مدخل إلى عالم VOIP

Voice Over Internet Protocol

- هذا الكتاب هو الجزء الأول من سلسلة تتحدث عن تقنيات VOIP .
- السلسلة مجانية ولا تحتاج أي رسوم لأي جهة .
- يحتاج الكتاب إلى معرفة بسيطة مسبقة في عالم الشبكات

الكاتب : جهاد الصمودي

Bcuz_we_can@hotmail.com

Because Knowledge Must Be Free

مدخل إلى عالم VOIP

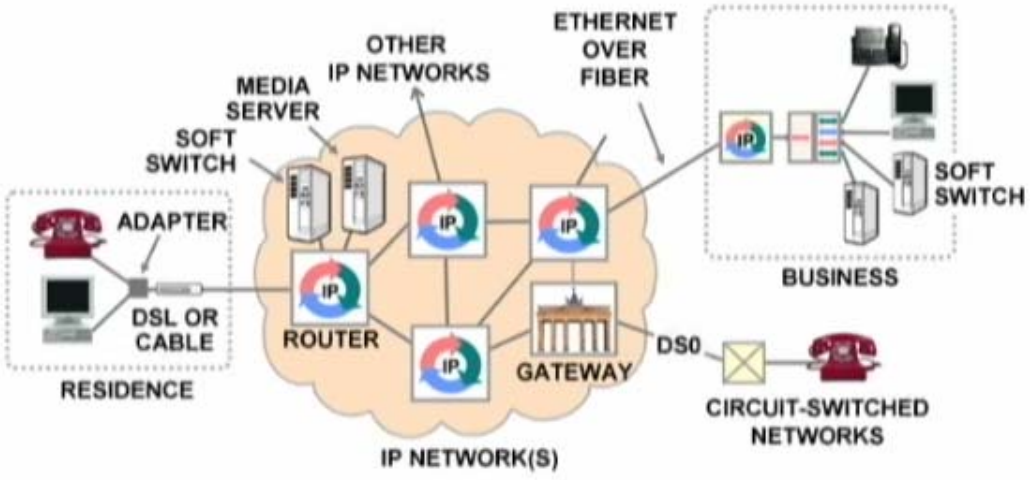
Voice Over Internet Protocol

مقدمة :

في هذا الكتاب سوف نتطرق إلى مجالين أساسيين في عالم Voip وهما :

- **التعرف على المكونات الأساسية ولغة التخاطب الخاصة ب VOIP ووحدات العمل**
- **التعرف على أنواع VOIP من التحدث من حاسب إلى أخر عن طريق الشبكة أو الانترنت وصولا إلى تقنيات PBX REPLACEMENT**

المكونات والمقاييس :



سوف نبدا بنظرة عامة للتعرف على المكونات الأساسية في نظم VOIP سوف نتحدث عن TERMINAL أي المحطات وهي فعليا الشيء الذي يخلق الصوت في رزم بروتوكلات الانترنيت IP PACKET ، ثم سنتحدث عن طرق تحريك الصوت الموجود ضمن ال IP PACKET على عنواين الشبكة IP NETWORK وعن المسائل المرتبطة و المساعدة لتحقيق عمليات النقل والتحريك المذكورة ، ثم سنبدأ بالتحدث عن العناصر والمكونات الأساسية مثال SOFTSWITSH و ماهي المهمات التي يقوم بها SOFTSWITCH ومالفرق بين SOFTSWITCH و HARDSWITCH ، ومن العناصر الأساسية التي سنتحدث عنها هي MEDIASERVER وماهو وماذا يجب ان يكون وماهو قادر عليه ، ثم سنتحدث عن العبارات GATEWAYS وهي أهم عنصر يجب فهمه في نظم VOIP وسنتحدث كيف تقوم GATEWAYS بتحويل بروتوكول تخاطب إلى بروتوكول آخر كما سنغطي في الكتاب العمليات التي تحدث في كل من LAN و WAN لأنها من الوحدات الأساسية في VOIP وأخيرا سنتحدث عن المقاييس الأساسية في نظم VOIP وسوف نخوض بتفاصيل هذه الأمور لاحقا في هذا الكتاب وهذه فقط نظرة عامة عن مايجب الحديث عنه عند ذكر كلمة VOIP

بداية ولسهولة فهم فكرة نظام VOIP يجب التوقف عن التفكير أن خدمة الانترنيت عالية السرعة و شبكة الهاتف هما أشياء مختلفة إنما هما مجتمعان و يشكلان مايدعى HIGH SPEED IP NETWORK

: TERMINALS

وهي الأشياء التي تقوم بأخذ الصوت ووضعه ضمن IP PACKET والعكس أيضا و أبسط مثال هو IP PHONE الذي يبدو كأي هاتف عادي يتألف من سماعة وميكرفون وأزرار أرقام الاتصال وهو فعليا يعتبر حاسب بقدرات محدودة أكثر من كونه هاتف علما أنه يبدو كأي هاتف عادي

تدعى هذه التقنية VOICE OVER IP OVER ETHERNET LANS حيث أن الوصل الفيزيائي هو LAN كما يحوي الهاتف على برمجية خاصة به تدعى FIRMWARE كما أنه يحتاج إلى SOFTWARE ليقوم بعمليات البروتوكلات على الشبكة كعمليات الدخول والتحكم والصلاحيات .

بما أن هذا الهاتف يقوم بعملية VOICE OVER IP إذا هو مرتبط بعنوان شبكة IP كما أنه يحوي على DHCP CLIENT وهو عبارة عن برمجية صغيرة تجعل الهاتف يتصل ب DHCP SERVER ليحصل منه على عنوان شبكة IP ADDRESS كما أنه يدعم عدة بروتوكلات كمثال UDP الذي سنتحدث عنه لاحقا .

