *News of Hydraulic Engineering Research Institute*, 1939, V. XXV, pp. 148-168.
3. *Andrade K. et al.* Cover cracking and Amount of Rebar Corrosion. *Concrete Repair, Rehabilitation and Corrosion*, London 1996, pp.263-273.
4. *S.N. Alekseev*. Rebar corrosion and protection in concrete, M.: Gosstroyizdat, 1962, p. 187.



# Modeling of stress-strained state of a thin plate on the heterogeneous viscoelastic basis

K. S. Kurachka

Gomel State Technical University,  
Gomel, Belarus

*Presented is the mathematical model of the complex spatial system consisting of reinforced concrete slab foundation on the small depth piles on the heterogeneous viscoelastic soil foundation. Submitted is the algorithm and the software solution for the research of mathematical model by methods of computer modeling on the basis of a finite-element method. Verification of the proposed methods, algorithm and software solution is executed.*

## Introduction

In modern conditions of urban planning erection of buildings and structures is increasingly carried out on flood-lands or engineered territories containing, as a rule, buried biogenic soils with lower bearing capacity. Specifics of such soil foundations is ability to slowly deform over time under the constant stress. This imposes special requirements for the design of the building foundation.

In such conditions, application of foundations with reinforced concrete slab on the small depth piles is justified. Consideration of design features of such foundations and presence of soil layers with lower bearing capacity requires to view the foundation slab, piles and the heterogeneous viscoelastic soil foundation as a uniform complex spatial system. This system allows uniform settlement of foundation of the whole building over a long period of time. One of the basic methods of research of similar systems is mathematical modeling on the basis of a finite-element method.

## 1. Problem Statement

Considered a spatial system consisting of the heterogeneous viscoelastic soil foundation and the slab foundation on the reinforced concrete piles in compacted or drilled cylindrical shafts [1]. Settlements of a foundation as a result of vertical equally distributed loads are investigated. The posed problem is composed of maintenance of normative uniform settle-

ment in the layout of the building.

The system will be investigated on the basis of the systematic approach according to which it is supposed, that the system may have structural representation, i. e. it may be dismembered into groups of elements with the identified connections between them. This partition is referred to as decomposition, and is maintained for the period of existence of the system. The specified groups of elements are referred to as modules. It's accepted to speak about modular structure of system. Modules are formed based on principle of common properties, character of connection or other attributes. Thus, using the identified elements and the modules, the investigated system may be determined in a certain formal description which will represent a functional model.

## 2. Construction of mathematical model of the complex system

While constructing the mathematical model we will use so called micro approach and principle of decomposition. It is possible to identify three typical elements of system: a reinforced concrete slab, a pile and an element of the soil foundation with identical physical properties across all the dimensions. The given typical elements will have identical structure of entrance, target parameters and external influences. In this system load and known boundary displacements will act as external influences affecting the slab base, and displacements of the elements will act as input

and output parameters. Thus the core of mathematical model of the given elements, according to the principle of variations displacements, is

$$\{\tilde{\mathbf{g}}\}^T \{\mathbf{R}\} = \iiint_V \{\tilde{\boldsymbol{\varepsilon}}\}^T \{\boldsymbol{\sigma}\} dV, \quad (1)$$

$\{\mathbf{g}\}$ ,  $\{\mathbf{R}\}$ ,  $\{\boldsymbol{\varepsilon}\}$ ,  $\{\boldsymbol{\sigma}\}$  are vectors of displacements, loads, strain, stress, the symbol “ $\sim$ ” means variation of the vector,  $V$  is a volume of a finite element.

Consequently, at computer realization it is practical to describe each group of typical elements as a separate class. In this case, all elements of functional model will represent members of the given classes, and similar groups of elements can be described by a new class, which will be a successor of the earlier described base classes. Thus, if one identifies predetermined sets of classes of the elements of functional model, then the step of constructing the model can be carried out by the methods of the visual object-oriented designing. This method includes constructing of the researched system on the computer screen using previously created constructive elements.

Let us determine hierarchical relations between elements of the functional model and enter the concept of a layer of the functional model. Thus, elements may be located at various layers of the model. The interaction between levels is consecutive, i. e. until all elements on the bottom layer are carried out, there is not transition to elements of the next layer. As a result, it is possible to suggest the following investigation phases of the mathematical model of the complex system:

1. Decomposition of the investigated system and identification of typical elements.
2. Construction of a functional model of the system by means of visual object-oriented modeling.
3. Construction of a mathematical model for each element of the functional model.
4. Development of virtual model of the system.
5. The automated construction of a numerical-analytical model of the whole system and the computer simulation of the system and the analysis of results.

### 3. Accepted hypotheses

Let us consider consecutively the identified typical elements of the system.

The soil foundation represents a set of disperse solid matters, which includes layers with different physics properties. Furthermore it may contain inclusions. While under load each homogeneous layer of the soil basis may demonstrate viscoelastic properties. For the purpose of description of the process of viscoelastic deformation we will use the *Boltzmann – Volterra* linear viscoelastic theory. Assume, that at viscoelastic deformation of the soil foundation a volumetric strains will be elastic, then for viscoelastic bodies relations will be the following

$$s_{ij} = 2G^* e_{ij}, \quad \sigma = K\theta, \quad (2)$$

$$G^* = G(t)(1 - \Gamma)$$

where

$$\Gamma\psi = \int_0^t \Gamma(t, \xi) \psi(\xi) d\xi$$

$$\sigma = \frac{\sigma_x(t) + \sigma_y(t) + \sigma_z(t)}{3}$$

$$\theta = \frac{\varepsilon_x(t) + \varepsilon_y(t) + \varepsilon_z(t)}{3}$$

$s_{ij}(t)$  are components of stress deviator,  $e_{ij}(t)$  are

components of strain deviator,  $K(t)$  is the modulus

of volume elasticity,  $G(t)$  is the modulus of rigidity,

$\sigma_x(t)$ ,  $\sigma_y(t)$ ,  $\sigma_z(t)$  are normal stress compo-

nents,  $\varepsilon_x(t)$ ,  $\varepsilon_y(t)$ ,  $\varepsilon_z(t)$  are normal strain

components,  $\Gamma$  is the operator of a creep in shear,  $t$  is time.

*Reinforced concrete slabs* are thin, i. e. the ratio of size of a slab to its thickness is within the range of 10 to 100. Hence, for definition of the stress-strained state of the slab it is possible to use the theory of a bend of the thin plates, based on hypotheses of *Kirchhoff G.R.*:

1. At deformation thickness of the slab does not change.

2. After the bend of the slab the normal to



its median plane is kept.

3. After the application of load all points of a median plane do not move along axes OX and OY.

4. Stress of pressing of horizontal layers of the slab against each other can be neglected.

*Piles* represent the volumetric linear-elastic bodies.

Let us assume that during deformation between elements of the soil basis and the slab foundation the voids may not be formed. After the application of the load the borders between elements of the system remain strictly common. Consequently, the slab will replicate a configuration of a surface of the underlying earth basis, or the ground will fill in all formed voids between the base and a surface of the earth basis. I. e. the reinforced concrete slab foundation will be deformed together with the earth basis over time under constant stresses.

#### 4. Mathematical model of a pile

The finite elements in the form of tetrahedrons are used for sampling. The nodal loads  $\{\mathbf{R}^p\}$  apply to each vertex of a tetrahedron. It

will correspond to nodal displacements  $\{\mathbf{g}^p\}$ . For the tetrahedron it is possible to take linear functions for displacements:

$$u = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 z,$$

$$\vartheta = \alpha_5 + \alpha_6 x + \alpha_7 y + \alpha_8 z,$$

$$w = \alpha_9 + \alpha_{10} x + \alpha_{11} y + \alpha_{12} z$$

or

$$\{\mathbf{g}_0^p\} = [\mathbf{A}^p] \{\alpha^p\}, \quad (3)$$

where  $u$ ,  $\vartheta$ ,  $w$  are displacements along axes OX, OY, OZ accordingly.

As expression (3) takes place for any point of the tetrahedron for its vertex will receive

$$\{\mathbf{g}^p\} = [\mathbf{B}^p] \{\alpha^p\}, \quad (4)$$

where  $[\mathbf{B}^p]$  is a coordinate matrix.

Having assumed that a vector of displacements  $\{\mathbf{g}^p\}$  is known, we will derive from relation

$$(4) \text{ a vector of factors } \{\alpha^p\}: \\ \{\alpha^p\} = [\mathbf{B}^p]^{-1} \{\mathbf{g}^p\} \quad (5)$$

Components of strain are related to displacements by Cauchy equations:

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \varepsilon_y = \frac{\partial \vartheta}{\partial y}; \quad \varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}; \\ \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x}; \quad (6)$$

$$\gamma_{yz} = \frac{\partial \vartheta}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}; \quad \gamma_{zx} = \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x},$$

where  $\tau_{xy}(t)$ ,  $\tau_{yz}(t)$ ,  $\tau_{zx}(t)$  are tangents of stress,  $\gamma_{xy}(t)$ ,  $\gamma_{yz}(t)$ ,  $\gamma_{zx}(t)$  are shear strains.

