بسم الله الرحمن الرحيم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

والصلاة والسلام على على نبينا محمد صلى الله علية وسلم

نتحدث عن:

الشبكات المحلية الموسعة

عداد
محمد الطيب محمد
إميل:
mtma50@gmail.com
اسعد بارئكم وتواصلكم معى

الشبكات المحلية الموسعة

ـ شبكات الكمبيوتر المحلية Local Area Network (LAN)

هي أبسط أنواع الشبكات، حيث تتصل أجهزة الكمبيوتر في هذه الشبكة من خلال كابل خاص. وأحد أهم أنواع هذه الكابلات هو ما يسمى بالـ **Ethernet** ومع أن هذه الكابلات تسمح باتصالات سريعة بين الأجهزة الموجودة على شبكة المنطقة المحلية، وكذلك تسمح بانتقال كمية لا بأس بها من المعلومات من خلال أجهزة الشبكة، فإن طاقتها ليست غير محدودة. ومن الناحية العملية فإنه من النادر أن تحتوي هذه الشبكات على أكثر من عدة مئات من أجهزة الكمبيوتر المتصلة مع بعضها ضمن مبنى أو مجموعه مباني متجاورة، ونادراً ما تمتد تلك الشبكة إلى أكثر من بضع مباني متجاورة. وتتصل هذه الأجهزة بواسطة كابل خاص قد يكون سلكاً متحد المحور**Coaxial** أو السلك المزدوج المفتول أو اللولبي **Pair Twisted** ... الخ.

توجد شبكات المناطق المحلية عادة في بيئات ذات طابع تجاري أو غير تجاري. وتعتبر مفيدة في كليهما. وفي كلتا الحالتين، فإن الشبكة في الأساس تحتوي على بضع عشرات من أجهزة الكمبيوتر، ومجموعة من الأجهزة العاملة على الشبكة مثل طابعة أو طابعتين أو ماسح ضوئي **Scanner**، وقد توجد هناك أجهزة إضافية أخرى للحفظ أو التصوير أو طبع الرسومات واللوح الهندسية **.Plotter** كما أنه في بعض الحالات يمكن للشبكة أن تحتوي على أجهزة لا يتعدى عددها عن جهازي كمبيوتر أو ثلاثة متصلة مع بعضها داخل غرفة واحدة. وقد تكون عدة مئات ضمن شركة كبيرة أو جامعة أو مؤسسة تجارية ..... الخ. وجهاز الكمبيوتر المتصل بهذه الشبكة بإمكانه الوصول للمصادر الأخرى من المعلومات

المتواجدة على أي كمبيوتر آخر كالبرامج والملفات... وتتشارك أجهزة الكمبيوتر هذه في الأجهزة المتصلة معها مثل أجهزه الفاكس والطابعات والمودم ... وهذه من الأسباب الأولى لتكوين الشبكة

يمكن توسيع الشبكات المحلية **LAN** باستخدام أي من الطرق التالية :

- إتصالات لاسلكية بشبكات محلية أخرى.
- وسائل المحاسبة المحمولة.
- الوصول أو التحكم عن بعد **Access Remote**.

ولتحقيق إتصال لاسلكي بين الشبكات المحلية يستخدم جهاز يسمى جسر الشبكات المحلية اللاسلكي **Wireless LAN Bridge**، والذي يستطيع ووفقاً للظروف المناخية ربط شبكتين محليتين تبعدان عن بعضهما مسافة قد تصل إلى ٤.٨ كيلومتر. وتستخدم هذه الجسور أحد وسائط الإرسال اللاسلكية التالية:

- موجات راديو الطيف الإنتشاري **Spread Radio Spectrum**.
- الأشعة تحت الحمراء **Infrared**.

إذا أردت الربط بين شبكات محلية تبعد عن بعضها أكثر من ٤.٨ كم، يمكن استخدام جسر لاسلكي طويل المدى **Long Range Wireless Bridge** وهو يستخدم موجات راديو الطيف الإنتشاري لتحقيق اتصال لاسلكي بين شبكتين محليتين تبعدان عن بعضهما مسافة قد تصل إلى ٤٠ كيلومتر. وتعتبر مكونات الجسور اللاسلكية الاعتيادية وطويلة المدى مرتفعة التكلفة، ولكنها تعتبر على كل حال أرخص من تمديد الأسلاك أو الألياف البصرية بين

الشبكات المحلية البعيدة عن بعضها البعض. ويحتاج مستخدمو الكمبيوتر المحمول إلى مجموعة من الخدمات تتضمن:

- الحصول على ملفات ضرورية من شبكات مؤسساتهم.
- الوصول إلى الإنترنت.
- إرسال رسائل البريد الإلكتروني.