IP PHONE يحوي مايحتويه الهاتف العادي أي SPEAKER و MICROPHONE ويحوي أيضا على دارة مقارنة إشارة السماعة وإشارة الميكروفون مع بعضهما لأن ماتقوله على المايك يرتد بعضه لما تسمع و يقارن بما تسمع من الطرف الآخر من شدة إشارة وتقوم بعزله عن ماتسمع وتسمى العملية SIDE TUNE أي أنها هي المسئوولة عن التحكم بشدة صوتك وعدم وصوله لما تسمع من الطرف الأخر

ويعتبر أيضا DIGITAL PHONE أي أنه يحوي نمط ضغط وتشفير CODEC داخله وهي عبارة عن CHIP وهي رقاقة اللكترونية تقوم بتحويل الصوت إلى إشارة رقمية تسمى العملية VOICE DIGITIZATION وتقوم بتشفير الإشارة وضغطها إلى كتلة تسمى CODEC VOICE ثم يأخذ منها قطعة تسمى CHUNK وتوضع ضمن IP PACKET لتنقل إلى LAN FRAME الذي ينتقل بالوصل الفيزيائي مثال LAN CABLE

قبل أن نقوم بتلك العمليات نحتاج إلى تصاريح PERMISSION للقيام بعملية الاتصال إذا يقوم جزء من برنامج الهاتف والذي قلنا أنه أقرب إلى COMPUTER يقوم جزء من البرنامج بعملية التسجيل REGISTRATION مع SOFTSWITCH وهذا يتضمن عمليات مثل التصديق AUTHENTICATION وكتوضيح للفكرة عند إعداد الهاتف يوضع مايسمى PUPLIC KEY AUTHENTICATION مفتاح التشفير العام ضمن AUTHENTICATION PROTOCOL في الهاتف وهذا المفتاح قد تم اختياره مسبقا في المخدم الاساسي والذي يحوي SOFTSWITCH و مهمته الاتصال مع النظام ويعرف عن وجوده ويقوم بعملية التسجيل على النظام REGISTRATION ويخبر SOFTSWITCH عن عنوانه في الشبكة IP ADDRESS ليستقبل المكالمات ويزوده SOFTSWITCH بالصلاحيات PERMISSION ليقوم بعمليات الاتصال

وعند إنشاء الاتصال الهاتفي نستخدم بروتوكول SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) إذا بالإضافة إلى المهمات التي يقوم بها الحاسب الشبيه بالهاتف يجب أن يشغل تقنية SIP ويمكن تفسيره باللغة العربية ببروتوكول بدء الجلسة ، ولتبسيط الفكرة يستخدم هذا الهاتف تقنية SIP ليسئل SIP SERVER الخاص به لتوجيهه إلى SIP SERVER الخاص بالطرف المراد الاتصال به و العودة إليه مع إنشاء الاتصال بين الطرفين .

من التقنيات القديمة بروتوكول يسمى H.225 وهو جزء من مقاييس الاتصال H.323 ولكن الآن أصبحت من التاريخ ونستخدم حاليا SIP للقيام بعمليات الاتصال

أما بالنسبة لمقاييس الضغط والتشفير في الصوت فإن المقياس التقليدي هو G.711 CODEC وهو الذي يزودك ب 64Kbit بالثانية أي جودة الصوت الموجودة في الهاتف العادي .

مما سبق نستنتج أن أقل متطلبات يجب إعدادها في TERMINAL هي G.711 CODEC و أن يقوم بعملية إنشاء وتشغيل SIP و يجب أن يكون مزود بمولد للصوت واستقباله وهو سماعة الهاتف المتصلة بالشخص الذي يتكلم ويسمع .

يمكن أن يحوي TERMINAL على عدة ميزات إضافية أخرى كمثال قد تحوي على أنماط ضغط وتشفير أخرى كأن يدعم G.729 CODEC والذي سيتم الحديث عنه ولكن نذكر هنا بعض الإضافات قد يحوي أيضا على شاشة عرض للفيديو والذي بدوره يحتاج إلى VEDIO CODEC كما أنه قد يحوي كاميرا لعمليات المحادثات المرئية

وقد يحوي شاشة صغيرة للنصوص الكتابية والتي بالمقابل يجب ان تدعم بروتوكلات نقل النصوص أو المعلومات على عناوين الشبكة وقد يحوي أيضا لوحة مفاتيح صغيرة لكتابة النصوص والرسائل

وقد يحوي ميزات إضافية ضمنه مثال CONFERENCE BRIDGE والذي يمكنك من جمع عدة طلبات اتصال والارسال إلى عدة عناوين لتمكينك من عملية جمع الاتصالات وإنشاء المحادثات الجماعية

ومن الإضافات التي يجب التحدث عنها وهي جزء هام ضمن VOIP هي

PACKET CLASSIFICATION FOR QoS :

مالذي نعنيه هنا ؟؟ في البداية QoS هي (QUALITY OF SERVICE) ، من المشاكل التي ستتم مناقشتها هنا هي أنه في عنوان الشبكة لا يوجد ضمانة أو تأكيد بوصول الحزمة (PACKET) . متى تحدث هذه المشكلة و كم يستغرق حدوثها ، إذا كنا نتحدث عن وضع الصوت داخل الحزم ونقلها عن طريق عناوين الشبكة بدون ضمانة وصول الحزم ماذا تتوقع أن يكون الصوت في الجهة الأخرى ؟؟ إذا فنحن بحاجة إلى وضع ميكانيكة عمل خاصة لتضمن جودة النقل (QUALITY OF TRANSMISSION) وسوف نتحدث عنها بشكل مفصل ولكن النقطة الهامة هي التمييز بين عدة أنواع من NETWORK TRAFFIC .

كمثال التمييز بين E-MAIL TRAFFIC و VOIP TRAFFIC لذا يمكننا أن نعطي الحزم التي تحمل الصوت الأولوية الأعلى في المرور من الحزم التي تحمل البريد ، وللتميز بين الحزم ذات المحتوى المختلف يجب أن نعرف ماهو المحتوى الموجود داخل الحزمة والطريقة المتبعة هي LABEL THE PACKET بمعنى أخر وسم الحزمة أو بتبسيط أكثر وضع علامة عليها تعبر عن محتواها .

في IP V4 HEADER يوجد حقل يسمى حقل نوع الخدمة TYPE OF SERVICE FIELD يمكننا استخدامه لنعبر عن نوع الخدمة الموجودة ضمن الحزمة كبريد أو صوت أو ويب

إن أسهل طريقة لتحديد الخدمة الموجودة في الحزمة هي أن الجهاز الذي يقوم بخلق الحزمة هو الذي يملاء حقل نوع الخدمة في الحزمة التي ينشئها ، مثلا الهاتف الذي شرحنا عنه يقوم بملئ حقل نوع الخدمة بأنها VOICE SERVICE ، ولكن المشكلة هي هل ستصدق الشبكة انه هذه الحزم التي تحمل علامة تشير على أنها خدمة VOICE هي حقيقية ، ببساطة يمكن إنشاء برامج لإرسال البريد مع وضع علامة على الحزم على أنها VOICE TRAFFIC وفي هذه الحالة تأخذ الأولوية في العبور علما أنها لا تحمل اي خدمة VOICE .

وهذا نقاش مشوق سوف يتم الحديث عنه .