Substituting relation (4) in equations (6) and differentiating, received

$$\{\varepsilon\} = [\mathbf{C}^p] \{\alpha^p\}, \quad (7)$$

Hooke's law is correct for each element of the pile:

$$\{\sigma\} = [\mathbf{E}_0] \{\varepsilon\}, \quad (8)$$

where

$$\lambda = \frac{\mu E}{(1-2\mu)(1+\mu)} \text{ is parameter Lam'e } G., \\ E \text{ is modulus of elasticity,} \\ \mu \text{ is Poisson's ratio,}$$

$$[\mathbf{E}_0] = \begin{bmatrix} 2G + \lambda & \lambda & \lambda & 0 & 0 & 0 \\ \lambda & 2G + \lambda & \lambda & 0 & 0 & 0 \\ \lambda & \lambda & 2G + \lambda & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & G & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & G & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & G \end{bmatrix}$$

Substituting equations (5) in expression (7), and then expression (7) in expression (8), accordingly it is derived

$$\{\varepsilon\} = [\mathbf{C}^p] [\mathbf{B}^p]^{-1} \{\mathbf{g}^p\}, \\ \{\sigma\} = [\mathbf{E}_0] [\mathbf{C}^p] [\mathbf{B}^p]^{-1} \{\mathbf{g}^p\} \quad (9)$$

Substituting in relation (1) expressions (9), taking into

account randomness  $\{\tilde{\mathbf{g}}\}$  and the fact that in a considered case all the matrixes and  $\{\mathbf{g}^p\}$  do not depend on coordinates, calculating the certain integral in relation (1), for each finite element of a pile it is derived

$$\{\mathbf{R}^p\} = [\mathbf{K}^p] \{\mathbf{g}^p\}, \quad (10)$$

where

$[\mathbf{K}^p] = V [\mathbf{D}^p]^T [\mathbf{E}_0] [\mathbf{D}^p]$  is a stiffness matrix of a final element of a pile,

$$[\mathbf{D}^p] = [\mathbf{C}^p] [\mathbf{B}^p]^{-1}$$

Having executed matrix operations in expression (10), we will obtain a system of the linear algebraic equations. By solving it, after accounting for the boundary conditions, we will

find unknown displacements  $\{\mathbf{g}^p\}$ .

## 5. Mathematical model of the earth basis

Elements of the earth basis will also be sampled by finite elements in the form of tetrahedrons. It will allow to provide strictly common discrete borders between elements of the modeled system. However, elements of the earth basis at deformation may show viscoelastic properties, i. e. for them expression (2) will be correct. From expression (2) it is simple to receive expressions for stress in the scalar form:

$$\begin{aligned} \sigma_x(t) = & (2G(t) + \lambda) \varepsilon_x(t) + \\ & + \lambda \varepsilon_y(t) + \lambda \varepsilon_z(t) - \\ & - \frac{4}{3} \int_0^t \Gamma(t, \xi) \varepsilon_x(\xi) d\xi + \\ & + \frac{2}{3} \int_0^t \Gamma(t, \xi) \varepsilon_y(\xi) d\xi + \\ & + \frac{2}{3} \int_0^t \Gamma(t, \xi) \varepsilon_z(\xi) d\xi, \dots \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \tau_{xy}(t) = & G(t) \gamma_{xy}(t) - \\ & - \int_0^t \Gamma(t, \xi) \gamma_{xy}(\xi) d\xi, \dots \end{aligned}$$

Expressions for other components of the stress vector may be similarly obtained.

Let us consider the integral from equality (11).

$$I = \int_0^t \Gamma(t, \xi) \varepsilon(\xi) d\xi$$

Let us divide the time interval  $[0, t]$  into  $n$  intervals, then

$$I = \int_0^t \Gamma(t, \xi) \varepsilon(\xi) d\xi = \sum_{j=0}^{n-1} \int_{t_j}^{t_{j+1}} \Gamma(t, \xi) \varepsilon(\xi) d\xi$$

According to the mean value theorem will receive

$$I = \sum_{j=0}^{n-1} \varepsilon(\eta) \int_{t_j}^{t_{j+1}} \Gamma(t, \xi) d\xi$$

where  $\eta \in [t_j, t_{j+1}]$ .

As a point  $\eta$  approximately will taken one of borders of a segment, for example,  $t_j$ . Then

$$I \approx \sum_{j=0}^{n-1} \varepsilon(t_j) \int_{t_j}^{t_{j+1}} \Gamma(t, \xi) d\xi$$

and

$$I = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=0}^{n-1} \left[ \varepsilon(t_j) \int_{t_j}^{t_{j+1}} \Gamma(t, \xi) d\xi \right]$$

Core of creep will accepted as

$$\Gamma(t, \xi) = \delta G \exp(-\delta_1(t - \xi)) \quad (12)$$

Substituting (12) in the previous expression and integrating, we receive

$$\begin{aligned} I & \approx \sum_{j=0}^{n-1} \varepsilon(t_j) \int_{t_j}^{t_{j+1}} \Gamma(t, \xi) d\xi = \ln \\ & = \frac{\delta}{\delta_1} G \sum_{j=0}^{n-1} (\varepsilon(t_j) \times \\ & \times (\exp(-\delta_1(t - t_{j+1})) - \exp(-\delta_1(t - t_j))) \quad a \end{aligned} \quad (13)$$

case if a core of creep  $\Gamma(t, \xi)$  takes in other form then integration in expression (13) may be calculated numerically.

Using expression (13) the first ratio from equality (11) can be transformed a form:

$$\begin{aligned} \sigma_x(t) = & (2G(t) + \lambda) \varepsilon_x(t) + \\ & + \lambda \varepsilon_y(t) + \lambda \varepsilon_z(t) - \\ & - \frac{2\delta}{3\delta_1} G \sum_{j=0}^{n-1} ((2\varepsilon_x(t_j) - \varepsilon_y(t_j) - \varepsilon_z(t_j)) \times \\ & \times (1 - \exp(-\delta_1(t - t_{j+1}))) - \\ & - \exp(-\delta_1(t - t_j))) \end{aligned} \quad (14)$$

Let us consider the last item in expression (14). It will be equal 0 for initial time  $t_0 = 0$

and for time  $t_1$  we have:

$$\begin{aligned} & \frac{2\delta}{3\delta_1} G (2\varepsilon_x(t_1) - \varepsilon_y(t_1) - \varepsilon_z(t_1)) \times \\ & \times (1 - \exp(-\delta_1(t_1 - t_0))) \end{aligned}$$

for time  $t_m$ :

$$\begin{aligned} & \frac{2\delta}{3\delta_1} G \sum_{j=0}^{m-1} ((2\varepsilon_x(t_j) - \varepsilon_y(t_j) - \varepsilon_z(t_j)) \times \\ & \times (\exp(-\delta_1(t_m - t_{j+1})) - \exp(-\delta_1(t_m - t_j)))) \end{aligned}$$

. Thus, similarly arguing, it is simple to write

out expressions for any moment of time  $t_{i+1}$  for all components of the stress vector. In the matrix form it to become:

$$\begin{aligned} \{\sigma\}_{i+1} = & [E_0]_{i+1} \{\varepsilon\}_{i+1} - \\ & - \frac{2\delta}{3\delta_1} G \sum_{j=0}^i ([E_{ve}^b]_j \{\varepsilon\}_j) \end{aligned} \quad (15)$$

where matrix  $[E_0]$  is determined as in equality (8),

$$[E_{ve}^b]_j = \Lambda_{ij} [E_{ve}^*]$$

$$[E_{ve}^*] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.5 \end{bmatrix}$$

$$\Lambda_{ij} = \exp(-\delta_1(t_{i+1} - t_{j+1})) - \exp(-\delta_1(t_{i+1} - t_j))$$

Analyzing the obtained expressions, it is possible to notice that for a finding viscoelastic stress-strained state of an element of the earth basis it is necessary to know all back-

ground of straining, i. e. strains  $\{\varepsilon\}_0, \{\varepsilon\}_1, \{\varepsilon\}_2, \dots$ . At the initial moment of time strains

of an element of the earth basis  $\{\varepsilon\}_0$  may be found from the solution of the elastic task.