ولتوفير هذه الخدمات قامت **IT Industry** بتطوير تقنية جديدة تسمى المحاسبة المحمولة **Computing Mobile**. لكي تتمكن من استخدام هذه التقنيات المحمولة فإنك ستحتاج إلى كارت شبكة خاصة يركب في جهازك المحمول. وقد أصبحت مواصفات الجمعية الدولية لكارت ذاكرة الكمبيوتر الشخصي **Personal International Computer Memory Card Association (PCMCIA)** هي المقياس المستخدم لبطاقات الشبكة أو البطاقات الأخرى المستخدمة في الكمبيوتر المحمول. وهناك أنواع عديدة لكروت شبكة **PCMCIA** وتتضمن:

- **ISDN Adapter**،
- **Fax Modem.**
- **Ethernet And Fast Ethernet Cards.**

ويعتبر حجم كارت الشبكة مماثلاً لحجم كارت الائتمان ويركب بسهولة في شق خاص **Slot** في الكمبيوتر المحمول. ولتتصل بشبكتك عن بعد باستخدام كمبيوترك المحمول فإنك ستحتاج إلى استخدام شبكة الهاتف السلكية أو أحد الوسائط اللاسلكية. في حالة استخدام شبكة الهاتف السلكية ستحتاج إلى فاكس مودم أو موائم **ISDN**، أما إذا كان الاتصال لاسلكياً فقد تستخدم تقنية الراديو أو تقنية الخليوي **Cellular**، وفي هذه الحالة ستستخدم **Antenna** صغير يقوم بالاتصال مع أبراج الراديو القريبة وبعدها تقوم الأقمار

الصناعية التي تدور في مدار قريب بالتقاط الإشارات من أبراج الراديو المحلية وتقوم ببثها إلى الوجهة المطلوبة، وفي بعض الحالات تقوم الأقمار الصناعية بالتقاط الإشارات من الجهاز المحمول مباشرة دون الحاجة إلى تدخل أبراج الراديو وتقوم ببثها إلى وجهتها.

إرسال واستقبال إشارات الكمبيوتر المحمول اللاسلكية

تستخدم الإشارات اللاسلكية الأنظمة التالية:

- إتصالات حزم الراديو **Packet-Radio Communication**.
- الشبكات الخلوية **Networks Cellular**.
- أنظمة الميكروويف **Microwave Systems**.

يقوم النظام الأول **Communication Packet-Radio** بتقسيم الإرسال إلى حزم شبيهة بالحزم في الشبكات المحلية. وتضمن هذه الحزم الأقسام التالية:

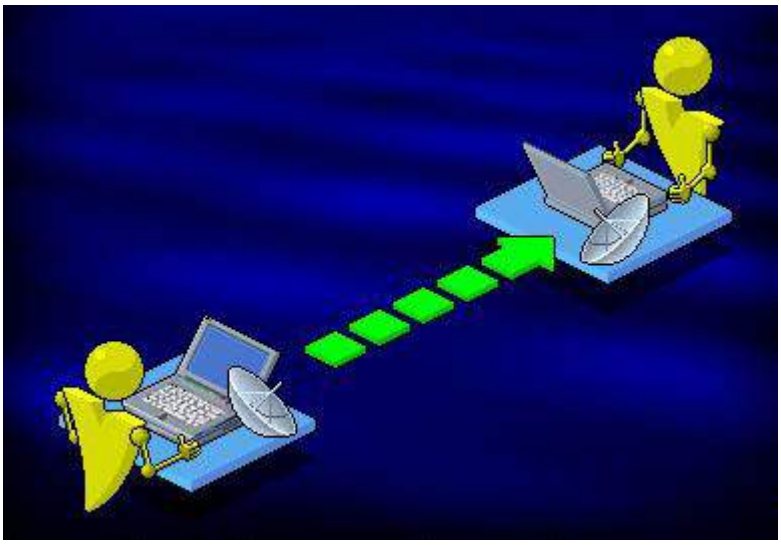
- عنوان المرسل.
- عنوان المستقبل.
- معلومات تصحيح الأخطاء **Error-Correction Information**.
- البيانات المرسلة.