مالأنواع الأخرى للـ TERMINALS :

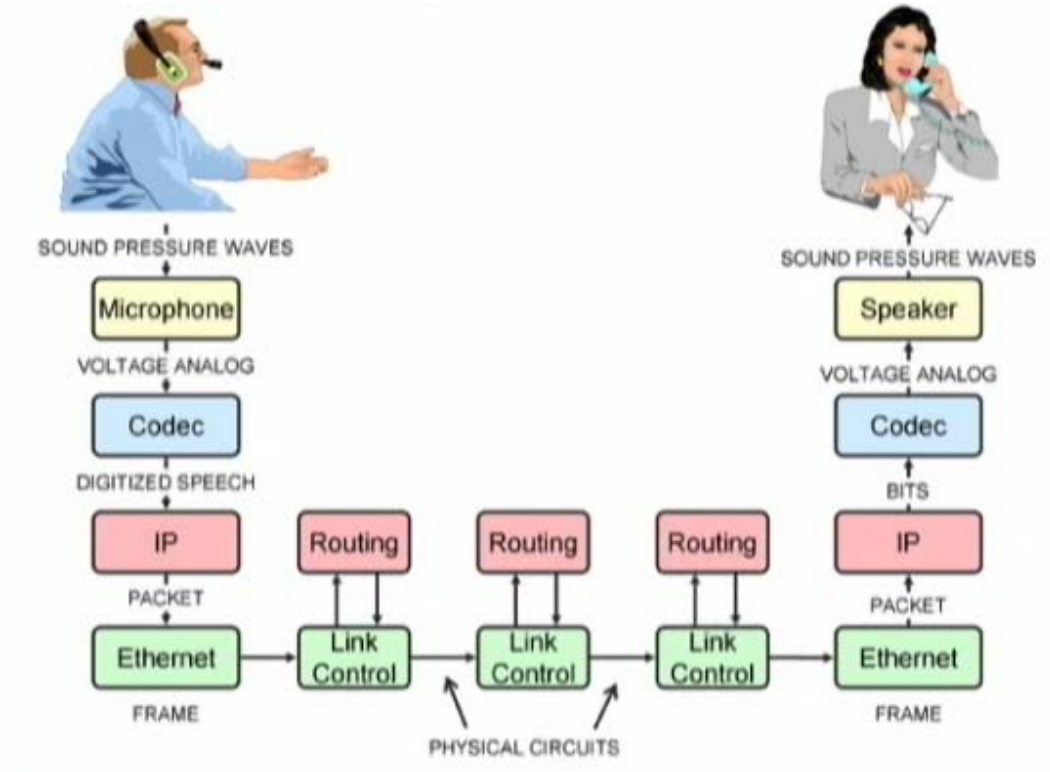
قد يكون جهاز حاسب مع سماعات وميكرفون متصلين به وبرمجية اتصال تبدو كشكل هاتف على شاشة الحاسب وهو برمجية مطورة من شركات لاستخدام برنامج هاتف بدلا من الجهاز الذي يبدو كشكل الهاتف

مما سبق ذكره نستنتج أن VOICE OVER IP TELEPHONE هو COMPUTER أكثر من كونه هاتف حيث أنه يحوي على مدخل للشبكة كما أنه يملك عنوان على الشبكة IP ويجب أن يحوي على تقنية التشفير والضغط CODEC ويجب أن تعمل عليه بروتوكلات مثال SIP لإنشاء الاتصال كما أنه يحتاج إلى عملية التصديق AUTHENTICATION ليسجل نفسه مع المخدم SOFTSWITCH بالإضافة إلى البرمجيات التي تولد تلك المهمات داخل الهاتف كما أنه يحوي SPEAKER و MICROPHONE

الصوت داخل الحزم (VOICE IN PACKETS) :

لتتمة الحديث عن المبادئ الأساسية في تقنيات VOIP يعتبر نقل الصوت في ال PACKET اي الحزم من العناصر الاساسية في VOIP لنقوم إذا بشرح ماهو PACKTIZE VOICE وماهي المراحل التي يمر بها عند إنشاءه ووضعه ضمن الحزمة ونقله وما يمر به عناصر ثم الخروج من الحزمة وصولا إلى الشخص المراد وصول الصوت إليه .

: PACKTIZE VOICE



أقرب سيناريو لتوضيح الفكرة :

هي جعل شخصين يتحدثان مع بعضهما مباشرة على شبكة ذات عناوين IP NETWORK لنفترض أنني أحد الأشخاص وأتحدث على الهاتف . سماعة الهاتف التي بيدي تحوي SPEAKER و MICROPHONE والمايكرفون (MICROPHONE) هو جهاز ينشأ مايسمى الجهد التناظري (VOLTAGE ANALOG) من الضغط الذي تسببه الأمواج الصوتية التي تخرج من الفم وتسببها الحنجرة .

المرحلة الثانية هناك سلكين يخرجون من الميكرفون يحويان الجهد التناظري الذي أنشأه الضغط الذي تولده الامواج الصوتية ثم يتلاشي هذا الجهد في الرقاقة اللكترونية CODEC ماذا تفعل مرحلة CODEC ؟

التحويل الرقمي للنطق (DIGITIZES THE SPEECH) تسمى عملية CODEC وندعوها أحيانا الضغط (COMPRESSING) والناتج هو (DIGITAL STANDARD FORMAT) تنسيق رقمي قياسي تبعا لمقياس CODEC المستعمل .

المرحلة التي تليها نأخذ قطعة من التنسيق الناتج تسمى هذه القطعة CHUNK وعادة هي حوالي 20ms أي 0.02 من الثانية ثم توضع تلك القطعة داخل الحزمة IP PACKET ويوضع العنوان الشبكي المراد التسليم إليه أو العنوان الهدف في مقدمة الحزمة .