Similarly arguing as in case of a pile it is simple to derive the basic equation of a method of finite elements for the earth basis:

$$\{\mathbf{R}^b\} + \{\mathbf{R}_{ve}^b\}_{i+1} = [\mathbf{K}^b]_{i+1} \{\mathbf{g}^b\}_{i+1} \quad (16)$$

where

$[\mathbf{K}^b]_{i+1} = V[\mathbf{D}^b]^T [\mathbf{E}_0]_{i+1} [\mathbf{D}^b]$  is a stiffness matrix of a finite element of the earth basis,  $[\mathbf{D}^b] = [\mathbf{C}^b][\mathbf{B}^b]^T$ ,  $[\mathbf{C}^b]$  and  $[\mathbf{B}^b]$  are determined under similar formulas, as for a pile,

$$\{\mathbf{R}_{ve}^b\}_{i+1} = [\mathbf{D}^b]^T \frac{2\delta}{3\delta_1} G \sum_{j=0}^i ([\mathbf{E}_{ve}^b]_{ij} \{\varepsilon\}_j)$$

## 6. Mathematical model of reinforced concrete slab

Accepting hypothesis of Kirchhoff G.R., will get, that strain and stress vectors will have three nonzero components

$$\{\varepsilon\}^T = \{\varepsilon_x \quad \varepsilon_y \quad \gamma_{xy}\} \quad \{\sigma\}^T = \{\sigma_x \quad \sigma_y \quad \tau_{xy}\}$$

. Consequently, the plane tensed state is real-

ized in a slab . Using Hooke's law for this case, similarly arguing as in case of the earth basis, accepting a core of creep as expression (12), we obtain

$$\{\sigma\}_{i+1} = [E]_{i+1} \{\varepsilon\}_{i+1} - \frac{\delta}{\delta_1} G \sum_{j=0}^i ([E]_{ve}^s]_{ji} \{\varepsilon\}_j) \quad (17)$$

Where

$$[E]_{i+1} = \frac{E(t_{i+1})}{1-\mu(t)^2} \begin{bmatrix} 1 & \mu(t) & 0 \\ \mu(t) & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\mu(t)}{2} \end{bmatrix}$$

$$[E]_{ve}^{**} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[E]_{ve}^s]_{ji} = \Lambda_{ij} [E]_{ve}^{**}]$$

Let us consider the rectangular finite element working on a bend at action of the shear load. Each vertex of a finite element will have three ranges of discretion:

$$\{\mathbf{g}_m^s\}^T = \{w \quad \theta_x \quad \theta_y\}$$

where  $w$  is displacement along axis OZ,  $\theta_x$  is a angular displacement concerning axis OX,  $\theta_y$  is a angular displacement concerning axis

$$\theta_x = \frac{\partial w}{\partial y}, \quad \theta_y = \frac{\partial w}{\partial x}$$

OY, and

For determination of a deflection surface is accepted the polynomial satisfying the homogeneous differential equation of the bent plate:

$$w(x, y) = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 x^2 + \alpha_5 y^2 + \alpha_6 xy + \alpha_7 x^2 y + \alpha_8 xy^2 + \alpha_9 x^3 + \alpha_{10} y^3 + \alpha_{11} x^3 y + \alpha_{12} xy^3$$

Similarly arguing, as well as in case of a pile, using expression (17), it is possible to receive the main equation of the finite elements method:

$$\{\mathbf{R}^s\} + \{\mathbf{R}_{ve}^s\}_{i+1} = [\mathbf{K}^s]_{i+1} \{\mathbf{g}_m^s\}_{i+1}, \quad (18)$$

where

$$\{\mathbf{R}_{ve}^s\}_{i+1} = \frac{h^3}{12} \frac{\delta}{\delta_1} G \times \sum_{j=0}^i \left( \Lambda_{ij} [\mathbf{B}^s]^{-1T} [\mathbf{D}^s] [\mathbf{B}^s] \{\mathbf{g}_m^s\}_j \right)$$

$$[\mathbf{D}^s] = \int_0^a \int_0^b [\mathbf{C}^s]^T [\mathbf{E}]_{ve}^{**} [\mathbf{C}^s] dx dy$$

$$[\mathbf{Q}^s]_{i+1} = \int_0^a \int_0^b [\mathbf{C}^s]^T [\mathbf{E}]_{i+1} [\mathbf{C}^s] dx dy$$

$$[\mathbf{K}^s]_{i+1} = \frac{h^3}{12} [\mathbf{B}^s]^{-1T} [\mathbf{Q}^s]_{i+1} [\mathbf{B}^s]^{-1}$$

is a stiffness matrix of a finite element of a slab. Value of integrals in the last expressions may be easy exactly calculated.

## 7. Mathematical model of system of slab foundation on piles and viscoelastic earth basis

In order to maintain the common sampling borders between various elements of system, it is suggested to divide the whole considered area into parallelepipeds. Let us assume that each such parallelepiped, assigned to the earth basis or pile, consists of six equal tetrahedrons representing the appropriate finite elements. Parallelepipeds sampling slab foundation in mathematical model will be approximated by flat finite elements in the form of rectangulars. Each vertex of such rectangular will have three ranges of discretion which will be calculated for a median layer of a parallelepiped. At composition of ensemble of finite elements for all system it is necessary to determine displacements for vertices of each parallelepiped of slab foundation. Thus, range of discretion of vertex of a slab should correspond to ranges of



discretion of vertex of the soil basis and piles, i. e. ranges of discretion of any vertex of the system should be determined by a vector  $\{u, \vartheta, w\}$ . Accepting third hypothesis of *Kirchhoff G.R.*, we shall get for a median layer

$$u = -z \frac{\partial w}{\partial x} \quad \vartheta = -z \frac{\partial w}{\partial y}$$

of the slab, that , Believing that the direction of axis OZ coincides with a direction of action of vertical forces, on the bottom face of the parallelepiped we shall have the following displacements:

$$\{g^s\} = [L] \{g_m^s\},$$

$$[L] = \begin{bmatrix} [M] & [Z] & [Z] & [Z] \\ [Z] & [M] & [Z] & [Z] \\ [Z] & [Z] & [M] & [Z] \\ [Z] & [Z] & [Z] & [M] \end{bmatrix},$$

$$[M] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{h}{2} \\ 0 & \frac{h}{2} & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad [Z] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Then we have

$$\{g_m^s\} = [L^{-1}] \{g^s\} \quad (19)$$

Having substituted equation (19) in equation (18), we shall receive the main equation of the finite elements method in displacements for the bottom plane of a slab:

$$\{R^s\} + \{R_{ve}^s\}_{i+1} = [K^s]_{i+1} [L^{-1}] \{g^s\}_{i+1} \quad (20)$$

On the basis of the equations (10), (16), and (20) the main equation of a finite elements method for all system as a whole is formed:

$$[K^G] \{g\} = \{R\} + \{R_{ve}\} \quad (21)$$

where  $[K^G]$  is a global stiffness matrix;  $\{g\}$  is a vector of displacements of whole system;  $\{R\}$  is a vector of vertical forces;  $\{R_{ve}\}$  is

the vector of forces determined for finite elements of the earth basis and the slab.

Main equation (21) of the finite elements method for determination of the stress-strain state of the system is solved with account of the boundary conditions. At research of the mathematical model the boundary conditions are determined by values of displacements on borders of an active zone of the soil foundation and depend on boundary condition of the slab. It is also assumed that in each vertex of any finite element known displacements or forces may be given.

## 8. Verification of the mathematical model and computing experiment

For check of adequacy of the mathematical model, verification of algorithms and the software solution the real system of the slab foundation on the heterogeneous earth basis strengthened by the stuffed piles was considered [1]. The soil foundation is represented by fine sand with inclusion of friable layers with thickness of up to 1 m with the following characteristics:

$E = 9 \text{ MPa}$ ,  $\mu = 0.41$ . The size of slab foundations are 20 on 30 m and the thickness is 0.35 m with swell up to 0.65 m in places of a support of columns. The uniformly distributed load with the intensity

$q = 114 \text{ kPa}$  is placed on the slab. The module of elasticity and Poisson's ratio for the slab

is  $E = 27 \text{ 000 MPa}$ ,  $\mu = 0.33$  and the corresponding characteristics of the pile is equal

$E = 24 \text{ 000 MPa}$ ,  $\mu = 0.2$ . Diameter in the top part of a pile is equal 1.2 m, diameter in the bottom part is 0.5 m, the length is 2 m. At modeling cylindrical piles will be replaced by equal parallelepipeds.

The time period 1095 days with step interval of 12 hours was chosen. According to the experimental data, the relaxation parameters

take values  $\delta = 0.05$   $\delta_1 = 0.02$

Computer simulation of the specified system was carried out. By virtue of symmetry only the quarter of investigated system was examined. Slab foundations was sampled by 2400 finite elements in the form of the rectangular, the earth basis and piles was sampled by

460 800 finite elements. The quantity of vertex in discrete mathematical model of the system was 82 533. Dimension of the system of the linear algebraic equations (21) after the account of boundary conditions was 219 900 unknowns.