ثم تلتقط هذه الحزم من قبل الأقمار الصناعية التي تعيد بثها مرة أخرى، ويستطيع أي جهاز يمتلك المعدات المطلوبة استلام هذه الحزم وذلك طبعاً إذا تطابق عنوانه مع عنوان المستقبل في الحزمة.

ومعدل نقل البيانات باستخدام هذا النظام يتراوح بين ٤ و ١٩.٢ كيلوبت في الثانية.

يمكن استخدام الشبكات الخلوية لنقل البيانات لاسلكياً باستخدام تقنية حزم البيانات الرقمية الخليوية **Cellular Digital Packet Data ((CDPD** وفيها يتم أيضاً تقسيم البيانات إلى حزم صغيرة ترسل عبر الشبكة الخلوية بين المكالمات الصوتية عندما يكون النظام غير مشغول. تصل سرعة نقل البيانات باستخدام هذا النظام إلى ٩.٨ كيلوبت في الثانية (وفي الشبكات الحديثة تكون السرعة أكبر) وهي تعاني من نوع من التأخر **Delay** يتراوح بين ١ إلى ٥ ثوان.

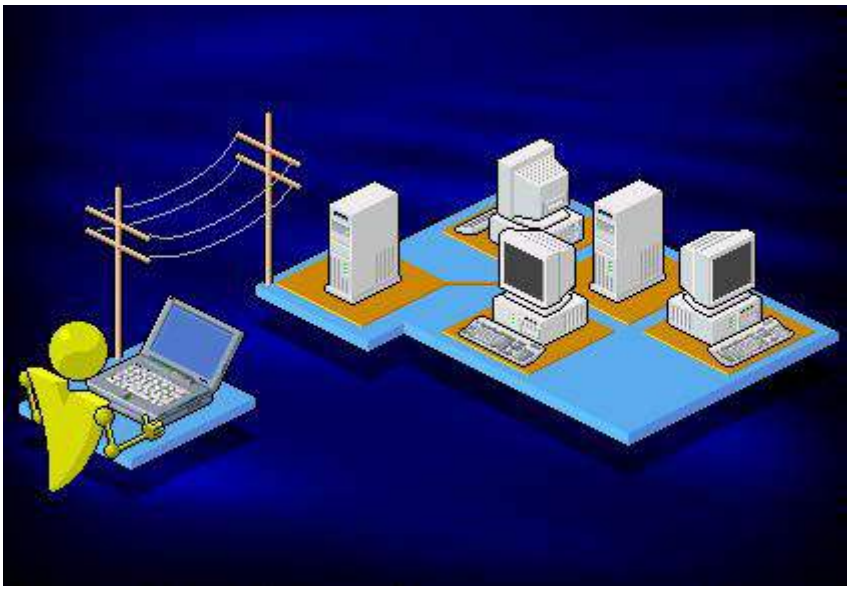
أما الاتصال اللاسلكي باستخدام موجات الميكروويف فإنه يشترط توجيه مباشر لكلا الجهازين المرسل والمستقبل أحدهما نحو الآخر دون وجود عائق بينهما كما بالشكل



تعتبر موجات الميكروويف الوسيلة المثلى لربط بنايتين معاً بوضع مستقبل **Receiver** على سطح كل عمارة بدلاً من مد الأسلاك تحت الأرض. كما أنها مفيدة في حالة توفير الاتصال عبر المساحات الواسعة والمفتوحة مثل الأجسام المائية أو الصحاري. ويتكون نظام الميكروويف من:

- جهازي **Transceiver** واحد لإرسال الإشارة والأخر لاستقبالها.
- طبقين لاقطين للإشارة يوجه كل منها نحو الآخر ويوضعان في مكان مرتفع مثل قمة برج أو سطح عمارة عالية.