ثم توضع الحزمة في الهيكل أو الإطار الشبكي LAN FRAME مع معلومات عناوين المصدر والوجهة ثم نقوم بضخ الحزم على التوالي داخل LAN FREAMES على طول الطريق إلى الهدف مرورا بعدة موجهات ROUTER وعند كل عقدة شبكية أو ROUTER يتم سحب ال FRAME و إخراج ال PACKET

وينظر إلى العنوان الشبكي IP ADDRESS ويرى انها معلمة ب MPLS وسوف نتحدث بوضوح عن MPLS لاحقا في الكتاب ثم ياخذ قراره بالتوجيه ويعيد الحزمة إلى الإطار الشبكي FRAME ويرسلها إلى وجهتها أي أنها على طول الطريق إلى الهدف تذهب صعودا ونزولا بين ROUTING SOFTWARE و LAN SOFTWARE وفي نهاية الطريق يوجد جهاز الهاتف الذي يحوي على المدخل الفيزيائي للشبكة الذي يبدأ باستقبال الإطارات الشبكية LAN FRAMES ويستخرج الحزم الشبكية منها IP PACKETS ويرسلها إلى برنامج IP الذي يعمل على IP PHONE

والذي بدوره يستخرج ال 20ms المضغوطين أو المعرضين لعملية CODEC من IP PACKETS ويرسلهم إلى CODEC والتي تعكس عملية التحويل الرقمي وتعيد صياغة الجهد التناظري و ترسله عن طريق السلكين إلى SPEAKER وتسبب الجهود تغيرات في حركة غشاء SPEAKER وتسبب ضغط ينشأ أمواج صوتية تصطدم بطبلة الأذن البشرية تولد هذه الاصطدامات الإحساس بالسمع ومع تدخل الدماغ تبدأ عملية فهم الكلام كما يجب على كل واحدة من القطع CHUNK أن تصل بوقتها المحدد وإلا سوف تسمع الموجود بين القوصين (أشيا ءخخخخخخخخخخخخ خخخخخخخخخخخخخخخخخخخخخخخ كهذه خخخخخخخخخخخخ خخخخخخخخخ)

قطعة الصوت CHUNK التي تصل متأخرة في المحادثات المباشرة تعتبر كأنها لم تصل أصلا

مالذي يجب عمله لتلقيها هل نقوم بإيقاف دماغ المستمع عن العمل حتى تصل القطعة الناقصة ؟؟؟؟؟

في الشبكات المعنونة IP NETWORK لا يوجد ضمانة لوقت وصول الحزمة أو ضمانة للتأكد من صدور الحزمة ويمكنك مراجعة مقاييس IP ولن تجد شيئا عن هذه الحالة لذا يجب أن نضيف شيئا لحل تلك المعضلة أحد هذه الأشياء طبعا بالإضافة إلى وضع الأرقام التسلسلية (SEQUENCE NUMBER) على ال PACKETS وهو بروتوكول يسمى UDP ، لكن الأهم يجب أن نملك طريقة للتحكم بالتأخير أثناء عبور الشبكة ومن ثم الأخذ بعين الاعتبار تصحيح المعلومات التقنية عن ماهية التأخير البسيط والتفاوت في التأخيرات .....

والتفاوت في التأخيرات (VARIANCE IN DELAY) يدعى JITTER

للتحكم بهذه العمليات علينا أن نملك تقنية QoS في عنوان الشبكة IP NETWORK وهذا ماتشتمله MPLS وللتعامل مع JITTER والتلاشي أو الفراغات التي تنشأ بسببه ضمن النطاق المسموح ،علينا الاستعانة بما يدعى (JITTER BUFFER) في نهاية كل طرف عند الهاتف وسوف نخوض بالتفاصيل وهذا فقط شرح مبسط

Soft Switches / SIP Servers / Call Managers :

من العناصر الجوهرية في نظام Voip هو Soft Switch ماهو الفرق بين SoftSwitch و HardSwitch ماهو Hard Switch ؟

Hard Switch هو المبدل الرئيسي أو بمعنى أوضح Central Office Switch أو PBX كمثال :

DMS100 BY NORTEL

5ESS BY ALCATEL-LUCENT

Central Office Switch هو عبارة عن تكديس لعقدة عملاقة من أنظمة الحواسب يحوي الصف الأول منها على الواجهة الخاصة بالتحكم وأجهزة الاختبار والأقراص الصلبة والمعالجات أم جميع ما بقي من الصفوف تحوي مايسمى Line Cards

Line Cards :

كل بطاقة من هذه البطاقات هي مستخدم هاتف واحد يمكن تشبيه كل بطاقة مخصصة لكل مستخدم على أنها MAC ADDRESS الخاص بكل حاسب على شبكة .

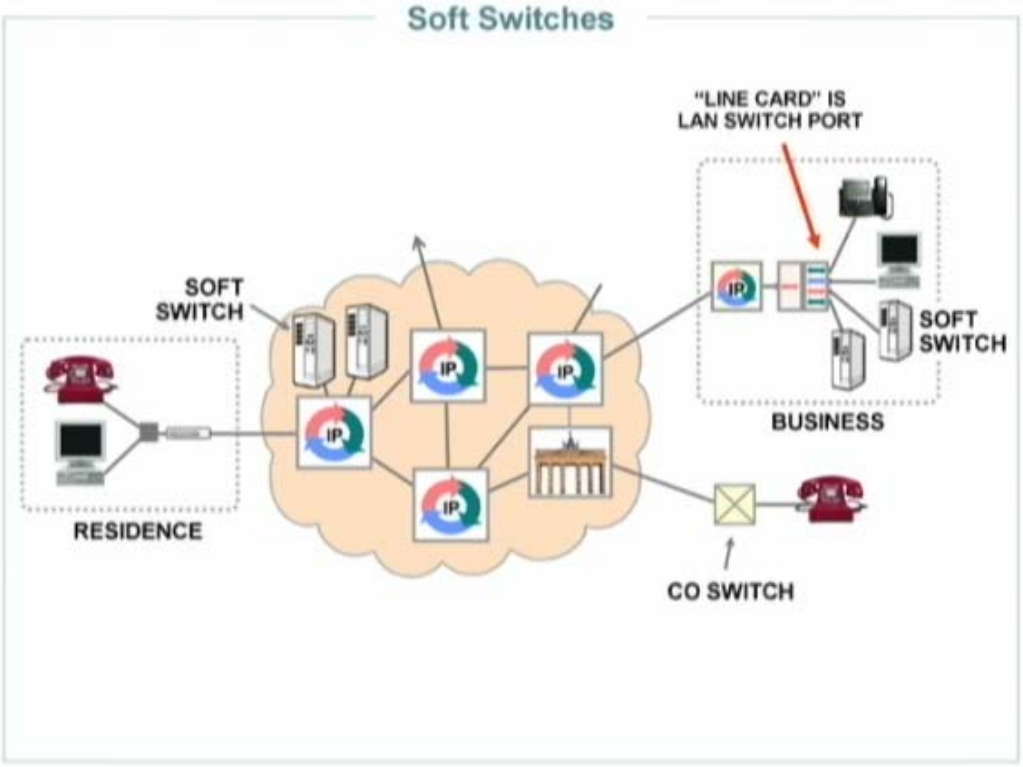
Central Office Switch عملاقة وتزداد بازدياد المستخدمين وتأخذ مساحات شاسعة من الغرف أو أبنية .