The adjoint gradients method was applied to the solution of the system of the linear algebraic equations. The criterion of conclusion of iterative process was applied when the difference between the previous and subsequent values in 70 % of points with the maximal displacements did not exceed the given accuracy. Thus, for the considered problem at use of the specified criterion for a solving of the linear decision it was required about 3700 iterations of a adjoint gradients method, and time of a solving has made 3115 s.

For the iterative process of determination of the viscoelastic stress-strain state we use the solution obtained at the previous calculation step as the initial approximation of the adjoint gradients method. The time of a solving with the offered algorithm was approximately 12751 s.

Results of simulation were compared to the data of the full-scale investigation of the foundation of the constructed building [1, fig. 3]. The maximum value of instant displacement was in the centre of the slab foundation and consisted of the following values: as a result of research of mathematical model 1.53 mm and according to supervision 1.62 mm. The minimum value of instant displacement was in the corners of the slab and had values of 0.2 mm that corresponded to experimental data. The stabilization settlement was achieved at a time point of 405 day and was 55.01 mm. Divergences between the experimental data and results of the computer simulation did not exceed 9 %.

### Conclusion

1. Based on the results of the simulation, the proposed mathematical model, algorithm and the software may be used for research of stress-strain state of complex systems of heterogeneous viscoelastic disperse and solid physical bodies.

2. Advantage of the offered mathematical model and the method of its research is the opportunity to examine stress-strain state of

complex systems of heterogeneous viscoelastic disperse and solid physical bodies with various boundary conditions.

3. In case of acceptance of a hypothesis about a constancy in time of the Poisson's ratio

$\mu$  and the module of elasticity  $E$  the global stiffness matrix on each step of the iterative process remains constant. The given assumption has allowed to speed up considerably process of the solving of the viscoelastic task and research of the mathematical model under various boundary conditions and operating external forces. For this purpose on zero iteration (at finding instant deformations) it is possible to carry out any transformation of a matrix

$[K^G]$ . For example, we can find a matrix

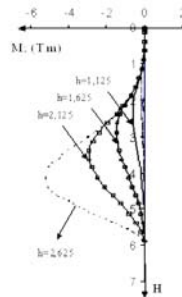
$[K^G]^{-1}$  or carry out any factorization of the matrix. The factorization of the matrix is carried out once at the zero iteration.

Thus, time spent on solution at any step of the iterative process, appeared much less than the time required for performance of zero iteration, i. e. finding of instant deformations.

# Retaining structure and soil interaction during a pit excavation



ABU-MAHADI MOHAMED,  
PhD assistant professor



HALABI SALEM MAHMUD  
, PhD, Professor

*The computing procedure to determine the soil pressure on retaining structure and its displacements during earth excavation from a pit is developed. At the first stage the protecting construction (slurry wall, sheet piling, row of piles) is enclosed in a ground from the both sides, then the earth excavation from one side of the screen begins. The variations of soil pressure on the both sides of protecting screen are traced in the process of computing with proposed method. The critical depth of a pit at the moment of failure is determined. The retaining structure in the calculating scheme is simulated as an elastic beam construction. The soil is presented as a nonlinear model, in which the modulus of rigidity decreases when the soil stress is nearing to the ultimate limit value. The mathematical procedure consists of iteration of sequential separate calculations by Gauss's method*

**KEYWORDS:** soil pressure, retaining structure, nonlinear model.

## INTRODUCTION

The determination of soil pressure on protecting structures is one of the most important engineering problem in designing of civil, industrial, transport and hydraulic engineering earthworks. In real constructions the large role is played by yielding (or pliability) of a protecting structure. The computing procedure evaluating soil pressure and displacement of a protecting construction should reflect mechanical interaction of retaining structure with soil.

Main principles and results of numerical experiments with the computing procedure reflecting interaction of a flexible protecting construction with soil during earth excavation from a pit is presented in this paper.

## MODEL OF SOIL AND STRUCTURE INTERACTION

The diagram of flexible retaining wall with applied forces is presented in fig.1. The soil pressure on a retaining structure (axis  $z$ ) under the pit bottom (to left of  $z$  – in soil mass 1) is represented by a system of point forces  $R_i$ ; the soil pressure behind the protection (to right of  $z$  – in soil mass 2) – by forces  $P_i$ .

The number of forces  $P_i$  is equal  $n$  ( $n = 7$  in fig. 1); the number of forces  $R_i$  is equal  $(n-L)$  ( $L = 3$  in fig. 1). Number  $L$  is determined by the depth of a pit  $h$ . The distance between the points of application of these forces is  $2d$ , where  $d=H/2n$ .

When the number of applied forces  $n$  increases, the solution of this problem in discrete statement comes nearer to a solution in continuous functions.

The protecting construction is considered as flexible (yielding) beam or beam plate, which is conditionally divided into unit plots or elements  $a_1, a_2, \dots, a_n$  (fig. 1).

Each element of a beam is considered as a final element subjected to bending by the mo-

ments  $M_b$ ,  $M_e$  and the transversal forces  $Q_b$ ,  $Q_e$  applied at the beginning and extremity of an element (fig. 2). The relations between the beam sag  $S$ , deflection angle of it's cross-section  $j$  and inner forces are expressed by the known formulas:

$$j = -S', \quad M = -GS'', \quad Q = -GS''' \quad (1)$$

where  $G = EJ$  - flexural rigidity of a beam;  $E$  - elasticity modulus of a beam material;  $J$  - moment of inertia of the beam cross-section; the primes mean derivation with respect to  $x$ ;  $x$  - centerline of a beam element directed from the beginning of an element to its extremity.

If to assume that there is no transversal distributed load between forces  $P_i$  and  $R_i$ , then from the equilibrium of an element follows:

$$Q_e = Q_b = Q, \quad M_e = Q_b + kQ_b \quad (2)$$

By means of an integration of the differential equation of the beam bent axis  $GS^{IV}=0$  within the limits of an element the following equalities can be obtained:

$$\varphi_e = \varphi_b + \frac{a}{G} \left( \frac{Q_b a}{2} + M_b \right) \quad (3)$$

$$S_e = S_b + \frac{a^2}{G} \left( -\frac{Q_b a}{6} - \frac{M_b}{2} \right) - a\varphi_b \quad (4)$$

here  $S_e$ ,  $S_b$ ,  $j_e$ ,  $j_b$  - the values of sag and turn angle of cross-sections at the extremity and the beginning of a beam element accordingly.

At the junctions of beam elements it is necessary to meet the conditions of sag continuity (beam is not torn), continuities of deflection angles (the beam does not break), equality of bending moments (element equilibrium condition if no external concentrated moments at the junctions). For transversal forces in the point of elements junction there is a difference  $T$  between forces  $P$  and  $R$ :  $T = P - R$ :

$$T_i = Q_i - Q_{i+1} \quad (5)$$

From the equilibrium condition at the points of application of forces  $T_i$  follows:  $M_{ei} = M_b$

(i+1)

Taking into account (5) it is possible to define:

$$M_{b(i+1)} = M_{b1} + \sum_{j=1}^i Q_j a_j \quad (i = 1, 2, \dots, n-1) \quad (6)$$

where the values of  $Q_{b1}$  and  $M_{b1}$  are considered known.

In this problem of soil interaction with a protecting wall there are:

(n-1) unknown values of  $Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ ;

(n-1) - of  $M_{b1}, M_{b2}, \dots, M_{b(n-1)}$ ;

n - of  $j_1, j_2, \dots, j_n$ ;

n - of  $S_1, S_2, \dots, S_n$ ,

and also the sag  $S_{b1}$  and turn angle  $j_{b1}$  of the upper point of a wall over the axis  $Z$ .

It is assumed that in soil mass 1 and 2 (under the pit bottom and behind a wall) the shear stress  $t_{xy} = 0$ . Therefore, the stresses  $s_x$  and  $s_z$  are considered main. The stress  $s_z$  is calculated as a sum of soil weight and pressure  $p$  on the surface behind a wall

$$\sigma_z = -\gamma z - p \quad (7)$$

here  $g$  is soil density.

From the equations of equilibrium when  $t_{xy} = 0$  in a plane strain problem follows:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} = -\gamma \quad (8)$$

The equations (7) and (8) show that  $s_x$  and  $s_z$  are functions of  $z$ .

In an elastic body the relation between strain  $e_x$  and stresses  $s_x$  and  $s_z$  under the conditions of plane strain is of following type:

$$\frac{E}{1+\nu} \varepsilon_x = (1-\nu) \sigma_x - \nu \sigma_z \quad (9)$$

here  $E$  - modulus of elasticity;  $\nu$  - Poisson's ratio.

It is assumed, that the array 1 is limited by the distance  $l_1$  from the wall. Outside  $l_1$  horizontal displacements of soil are equal zero, i.e.  $u(-l_1) = 0$ . The wall displacement  $s$  to the left is positive (opposite to axis  $x$ ), i.e.  $s = -u(0)$ .