ويمكن تعريف الوصول عن بعد **Access Remote** بأنها خدمة تسمح بالوصول أو الانضمام إلى شبكة محلية **LAN** باستخدام خطوط الهاتف عبر مزود اتصالات **Communications Server** كما بالشكل



بعض برامج خدمات الوصول عن بعد مثل **Novell Netware's Remote Console Utility** تسمح للكمبيوتر المتصل عن بعد بالتحكم بعمليات المعالجة على الأجهزة على الشبكة. ويعمل مزود الوصول عن بعد كمدخل يفصل بين الزبون البعيد والشبكة كما يسمح بنقل البيانات بين الشبكة والزبون حتى ولو كانت البروتوكولات المستخدمة بينهما مختلفة.

وفي هذا النظام يلعب المودم في الجهاز البعيد نفس دور كارت الشبكة مع فارق السرعة فالمودم أبطأ بكثير من كارت الشبكة. كما يعتبر الوصول عن بعد مفيداً في الحالات التالية:

١- الحاجة لدخول الشبكة والحصول على بعض البيانات أثناء السفر أو الوجود بعيداً عن الشبكة.

٢- الاستخدام المؤقت أو المتقطع لموارد الشبكة.

وبشكل عام تستخدم أنظمة الوصول عن بعد أحد البروتوكولين التاليين لتحقيق الاتصال:

ü بروتوكول الإنترنت الخطي المتسلسل **Serial Line Internet Protocol (SLIP)**، وهو مقياس يستخدم لعنونة الاتصالات باستخدام بروتوكول **TCP/IP** عبر خطوط متسلسلة، وهو يسمح للمستخدم عن بعد بالوصول إلى شبكة الإنترنت من خلال شبكته المحلية.

ü بروتوكول نقطة إلى نقطة **Point-To-Point Protocol ((PPP**، وتم تصميمه ليكون تطويراً للبروتوكول السابق **SLIP**، فحيث أن بروتوكول **SLIP** يستخدم فقط في الاتصالات الداعمة لبروتوكول **TCP/IP**، فإن بروتوكول**PPP** يستطيع التعامل مع الشبكات متعددة البروتوكولات. أما الآن فيعتبر بروتوكول**PPP** هو الخيار المفضل للوصول عن بعد نظراً لسرعته وموثوقيته.

تستخدم أنظمة تشغيل الشبكات مقياسين أساسين لتحقيق نوع من التفاهم بين الكمبيوتر وخطوط الهاتف، هذان المقياسان هما:

- **TAPI.**
- **Unimodem.**

تم تطوير المقياس **TAPI** من قبل شركة **Intel** و **Microsoft** ومجموعة من كبار شركات الاتصال والكمبيوتر والبرامج. ويدعم المقياس **TAPI** الخدمات التالية:

- اتصال مباشر لشبكة الهاتف.
- الطلب التلقائي لرقم الهاتف المحدد **Automatic Dialing Phone**.
- إرسال البيانات عبر خطوط الهاتف.
- الوصول إلى البيانات على الكمبيوتر.
- البريد الصوتي **Voice-Mail**.
- التعرف على رقم المتصل **Caller Identification**.
- التحكم بالكمبيوتر عن بعد.

كما يسمح المقياس **TAPI** لمطوري البرامج والتطبيقات بإعداد تطبيقات شبكية مستقلة، فكل ما على المطور فعله هو أن يكون برنامجه متفاعلاً ومتوافقاً مع المقياس **TAPI**. كما يتفاعل **TAPI** مع شبكة الهاتف من خلال ما يسمى طبقة مزود الخدمة **Service Provider Layer** وهذه الطبقة تعرف باسم **Unimodem**. الذى يقوم بعمليات التبديل بين خدمات البيانات والفاكس والصوت، وهو يقوم أيضاً تلقائياً بإصدار أوامر الاتصال والإجابة على المتصل وإعداد المودم ليتفاهم مع خط الهاتف.

حزم البيانات

في أغلب المؤسسات يقوم مستخدمو الشبكة باستعمالها لتبادل الملفات والبرامج والتي غالبا ما تحتوي على كثير من البيانات، وإرسال هذه الكميات الكبيرة من البيانات دفعة واحدة كفيل بإرهاق الشبكة.