الأسلاك التي تتصل بالهاتف هي فعليا تنتهي باتصال فيزيائي مع Line Cards الخاص بخدمة الهاتف والذي يضع مقدارا من الجهد الكهربائي على السلك ليقوم بعمليات كالرنين أو إظهار حالة التحقق من الخط .
هذا ماندعوه Hard Switch إذا كنا بحاجة إلى وصفه بكلمة .

مالفرق بين HARD SWITCH و SOFT SWITCH ؟

الفكرة الأساسية في VOIP أن الهاتف غير موصول بخط الهاتف أو إلى HARD SWITCH وإنما سيكون موصولا على LAN .

كما أن CARD LINE المتصلة فيزيائيا بنهاية خط الهاتف لم تعد جزء من TELEPHONE SWITCH إنها الآن جزء من LAN SWITCH موضوعين ضمن خزنة تحوي العديد من الأسلاك و الحواسب في مكان ما



إذا ماهو SOFT SWITCH ؟؟ هو SOFTWARE أي أنه عبارة عن برنامج يعمل على حاسب

SOFT SWITCH قد يعمل على حاسب معد لهذا الغرض كمثال NORTEL أو ALCATLE أو قد يعمل على حاسب متعدد المهام كما يفضل أن يكون مخدم ثابت كمثال HP SERVER أو SIEMENS SERVER

هناك مهمتين أساسيتين يقوم بهما SOFT SWITCH هما TERMINAL CONTROL و CALL CONTROL

TERMINAL CONTROL :

تتألف من REGISTRATION و ADMISSION و STATUS هذه الوظائف الثلاثة التي تم الاعتياد عليهم كمقاييس محددة من H.323 لم تعد تستخدم ضمن هذه المقاييس ولكن هذه الوظائف يجب أن تتم بغض النظر عن الميكانيكية التي يجب اتباعها

: REGISTRATION

تعني أن على الهاتف الولوج إلى SOFT SWITCH ويعرف عن نفسه ومن ثم SOFT SWITCH سوف يسأله هل انت حقا من عملائي ثم يقومون بعملية AUTHENTICATION أي التحقق من الهوية ليتم التأكد أنه ليس هاتف متطفل أو مخرب يريد الولوج إلى النظام ، ومن ثم سوف يخبر SOFT SWITCH عن عنوانه على الشبكة ليتم تسجيله في قاعدة البيانات في SIP PROTOCOL الذي سوف نتحدث عنه لاحقا في الكتاب

: ADMISSION

هي التي تقرر هل هذا الهاتف مسموح له أن يقوم بعملية الاتصال أو غير مسموح له كما أنها هي التي تقرر هل هذا الهاتف معترف به في النظام أو لا

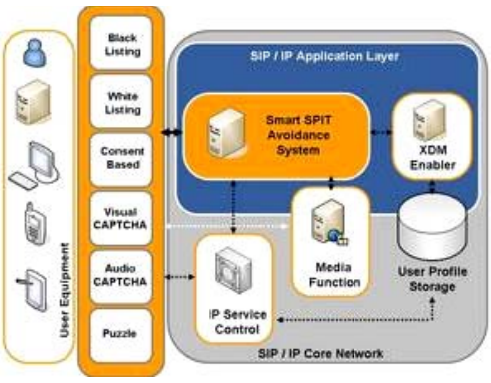
من الأسباب التي تجعلنا نقيد الهاتف بصلاحية القيام بالاتصالات ، أن المتصل عليه دفع قيمة الاتصال أو أن هذا الهاتف غير مسموح له بإنشاء مكالمات طويلة المدة أو أن عليه دفع قيمة ما لإنشاء المكالمات البعيدة

ومن الأسباب الأخرى التي تجعلنا نقيد إمكانية إنشاء الاتصال هي QoS (QUALITY OF SERVICE)

إذا زاد الازدحام والضغط عن حدود السيطرة في IP NETWORK أي على الشبكة وبدأت الحزم بالتأخر أو الضياع بحيث أن هذه الأمور بدأت تنعكس بشكل شديد على جودة الصوت ،ماهي الطريقة السهلة للتخلص من هذه الحالة ؟؟ أسهل طريقة هي إيقاف المصرح لهم بالاتصال عن إنشاء المزيد من الاتصالات حيث سيتلاشى الازدحام وسيخف الضغط عن الشبكة وتعود عملية السيطرة على الحزم إذا من المهمات التي تقوم بها ADMISSION CONTROL أيضا هي التحكم بالجودة QoS .

: STATUS

هي التي تبين حالة الهاتف إن كان قيد الاستخدام أو لا ، كما أن من مهماتها تقييم وضع المكالمات المستلمة وتدعى هذه المهمة CALL DISPOSTION لتبسيط الفكرة دعنا نقول أننا نضع قواعد وقوانين للمكالمات المراد استلامها بغض النظر عن طريقة وصول المتصلين إلى الهاتف أو كيف تم الوصول إلى رقم الهاتف ، في هذه الحالة يتم إنشاء قائمة من أرقام أو أسماء أشخاص يتم تحويلهم عند اتصالهم بالهاتف إلى رسائل صوتية VOICE MAIL أو يمكنك إحضار قاعدة بيانات خاصة بجهات الاتصال المزعجة والتي يتكون معظمها من الإعلانات التجارية والتي تقوم بعمليات اتصال متواصلة ومزعجة ونقوم بإعطاء أمر بأن أي جهة اتصال موجودة ضمن هذه القاعدة يحول إلى رسالة صوتية كمثال (هذا الخط غير موجود في الخدمة) أو تحويلهم إلى هاتف أخر تسمى قواعد البيانات تلك ب SPIT (SPAM OVER INTERNET TELEPHONY) ، كما يمكنك تحويلهم إلى موقع اللكتروني خاص بك برسالة صوتية غير قابلة للرد ، تدعى هذه القواعد المطبقة على الاتصالات الواردة ب CALL DISPOSTION RULES ، وهي أفضل من إظهار حالة ال TERMINAL أو الهاتف للجهة للمتصلة كمثال (BUSY – NOT AVAILABLE - .....)