As  $s_x$ ,  $s_z$  and  $e_x$  according to (9) are func-



tions of  $z$ , it is possible to define:

$$\frac{1+\nu}{E}[(1-\nu)\sigma_x - \nu\sigma_z] = F(z)$$

Then

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} = F(z) \quad \text{and} \quad u = Fx + C_1(z) \quad (10)$$

In the soil mass 1:

$$\begin{aligned} u(-l_1) &= 0; \\ u(0) &= -S. \end{aligned}$$

For these conditions with the formula (10) is received

$$\frac{ES}{l_1(1+\nu)} = -[(1-\nu)\sigma_x - \nu\sigma_z] \quad (11)$$

In the soil mass 2 the similar vertical plane fixed in horizontal direction is located on a distance  $l_2$  from the wall, where  $u(-l_2) = 0$ ;  $u(0) = -Su$ .

For these conditions with the formula (10) is received

$$\frac{ES}{l_2(1+\nu)} = (1-\nu)\sigma_z - \nu\sigma_x \quad (12)$$

As  $p = -(\sigma_x)_1 2d$ , and  $p = -(\sigma_x)_2 2d$ , from the formulas (11) and (12) follows the equations, connecting  $P$ ,  $R$  and  $S$  in different points of the wall

$$P_m u + S_m h = g(2m-1) \quad ; \quad (m = 1, 2, \dots, n) \quad (13)$$

$$R_j u - S_{j+L} h = g(2j-1) \quad ; \quad (j = 1, 2, \dots, n-) \quad (14)$$

$$\text{here } g = \nu \gamma d \quad ; \quad h = \frac{E}{l(1+\nu)} \quad ; \quad u = \frac{1-\nu}{2d}$$

Thus the full set of equations of the problem of soil interaction with a protecting wall in a ground will include:

a) The equations of equilibrium: the sum of projections of forces on horizontal axes and sum of moments related to the point  $c$  (see fig. 1) are equal to zero:

$$\sum_{j=1}^{n-L} R_j - \sum_{m=1}^n P_m = -Q_1 \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^{n-L} R_j (j+L-1) - \sum_{m=2}^n P_m (m-1) = \frac{Q_1}{2} + \frac{M_{n1}}{2d} \quad (16)$$

b) The equations (13) and (14);

c) The equations derived from (3) - (6)

$$Q_j + \sum_{k=1}^{j-1} P_k = Q_1; \quad (j = 2, 3, \dots, L+1) \quad (17)$$

$$Q_j + \sum_{k=1}^{j-1} P_k - \sum_{m=1}^{J-L-1} R_m = Q_1 \quad (j = L+2, \dots, n) \quad (18)$$

$$M_{b,i+1} - \sum_{j=1}^i Q_j a_j = M_{b1} + a_1 Q_{b1}$$

$$(1, 2, \dots, n-1) \quad (19)$$

$$\varphi_1 - \varphi_{b1} = ccc \quad (20)$$

$$-S_1 + S_{b1} - a_1 \varphi_{b1} = ddd \quad (21)$$

$$-\varphi_i + \varphi_{i-1} + \rho_i Q_i + \chi_i M_{bi} = 0 \quad (i = 2, 3, \dots, n) \quad (22)$$

$$S_{i-1} - S_i - \delta_i Q_i - \rho_i M_{bi} - a_i \varphi_{i-1} = 0, \quad (i = 2, 3, \dots, n) \quad (23)$$

where:

$$\rho_i = \frac{a_i^2}{2G_i}, \quad \delta_i = \frac{a_i^3}{6G_i}, \quad \chi_i = \frac{a_i}{G_i}$$

$$ccc = \frac{a_1}{G_1} \left( \frac{a_1 Q_1}{2} + M_{b1} \right), \quad ddd = \frac{a_1^2}{2G_1} \left( \frac{a_1 Q_1}{3} + M_{b1} \right)$$

In total we have  $(6n-L)$  equations with unknowns  $P_i$ ,  $S_i$ ,  $j_i$  ( $3n$  unknowns),  $Q_i$ ,  $M_{bi}$  ( $2(n-1)$  unknowns),  $R_i$  ( $(n-L)$  unknowns),  $S_{b1}$  and  $j_{b1}$ . All these equations are linear and can be solved by Gauss's method.

This method to determine the stress-strain values in soil has one disadvantage - the model, accepted in (9) is linear-deforming body, and do not quite correspond to real soil behavior. When stress-strain state of soil masses 1 and 2 come nearer to the extreme soil strength, the linear dependence (9) should be replaced by nonlinear.

With this purpose the authors have developed a nonlinear model of soil deformation with nonlinear relations between wall displacements and side pressure of soil. The ex-

treme state of soil was taken into account as Mohr- Coulomb strength condition:

$$\sigma_3 = m\sigma_1 + b \quad (25)$$

where  $s_1$  and  $s_3$  - main stresses,  $s_1 \leq s_3$ ;

$$m = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} ; \quad b = \frac{2c \cdot \cos \varphi}{1 + \sin \varphi}$$

$j$  - angle of internal friction of soil;  $c$  - cohesion.

These relations are approximated by the following formulas:

In soil mass 1 (to left of the wall, see fig. 1)

$$\psi_1 = \frac{\sigma_{x1}}{\sigma_{z1}} = \begin{cases} m + a \cdot \exp(\beta s) & \text{if } s \leq 0 \\ \xi + b - b \cdot \exp(-\alpha s) & \text{if } s \geq 0 \end{cases} \quad (26)$$

In soil mass 2 (to right of the wall)

$$\psi_2 = \frac{\sigma_{x2}}{\sigma_{z2}} = \begin{cases} \xi + b - b \cdot \exp(\alpha s) & \text{if } s \leq 0 \\ m + a \cdot \exp(-\beta s) & \text{if } s \geq 0 \end{cases} \quad (27)$$

here  $x$  - initial factor of side pressure accepted in the linear model;  $\xi = v / (1 - v)$  ;  $a = \xi - m$  ;

$$b = \frac{1}{m} - \xi ; \quad \beta = -\frac{A}{a \sigma_z} ; \quad \alpha = -\frac{A}{b \sigma_z} ; \quad A = \frac{E}{l(1 - v^2)} ;$$

$E, n$  - modulus of elasticity and Poisson's ratio accepted in the linear model of soil;

$S$  - wall displacement ( $S > 0$  to the left);

$L$  - breadth of soil regions 1 and 2.

The relations (26) and (27) correspond to the case of loose soil, when  $c = 0$ . For soils with cohesion, the similar formulas can be easily written.

The functions  $Y_1, Y_2$  calculated with the formulas (26) and (27) for  $n = 0,3$ ;  $E = 20 \text{ MH/m}^2$ ;  $g = 20 \text{ kH/m}^3$ ;  $l = 10 \text{ m}$ ; are shown in fig. 3.

The similar diagrams for linear model of soil would be straight lines with the same inclination angle as the tangents for a curve  $Y_1$  and  $Y_2$  in a point where  $S = 0, y = x$ .

The calculations are conducted with iterative method.

At the beginning (first stage) the linear model is used. At the second stage the equations (13) and (14) of the full set of equations

of this problem (i.e. equations expressing relation between wall displacement and soil pressure on the wall in soil masses 1 and 2) are corrected.

The new equations look like:

$$R = P_\xi + kS \quad (28)$$

$$\text{here } P_\xi = e_p \cdot \xi ; \quad e_p = -2d\sigma_z \quad (29)$$

$$k = \frac{R(S) - P_\xi}{S} \quad (30)$$

where  $R(S) = e_p Y_1$ , where  $Y_1$  is determined by (26), depending on the sign of  $S$ .

For soil mass 2:

$$P = P_\xi + kS \quad (31)$$

where  $k$  is determined by (30), but now  $R(S) = e_p Y_2$ .

As the equations (28) and (31) are linear, at the second step of iteration the system of  $(6n-L)$  linear algebraic equations is solved again. The results of this step are used for determination of the values  $k$  in the formula (30), and the next step of iteration is done.

The examples of calculations with this method are shown in figures 4-6. With the above given mechanical properties of soil and retaining wall, the wall fails at the pit depth of 2.625 m, as it is shown in fig. 5.

## CONCLUSION

The developed method of determination the stress-strain parameters of retaining structure during earth excavation from a pit takes into account interaction of flexing retaining wall with soil and also introduces nonlinearity of soil behavior when inner forces in soil are greater than elastic limit and Hook's law does not hold.