لتفادي هذه المشاكل أو تقليلها فإنه يتم تقسيم البيانات إلي أجزاء صغيرة يتم إرسالها على الشبكة دون إرهاقها. هذه الأجزاء الصغيرة من البيانات يطلق عليها اسم حزم **Packets** أو إطارات **Frames**، وهي الوحدات الأساسية للاتصالات على الشبكة.

من مميزات تقسيم البيانات إلي حزم صغيرة هو أنه حتى في حالة رغبة جهاز ما بإرسال بيانات كثيرة على الشبكة فلن يؤدي ذلك إلي إرغام باقي الأجهزة على الانتظار طويلاً حتى ينتهي الجهاز الأول من إرسال بياناته الكثيرة، بل يتم التناوب على إرسال الحزم. وقبل إرسال البيانات يتم تقسيمها إلي حزم من قبل الجهاز المرسل، وعند الجهاز المستقبل فإن الحزم يتم التقاطها وإعادة تجميعها في ترتيب معين للحصول على البيانات الأساسية.

إن نظام تشغيل الشبكات في الجهاز المرسل هو المسئول عن تقسيم البيانات إلي حزم، كما أنه يضيف معلومات تحكم خاصة إلي كل حزمة يرسلها، وتسهل معلومات التحكم هذه تحقيق الأمور التالية:

١- إرسال البيانات الأصلية على شكل أجزاء صغيرة.

٢- إعادة تجميع البيانات في الترتيب المناسب في الكمبيوتر المستقبل.

٣- تفحص البيانات بعد تجميعها والتأكد من خلوها من أي أخطاء.

كما تحتوي الحزم على أنواع مختلفة من البيانات تشمل:

- معلومات وهى عبارة عن الرسائل والملفات.
- بيانات تحكم **Control Data**، وتتكون من معلومات توقيت وتوجيه تستخدم لتوجيه البيانات إلي وجهتها المناسبة.
- شفرة التحكم بعملية النقل **Session Control Codes**، وتتضمن شفرة لتصحيح الأخطاء **Error**

Codes Correction وهذه الشفرة هي التي تحدد الحاجة إلي إعادة إرسال البيانات من عدمه نظراً لوجود أخطاء أو الخلو منها.

وتعتمد البنية الأساسية للحزمة على البروتوكول المستخدم بين الأجهزة المتصلة فيما بينها. ولكن بشكل عام فإن هناك أموراً مشتركة بين مختلف الحزم وتتضمن:

- عنوان الكمبيوتر المرسل **Address Source**،
- البيانات المرسلة.
- عنوان الكمبيوتر المستقبل **Address Destination**.

كما أن كل حزمة يجب أن تحتوي على معلومات توفر الأمور التالية:

- إعطاء تعليمات لمكونات الشبكة لتبيان كيفية تمرير البيانات.
- إخبار الجهاز المستلم بكيفية التقاط الحزم وإعادة تجميعها لتكوين البيانات الأصلية.
- تفحص البيانات والتأكد من خلوها من الأخطاء.

وتوزع جميع مكونات الحزمة على أقسام ثلاث:

١- الرأس **The Header** ويتكون من:

- إشارة تنبيه تبين أن الحزمة يتم إرسالها.
- عنوان المرسل.
- عنوان المستقبل.

- ساعة توقيت.