المهمة الأساسية الثانية التي يقوم بها SOFTSWITCH هي CALL CONTROL

CALL CONTROL :

تتضمن CALL CONTROL التالي ADDRESS RESOLUTION و CALL SETUP و MAINTENANCE
كما تتضمن TEARDOWN و CALL ACCOUNTING و CALL ROUTING و DETAIL RECORDS

ماذا نعني عندما نقول ADDRESS RESOLUTION ؟

الفكرة عندما نقوم بالاتصال من IP PHONE إلى IP PHONE يقوم الهاتفان بتبادل ال IP PACKETS بينهما وبالطبع ترافق ذالك عملية CODEC مباشرة ، لنتمكن من فعل ذلك علينا معرفة عنوان الهاتف الاخر اي معرفة ال IP ADDRESS للطرف الاخر إذا كيف يتم حل هذه المسألة ؟؟؟

هذا هو SIP PROTOCOL وهناك شرح مكثف عنه ولكن لنأخذ فكرة بسيطة

عندما تبدأ بالاتصال باستخدام IP PHONE أو الحاسب الذي يحوي برمجية الهاتف سوف تقوم بإدخال إشارات ورموز وهي قد تكون شبيهة بأرقام الهاتف الاعتيادية أو قد تكون SIP ADDRESS أي عنوان SIP وهذا شبيه بالبريد اللكتروني عندما نضغط MAIL TO ثم نضع بريد الشخص المطلوب ولكن هنا نضع عنوان SIP للشخص المراد الاتصال به ، عندما يتم وضع الرموز أو الأرقام وتطلب الاتصال يتصل الحاسب أو الهاتف الخاص بك ب SOFT SWITCH الخاص بك ويطلب منه أن يذهب ويسأل ال SIP SERVER الخاص بالرمز الذي أدخلته عن عنوان الهاتف المراد الاتصال به وإذا تمت الموافقة على إجراء الاتصال سيعود ال IP ADDRESS من ال SIP SERVER الخاص بالجهة الاخرى إلى SOFT SWITCH الخاص بك والذي يعمل عليه SIP SERVER ايضا وهذا الاخير سيخبر ال TERMINAL التي لديك ماهو IP ADDRESS للطرف الآخر ويبدأ تبادل ال PACKETS من الجهتين بشكل مباشر .

من المهمات الأخرى التي يقوم بها SOFT SWITCH ضمن CALL CONTROL هي CALL ROUTING إلى جانب القصة التي تم ذكرها سابقا عن IP ROUTING ونظم دخوله عند كل عقدة هناك مايسمى بعملية POLICY BASED ROUTING أي سياسة تعتمد التوجيه للاتصال بجهة محددة ثم الدخول إلى خدمة شبكة محددة لعنوان محدد إلى شبكة محددة أخرى و أسهل مثال لهذه العملية إذا كنت تمتلك IP VPN وهي شبكة تجارية محمية بشكل تام تقوم بوصل موقعك إلى المركز الأساسي الخاص بشركتك ثم إذا قمت بالاتصال إلى قسم آخر في شركتك هنا تدخل ضمن خدمة VPN SERVICE وإذا قمت بالاتصال خارج نطاق شركتك عندها ستستخدم INTERNET ، في هذه الحالات نحن نملك مايسمى POLICY BASED ROUTING ومنها أيضا عندما تقوم بالاتصال بجهات ما ويتم تحويلك إلى رقم هاتف عادي عندها ستتحول إلى مكالمة هاتفية عادية وليس IP PHONE CALLS .

مهمة أخرى هامة يقوم بها SOFT SWITCH هي CALL ACCOUNTING و CDR لأننا يجب أن نملك طريقة لمحاسبة المتصلين ماليا أو على الأقل طريقة لإدارتهم و أسهل طريقة للقيام بذلك هي أن الهاتف أو TERMINAL الذي تم إعداده مسبقا يولد مايسمى CDR (CALL DETAIL RECORD) والذي يتم إرساله إلى نظام محاسبة أو نظام الفواتير والذي يبدأ بحساب عمليات الاتصال الذي تقوم بها المحطة TERMINAL

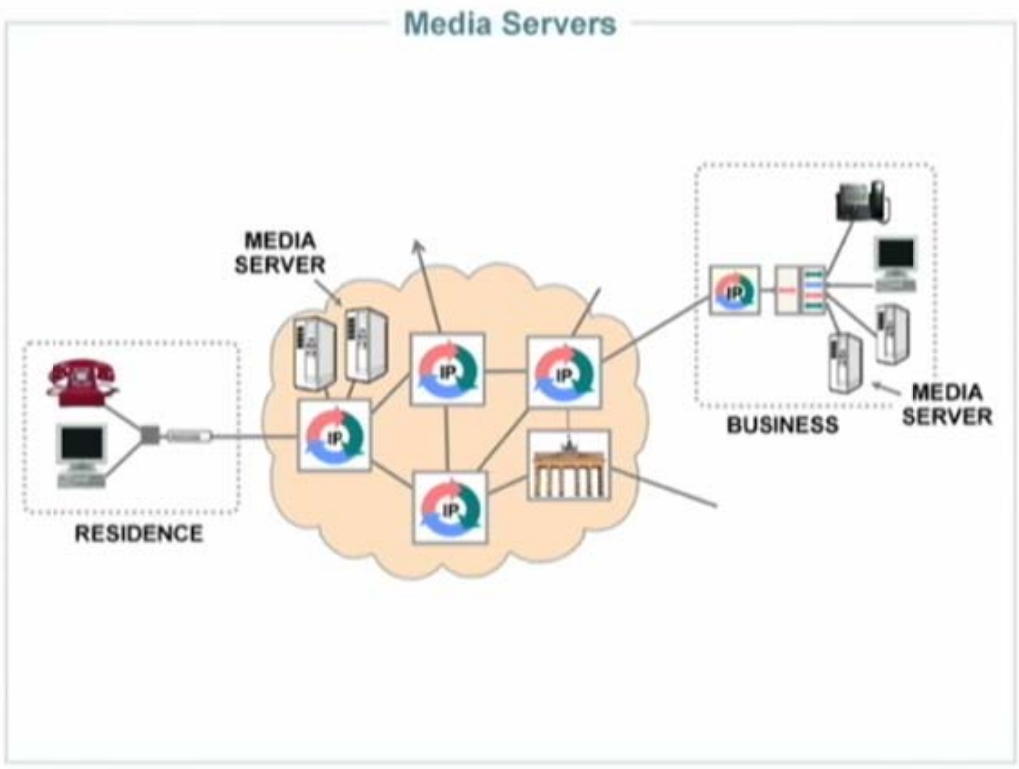
إن سياسة عمل SOFT SWITCH غير معرفة أو مقيدة ضمن مقاييس في أي مكان لذلك يوجد العديد من المعامل والمزودين يستخدمون سياسات عمل مختلفة هذه السياسات قد تسمى CALL MANAGER وفي المقاييس القديمة H.323 كانت تسمى GATE KEEPER وتسمى أيضا CALL SERVER و VOIP SWITCH وفي أغلب الأحيان نتحدث عن SIP وهو بروتوكول لإنشاء الاتصال و SIP يستخدم PROXY SERVER لذا قد يسمى SOFT SWITCH في هذه الحالة SIP PROXY SERVER

و إذا نظرت إلى مقاييس SIP في الاتصال هنالك اسم غريب جدا هو BACK-TO-BACK USER AGENT ومن الأسماء المشهورة HOSTED PBX وماذا يعني HOSTED PBX ؟ يعني أن SOFT SWITCH هو بعهدة جهة أخرى أو شخص آخر أو قد تكون شركة اخرى وأنت تدفع لهم لكي يستضيفوه لك أو تدفع لهم ليزودوك ب SOFT SWITCH كخدمة تجارية .