## REFERENCES

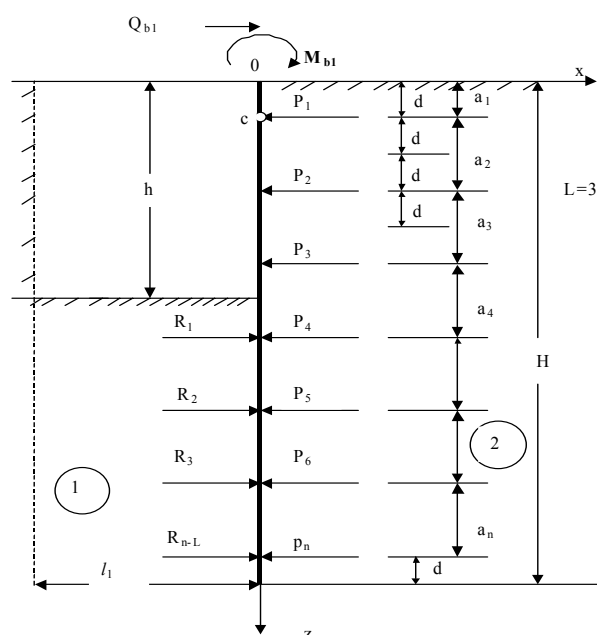
- Didukh B., Abu Mahadi M. Determination of parameters of nonlinear soil model in experimental soil tests with breaking load. // Modern Problems of theory and practice in

engineering research. Proceedings of the 35<sup>th</sup> Conference of Engineering Faculty. – Moscow, 235-237, (1999) (in Russian).

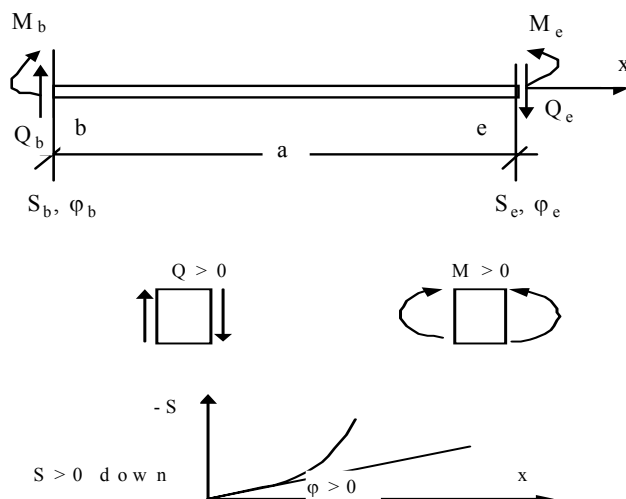
M. Nussbaumer & P.-A. Von Wolffersdorf. Retaining structures and excavated slopes. Proceedings of the Fourteenth International Conference on soil mechanics and Foundation engineering, Hamburg, 2285-2289, (1997).

Simpson, B. Retaining structures displacement and design. Thirty-second Rankine Lecture, Geotechnique, 539-576, (1992).

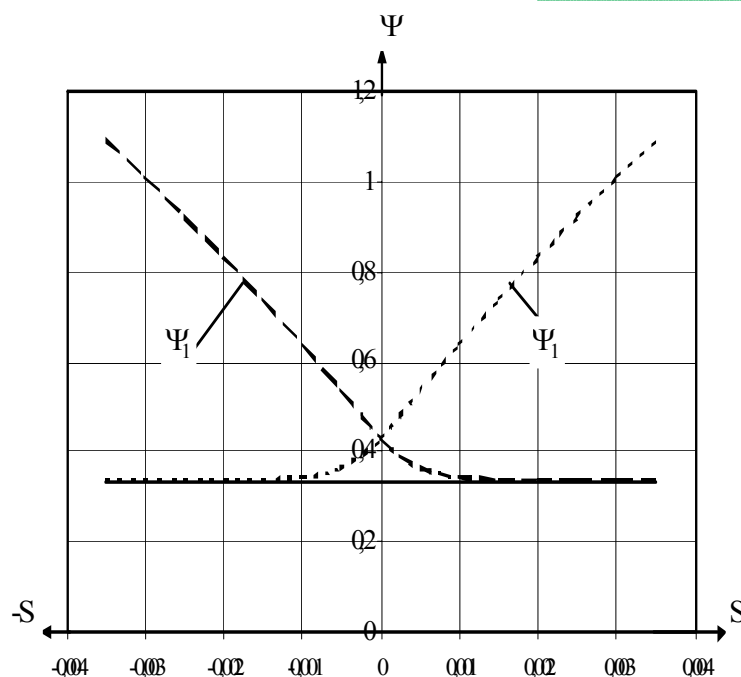
Simpson, B. Partial factors of safety for the design of retaining walls. *Geotechnique*, 131-136, (1992).



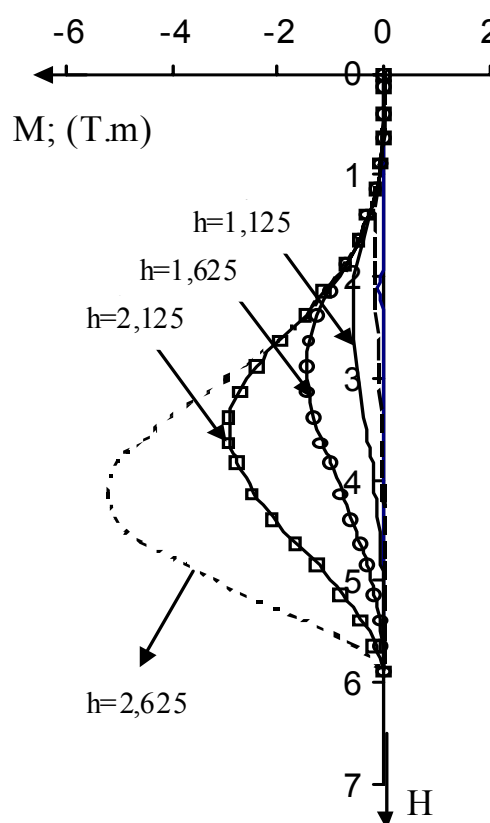
**Fig 1. Key diagram of flexible retaining wall**



**Fig. 2. Beam element with rule of signs.**



**Fig 3. Function Y.**



**Fig. 6 Moment diagram for various depths.**

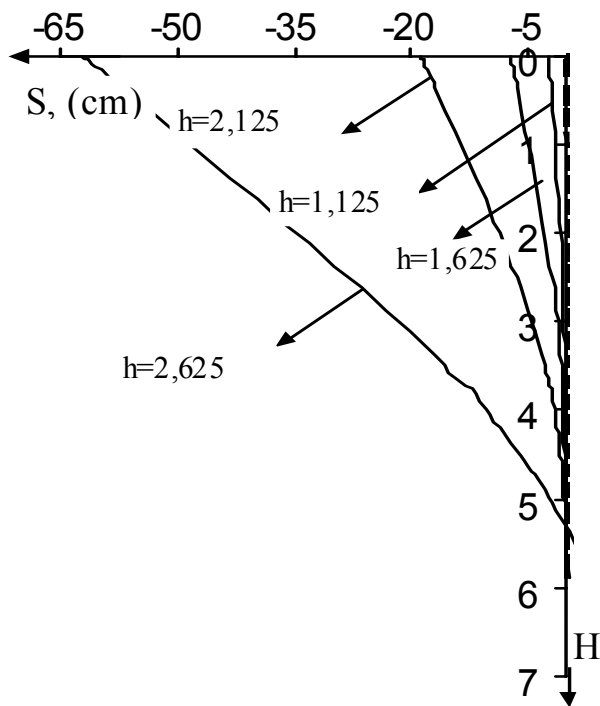


Fig.5: Wall displacement for various depths.

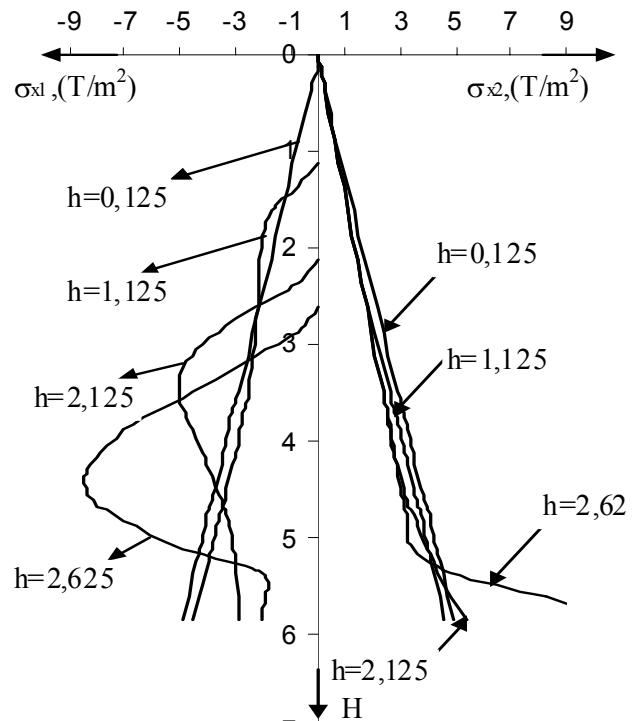


Fig.4: Side pressure on a wall for various depth of a pit.