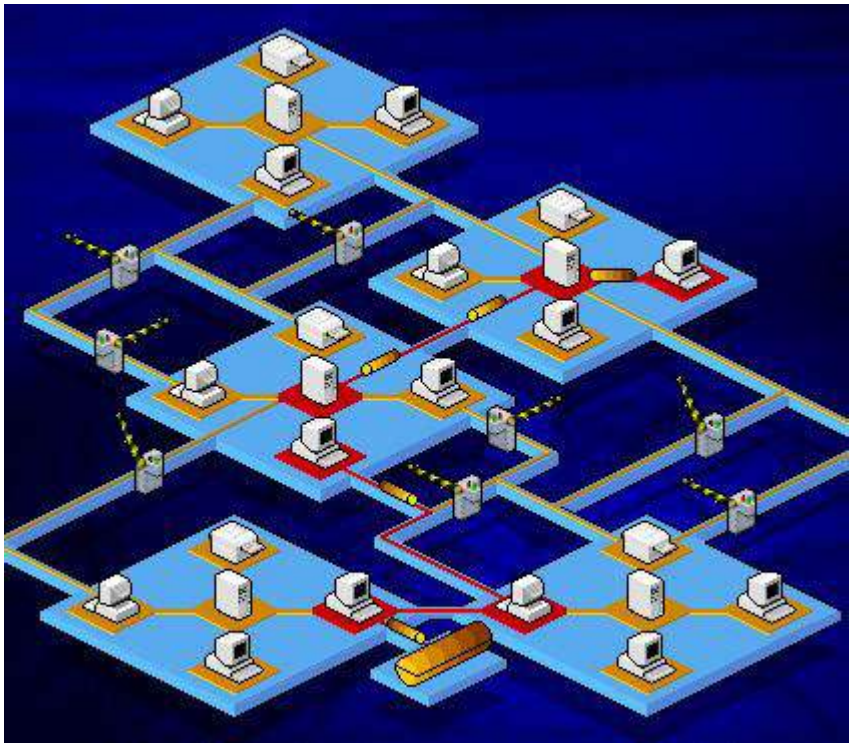
٢- البيانات **The Data**، ويتكون قسم البيانات من المعلومات التي يتم إرسالها والتي يتراوح مقدارها بين ٥١٢ بايت و ٤ كيلوبايت.

٣- الذيل **The Tail**، المحتوى الأساسي لقسم الذيل يعتمد كثيراً على البروتوكول المستخدم في الإرسال وهو عادة يحتوي على مكون للتحقق من وجود أخطاء يسمى **Cyclical Redundancy Check ((CRC.**

CRC هو عبارة عن رقم يتم توليده باستخدام حسابات رياضية محددة يتم تحميله على الحزمة من قبل الكمبيوتر المرسل، عندما تصل الحزمة إلي وجهتها يتم إعادة إجراء هذه الحسابات، فإذا كانت نتيجة هذه الحسابات عند الكمبيوتر المرسل مطابقة لنتيجة الحسابات عند الكمبيوتر المستقبل فهذا يعني أن البيانات قد تم إرسالها بدون أخطاء، فإذا اختلفت نتيجة هذه الحسابات فهذا يعني أن البيانات لم تصل سليمة ولابد من إعادة إرسالها. ومعظم الحزم على الشبكة تكون موجهة إلي كمبيوتر محدد.

ويرى كارت الشبكة كل الحزم التي تمر على السلك الموصل إليها ولكنها تقاطع الإرسال فقط إذا كانت الحزمة معنونة إليها. ومن الممكن أيضاً أن تكون الحزمة معنونة إلي أكثر من جهاز في وقت واحد وفي هذه الحالة فإن هذا العنوان يسمى عنواناً انتشاري النوع **Broadcast Type Address.** وعندما تكون الشبكات كبيرة فإن الحزم قد تكون مضطرة للانتقال عبر مجموعة من الموجهات قبل أن تصل إلي وجهتها.

مكونات الاتصال والتبديل تكون هي المسئولة عن اختيار الموجه الأنسب وفقا لمعلومات العنونة في الحزمة المرسلة لإيصالها للوجهة المطلوبة كما بالشكل



هناك مهمتان أساسيتان تعملان على تأكيد وصول الحزم إلي وجهتها المطلوبة، هما:

- توجيه الحزمة **Packet Forwarding.**
- فلترة الحزمة **Filtering. Packet**

ويقصد بتوجيه الحزمة : نقل الحزم بين المكونات المختلفة للحزمة، فبقراءة المعلومات في رأس الحزمة يتم توجيه الحزمة إلي مكون الشبكة الأنسب والذي يقوم بدوره بإيصال الحزمة إلي وجهتها مستخدماً أقصر الطرق.

أما فلترة الحزمة فهي القرار الذي يتخذه الكمبيوتر بالتقاط الحزمة أو تركها تتابع طريقها ويتم ذلك باختبار عنوان المستقبل في الحزمة فإن كان مطابقا لعنوان الكمبيوتر الذي مرت عليه الحزمة فإنه يقوم بالتقاطها ونسخ محتواها، وإلا فإنه يقوم بإهمالها بكل بساطة