MEDIA SERVER :

من العناصر الاخرى في نظام VOIP هو MEDIA SERVER مالمقصود ب MEDIA ؟ بمعنى آخر هي كلمة تعبر عن المحتوى ويمكن أعتبار كل من VEDIO – PHOTO- TEXT- VOICE هي كلها MEDIA

عندما نكتلم عن MEDIA SERVER نحن نتكلم عن جهاز يخدم ميديا مسجلة إن كانت صور أو صوت أو فيديو أو نصوص مسجلة



العنصرين المهمين للنقاش في هذه المحتويات والمتعلقة بنظام VOIP هما :

INTEGRATED MESSAGING SYSTEM و VEDIO ON DEMAND SERVERS أي نظام الرسائل المتوافقة مع VOIP ومخدمات مقاطع الفيديو عند الطلب .

INTEGRATED MESSAGING SYSTEM تعني E-MAIL – VOICE MAIL – FAX قابلين للعرض جميعهم على نفس ال TERMINAL لنقل كصفحة الويب مثلا ، هذا لا يعني أن الرسائل مثلا محفوظين على نفس النظام ولكن من الأكيد أن هناك برنامج يقوم بنقلهم إلى مكان العرض الموحد ، الهدف هو تمكنك من التعامل وفهم أي نوع من الميديا التي تتعرض لها ، يمكنك قرائة النص وسماع الرسائل مثلا وهذا يعود فضله أيضا لبرنامج العرض الذي يقوم بجمع الميديا بشكل عام وعرضها لك ويمكنك من تشغيلها والتفاعل معها

نوع أخر مين MEDIA SERVER هو VEDIO SERVER :

أهم شي يجب أن نعرفه هو أن VOICE OVER IP هو قصة أما VIDEO OVER IP قصة أخرى مختلفة تماما وتحتاج تجهيزات معدلة عن ال VOICE OVER IP وخاصة تجهيزات IP .

قد يكون VIDEO SERVER هو BASIC CABLE التي تذودك بها شركات القنوات التلفزيونية أو يمكن أن نملك VIDEO ON DEMAND لعرض الأفلام مثلا عند الطلب أو قد يكون موقع WEB يمكن الدخول إليه والضغط والتشغيل على مقاطع فيديو تعرض خاصة لك ، أو يمكن الدفع للمشاهدة أيضا كعملية الاستاجار

من مميزات VIDEO OVER IP هو PVR FUNCTION لتبسيط الفكرة لنعتبر أن هناك HARD DRIVE ويحوي ميزة PERSONAL VIDEO RECORDER ولنقل أنها تشبه الآن جهاز التسجيل حيث يمكن تسجيل وعرض ماتريد ولكن ليس من الضروري أن يكون هذا الجهاز بعهدتك أو تملكه فيزيائيا ، مع سرعة كافية في اتصال الشبكة يمكن أن نقوم ببث VIDEO OVER IP لذلك يمكن وضع HRAD DRIVE في مكان ما على الشبكة .

إذا بدأنا بالنظر ماهو VIDEO SERVER ومما يتألف ؟؟ هو حاسب مع كم هائل وكبير جدا من RAM لأن ملفات الفيديو وخاصة عندما يوجد عدد كبير من الأشخاص المشاهدين يجب أن تحفظ في RAM لذا عندما يكون هنالك عدد مختلف من الأشخاص يشاهدون نفس البرنامج كل واحد منهم عبارة عن جزء صغير يمكن أن ندعوه خيط داخل RAM وتنتقل إلى الشبكة بالتدريج إلى نقاط مختلفة على الشبكة ،إذا فكرنا بهذه الاجزاء التي تدعى THREAD على أنها PVR هل تقوم بنسخ ملف الفيديو مرة أخرى إلى مكان أخر وتعرضه لك ؟؟؟ الجواب هو لا إنما يقوم VIDEO SERVER فقط بتوجيه الطلب إلى المصدر الاول الذي قام بعرضه أولا ، أي يقوم بتوجيه الطلبات إلى الأجزاء داخل RAM ويعيد إرسالها على الشبكة ، أما حالات التحكم كالإيقاف والتسريع والإعادة هي فقط علامات على الاجزاء ويجب أن نملك في هذه الحالات على مصدر مستقل لها أو ملف آخر يخبرنا أين تم الإيقاف أو الإعادة لتخديم الطلب حسب الرغبة وكل هذا باستخدام PVR .

أنواع أخرى من MEDIA SERVER ، إذا فكرنا جيدا يعتبر WEB SERVER أيضا MEDIA SERVER حيث انه عبارة عن كمبيوتر يخدم ميديا والتي هي هنا عبارة عن نصوص وصور وقد تحوي فيديو أيضا.

MUSIC SERVER هو أيضا MEDIA SERVER لأن الموسيقى هي نوع من MEDIA ويمكن أن نملك تقنيات كالتحميل أو السماع المباشر وقد يكون هنالك حقوق خاصة في هذه الحالات حيث أن برنامج التشغيل قد يسمح لك بالعرض ولكن لا يسمح لك بالتحميل وهذا من مسؤولية برنامج العرض ضمن مايسمى DIGITAL RIGHTS MANAGEMENT من الشركات التي يمكن ذكر اسمها وتذودنا بهذه الخدمة REAL PLAYER و MICROSOFT MEDIA PLAYER .