# Design of a pipe-line for backfilling in case of underground mining

Pronin V.I., PhD, Professor

Peoples, Friendship University of Russia

Last years backfilling is wildly used in underground mining. Hydraulic fill has many advantages in comparison with other methods of slowing. Paste tilling is the new and the most perspective method of backfilling. In all cases the design of a pipe line for delivering of stowing materials may be done in accordance with the following method

## Calculation of axially loaded cylindrical solids (Lame problem)

The image of the problem is pictured in Fig 1.

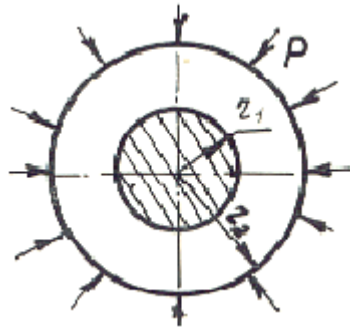


Fig. 1

Let us introduce the given data

ORIGIN  $\equiv 1$ ,  $p_i \equiv 3.1415$ ,  $r_1 := 0.1$  m,

$m$ ,  $E \equiv 2 \cdot 10^{11}$  Pa  $\sigma_{dp} \equiv 180 \cdot 10^6$

Pa,  $\mu := 0.3$

Displacements and stresses are determined from the expressions given in Appendix 2:  
displacements

$$u(r) = C_1 \cdot r + C_2 \cdot \frac{1}{r}$$

radial stresses

$$\sigma_r(r) = \frac{E}{1 - \mu^2} \cdot \left[ C_1 \cdot (1 + \mu) - C_2 \cdot \frac{1 - \mu}{r^2} \right]$$

circular stresses

$$\sigma_\theta(r) = \frac{E}{1 - \mu^2} \cdot \left[ C_1 \cdot (1 + \mu) + C_2 \cdot \frac{1 - \mu}{r^2} \right]$$

For the given problem the constants  $C_1$ ,  $C_2$  are found from boundary conditions that have the form of

$$u(r_1) = 0, \quad \sigma_r(r_2) = -p$$

Since the pressure value is unknown, assume

$$p := 1.0 \text{ Pa}$$

If the boundary conditions are fulfilled, we get equations  $Ax = b$  where

$$A(p) := \begin{bmatrix} r_1 & \frac{1}{r_1} \\ (1 + \mu) & \frac{-(1 - \mu)}{r_2^2} \end{bmatrix}$$

$$b(p) := \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{-(1 - \mu^2)}{E} \cdot p \end{bmatrix}$$

These equations can be solved with the help of procedure  $x = A^{-1} \cdot b$

$$x(p) := A(p)^{-1} \cdot b(p) \quad C_1(p) := x(p)_1$$

$$C2(p) := x(p)_2 \quad C1(p) = -3.15 \times 10^{-12} \quad m$$

$$C2(p) = 3.15 \times 10^{-14} \quad m$$

2. Let us draw epures of displacement  $u(r)$  and stresses  $\sigma_r(r)$ ,  $\sigma_\theta(r)$  при  $p = 1.0$ . For this task we need to introduce a ranked variable  $r$

$$dr := \frac{r_2 - r_1}{100}$$

$$r := r_1, (r_1 + dr) .. r_2$$

$$u(r, p) := \left( C1(p) \cdot r + C2(p) \cdot \frac{1}{r} \right)$$

$$\sigma_r(r, p) := \frac{E}{1-\mu^2} \cdot \left[ C1(p) \cdot (1+\mu) - C2(p) \cdot \frac{1-\mu}{r^2} \right]$$

$$\sigma_\theta(r, p) := \frac{E}{1-\mu^2} \cdot \left[ C1(p) \cdot (1+\mu) + C2(p) \cdot \frac{1-\mu}{r^2} \right]$$

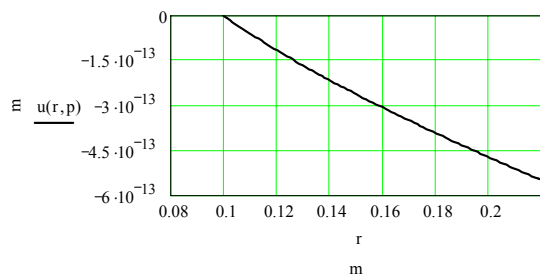


Fig. 2 Epure of displacement  $u(r)$  with  $p = 1$ .

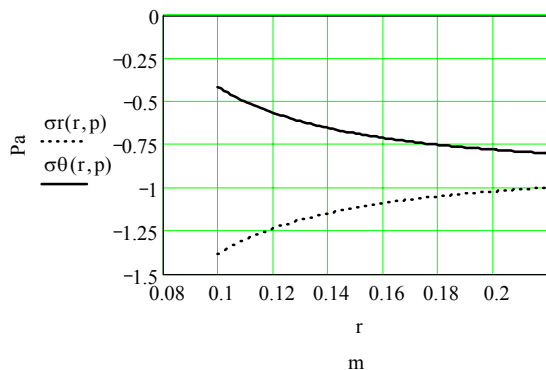


Fig. 3. Epure of stresses  $\sigma_r(r)$ ,  $\sigma_\theta(r)$  with  $p = 1$ .

3. Epures given above show that maximum stresses are obtained when  $r = r_1$

Let us introduce column matrix  $\sigma(p)$

$$\sigma(p) := \begin{pmatrix} 0. \\ \sigma_r(r_1, p) \\ \sigma_\theta(r_1, p) \end{pmatrix}$$

Using procedure  $\text{sort}(x)$  we sort elements of array  $\sigma(p)$  in the order of increasing

$$y(p) := \text{sort}(\sigma(p))$$

Let us put:

$$\sigma_1(p) := y(p)_3$$

$$\sigma_2(p) := y(p)_2$$

$$\sigma_3(p) := y(p)_1$$

According to Saint Venant principle

$$\sigma_{eq}(p) := \sigma_1(p) - \sigma_3(p)$$

4. Out of strength condition  $\sigma_{eq} < \sigma_{dp}$  we get acceptable pressure value  $p_{dp}$  with the help of procedure  $\text{root}$

$$p_{dp} := \text{root}(\sigma_{eq}(p) - \sigma_{dp}, p)$$

$$p_{dp} = 1.3 \times 10^8 \quad \text{Па}$$

5. Draw the final epures

$$r := r_1, (r_1 + dr) .. r_2$$

$$u(r, p_{dp}) := \left( C1(p_{dp}) \cdot r + C2(p_{dp}) \cdot \frac{1}{r} \right)$$

$$\sigma_r(r, p_{dp}) := \frac{E}{1-\mu^2} \cdot \left[ C1(p_{dp}) \cdot (1+\mu) - C2(p_{dp}) \cdot \frac{1-\mu}{r^2} \right]$$

$$\sigma_\theta(r, p_{dp}) := \frac{E}{1-\mu^2} \cdot \left[ C1(p_{dp}) \cdot (1+\mu) + C2(p_{dp}) \cdot \frac{1-\mu}{r^2} \right]$$

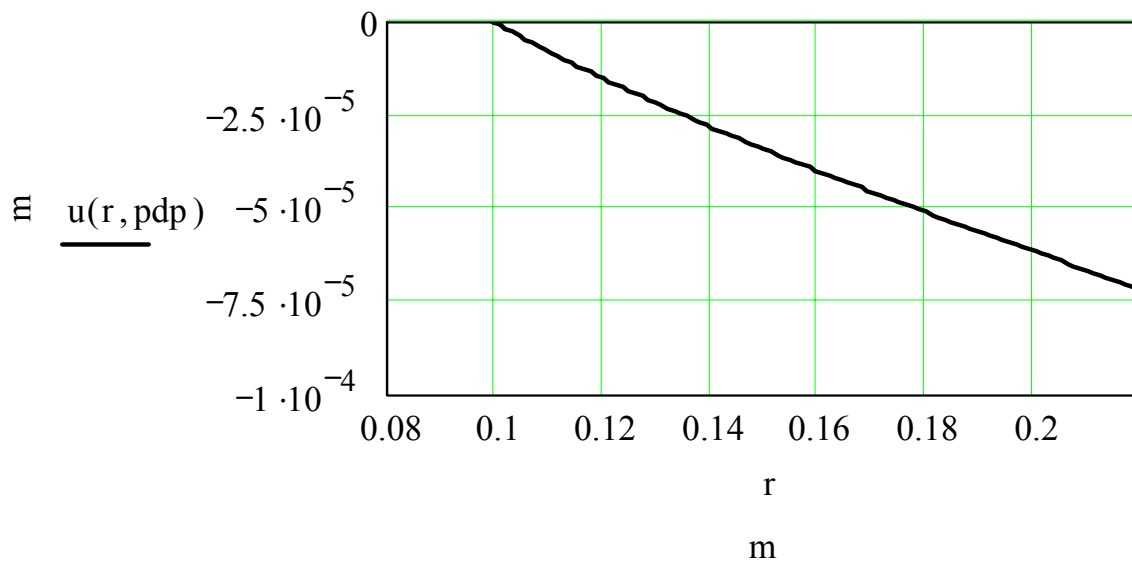


Fig. 4. Epure of displacement  $u(r)$  with  $p = pdp$

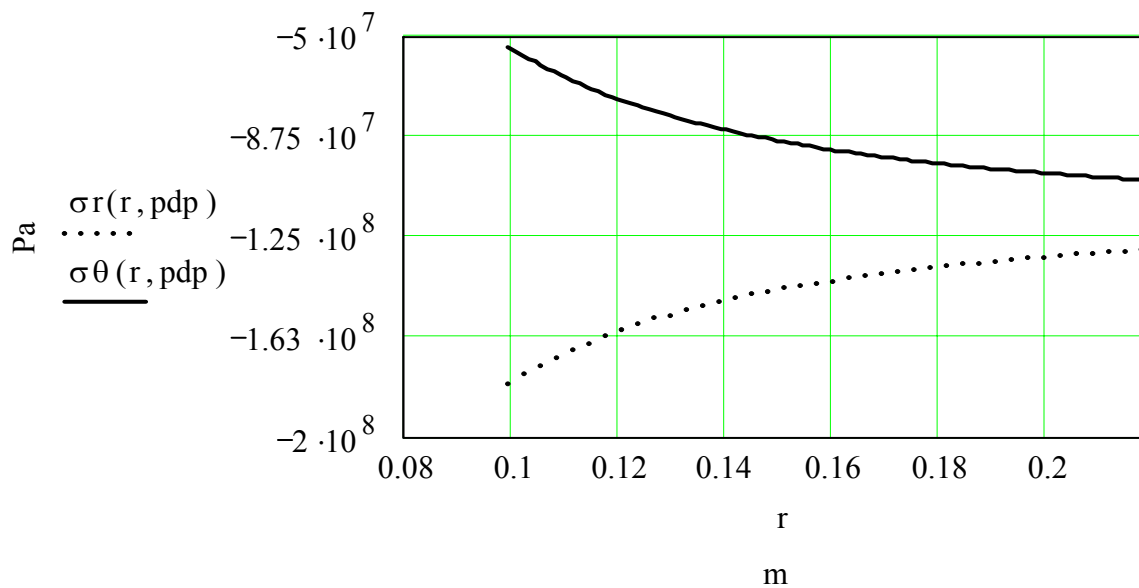


Fig. 5. Epures of stresses  $\sigma_r(r)$ ,  $\sigma_\theta(r)$  with  $p = pdp$ .

# كرة الثلج

## و مسيرة الألف ميل



عربية الكترونية استطاعت أن تحافظ على وتيرة شبه منتظمة في صدورها، و صدر منها منذ التأسيس تسع أعداد، و أمكنها أن تحقق نجاحات متوالية، ليس المقصد الآن أن نخوض في مقدار و طبيعة هذا النجاح، بل نراه حلقة، ضمن سلسلة المجلة، و تتويج متوال لما يقوم به القانمون عليها، من أجل التطوير و التحديث العام لها؛ لكي تقيم هذا بنفسك عزيزي القارئ ادعوك لقراءة العدد الأول، ثم قراءة العدد التاسع، ستجد نفسك أمام كرة ثلج، قد اختلف حجمها كثيرا عن ذي قبل، المقالات، عددها و طبيعتها، التصميم العام للمجلة، الأقسام و ترتيبها، المحتوى العام للمجلة، و غيره من المعطيات التي سوف تشاهده بجلاء.

### التكوين

طبيعة المجلة، هو التوجه التقني و الهندسي، و تفرض نفسها من خلال ما تقدمه من مكونات مختلفة ضمن هذا المجال، من هنا بدأت المجلة في تحديد السياسة العامة لها، و وضع ضوابط للنشر و المتابعة لمحتواها العام، هذا بالتأكيد فيه من الحسنة، بقدر ما يخلق من الصعوبات، فهي تحمل خليطا يبدوا للوهلة الأولى غير متجانس بين الأبحاث الأكاديمية و بين الخفيف من المادة العلمية، و أخبار التكنولوجيا، قد يبدوا هذا في عالم النشر الورقي هجين إلى حد كبير، فلم تعهد المجلات المزوجة بين عنصرين مختلفين كليا، لكن إن علم القارئ الكريم أن مجلة التقنية، تمثل حاليا نواة لمؤسسة تعنى بالنشر العلمي و التقني، و أن هذا التنوع يهدف أساسا، إلى الخوض في غمار تجربة كاملة قدر الإمكان، و دراسة المعطيات، و توحيد الرؤى، سعيا وراء مكانم التفوق و الإبداع.

إذا هل يمكننا القول أن مجلة التقنية من خلال العناصر التي تكونها، هي كالكرة التي وضعت نفسها، في بداية طريق الألف ميل، و أن الخطوات الأولى من هذا الطريق قد قطعت على نحو جيد، من خلال الأعداد التسعة للمجلة، و ننتظر العدد العاشر لكي يقطع الميل العاشر، و بالتالي يتعاضد الحجم و تكبر المسؤولية، و النجاح مرافق لهما، هنا كقارئ دعونا نراقب و ننتظر! كرة المجلة و هي تتقدم ضمن مسافة الألف ميل، لكن هل ستكتفون بالمراقبة، سؤال أترك إجابته لكم عبر ما يصل من بريد المجلة.

قليل قديما، أنه يدرك بالصبر ما لا يدرك بغيره، و أن التراكم للإنجازات و الحفاظ عليها، يمثل قمة الأداء المتوازن، بالتأكيد الحفاظ على مسيرة متوازنة في المسافة بين الخطوات، تمثل التحدي الأكبر لأي جهة تتبنى طبيعة العمل المؤسساتي، و تسعى إليه، محاولة خلق أطر حقيقية منهجية، لتنظيم علمها؛ لا يختلف معي القارئ الكريم أن هذه الفرضيات، التي تأخذ صبغة يميل لونها إلى المسلمات، يجب أن تظهر بوضوح في الجهات التي تعمل ضمن حقل النشر العلمي، بمختلف صورته، و إلا فقدت أعز ما تملك و ما تباه به غيرها.

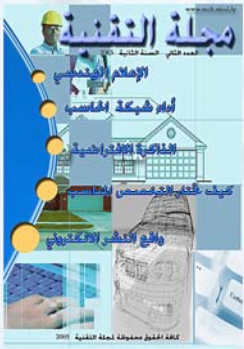
مجلة التقنية هي إحدى هذه الكيانات التي تسعى جاهدة من أجل خلق بيئة عمل ضمن أطر مؤسساتية، و لأنها أساسا تقوم على توجه غر ربحي، فهذا يعطي لها طبيعة خاصة جدا في النشء و التكوين، فدعونا نناقش معا في سطور، ما أعتقد أنه يمثل هذه الطبيعة الخاصة، و نستشفه معا، لكي نقل للقارئ و الباحث الكريم، بعض من خفايانا، لعله يشاركنا الشجون، بقدر ما يسعده أن يرى العدد التاسع من المجلة و قد نشر إلى العموم، بعد سلسلة الأحداث المتوالية، في موقع المجلة و المجلة ذاتها.

### النشء

ما يميز مجلة التقنية، أنها المجلة العربية الأولى، و ليس المراد بالأولى المعنى المجرد لهذه الكلمة، بل أقصد به الرياد و السبق، فلم تظهر مجلة



# إصدارات مجلة التقنية



**مجلة التقنية**  
tech.nical.ly  
www.tech.nical.ly

مجلة التقنية - مجلة هندسية تقنية إلكترونية متخصصة تصدر كل شهرين - السنة الثالثة - العدد التاسع - مارس - 2008

**المهندس وائل السقا**  
أهمية العمل التقني العربي  
التكريم السنوي لمجلة التقنية

أجهزة التشويش  
على الهاتف الخليوي

تأثير تقنية المعلومات في التعليم العالي  
الذهب الأخضر في متناول الجميع

التعلم النشط واستعراء قاعدة المعرفة  
أحدث تقنية لاسلكية

النشر الإلكتروني  
تقنية الاتصال عبر الانترنت

المنهج وتأثيره على اتخاذ القرار  
نظرية المعرفة

أبحاث من مختلف دول العالم

البروفيسور سليم الحففي  
سنعمل من أجل تعزيز نقل الأبحاث العلمية في المجلة

إطار للنظر و إطار إرادة من أجل الوحدة

2008 ©



www.tech.nical.ly

10 إصدارات مختلفة

أكثر من 200 عنوان مختلف

أكثر من 900 صفحة إلكترونية

أكثر من 120 مشارك في مختلف الأعداد

نعدكم بالمزيد.....