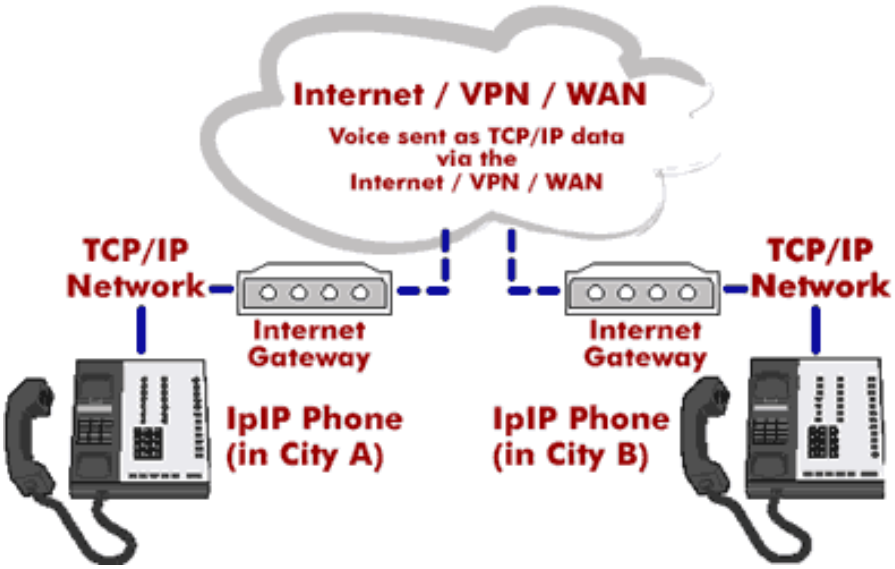
هنالك عدد لا يحصى من خدمات MEDIA على الشبكة والتي تزودنا بها شركات او أشخاص على الانترنت ويعتبر GOOGLE EARTH من هذه الخدمات حيث أن GOOGLE SERVER هو MEDIA SERVER أيضا.

هذا فقط شرح مبسط عن VIDEO SERVER ولم ندخل ضمن التفاصيل ولكن المهم هو التعرف على MEDIA SERVER ومهماته وتقنية التعامل مع الميديا لأنها تساعد في فهم تقنيات الاتصال في VOIP .

MEDIA NETWORK SERVICES

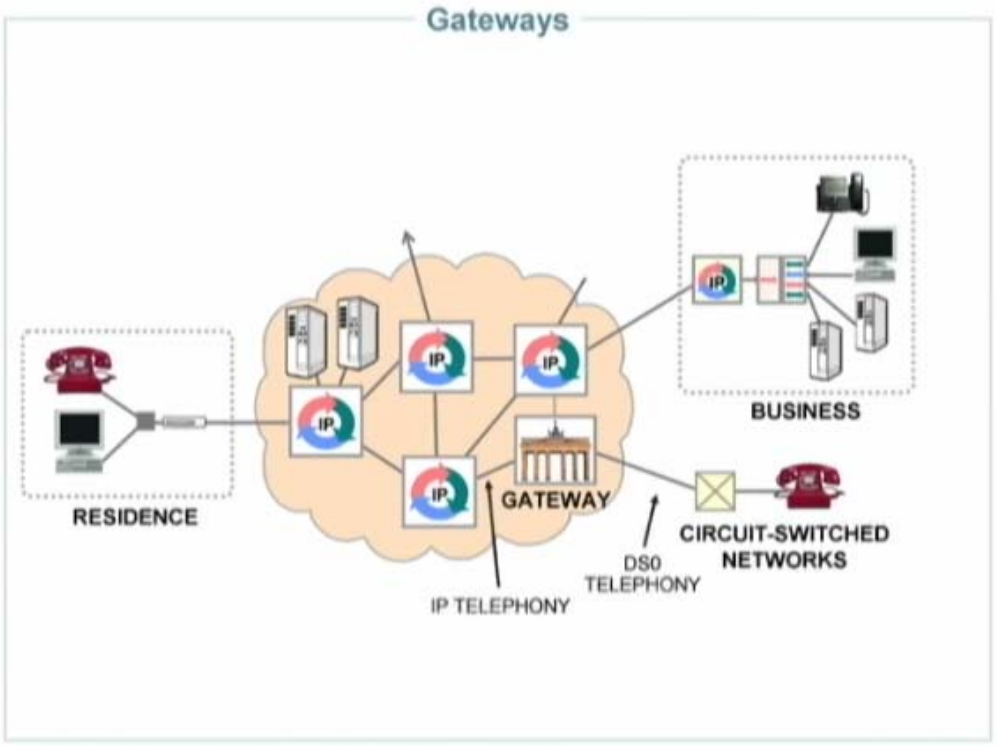
GATEWAYS :

نحن نستخدم مصطلح GATEWAY في تقنيات و عمليات شبكات الحاسب دائما وهي بالمعنى العملي PROTOCOL CONVERTER أي محول البروتوكول بمعنى آخر هي عبارة عن HARDWARE تحولنا من عالم إلى عالم آخر أو لنقل من نظام عمل إلى نظام عمل آخر ويمكن القول من بروتوكول إلى بروتوكول آخر.



عندما نتحدث عن عالم الهاتف و اتصالات الصوت هناك عالمان اساسيان :

TRADITIONAL TELEPHONE و VOICE OVER IP



في كلا العالمين هناك شيئين منفصلين ومختلفين عن بعضهما بحاجة إلى عملية CONVERTING الأولى هي MEDIA والثانية هي SIGNALING

في نظم الهاتف الاعتيادية TRADITIONAL TELEPHONY ال MEDIA هو 64Kbps من بث أو تدفق Bit ويعود فضل هذا التدفق ل DS0 (DIGITAL SERVICE LEVEL ZERO) .

لنبسط فكرة DS0 لنقل انها DIGITAL SERVICE تحقق DIGITAL SIGNALING LEVEL ZERO وهي عبارة عن قناة بث إشارة الصوت في نظام الاتصالات الاعتيادي ولزيادة التفاصيل عن DS0 إن كل عينة من الصوت هي 8kHz تتعرض لعملية DIGITIZ باستخدام 8-Bit من مانستطيع أن ندعوه نظام التعديل النبضي أي PULSE-CODE MODULATION ، تطبق هذه العملية على 8000 عينة كل ثانية فيكون معدل البيانات هو 64Kbit/s من التدفق على القناة ،هذا بالنسبة إلى ال MEDIA في نظام الهاتف الاعتيادي.

أما من أجل SIGNALING فهو عملية ISDN SIGNALING وأيضا ISUP (ISDN USER PART) لنأخذ فكرة بسيطة عن ISUP هي عندما يتصل مشترك هاتف بآخر سيبدأ تداول عدة من الاتصالات داخل المقاسم والمبدلات وقد تتوسع هذه الاتصالات إلى خارج الحدود الدولية للسماح بالنهاية لإنشاء هذا الاتصال بشكل تام مع دعم ISUP سيقوم كل مبدل بتأشير الاتصال بمعلومات تتعلق به كالمتصل و المراد الاتصال به ويرسلها إلى المبدل الآخر على الشبكة باستخدام ISUP MESSAGES .

إذا هذا هو TRADITIONAL TELEPHONY يتألف من DS0 64Kbps و ISDN SIGNALING .

أما في عالم VOICE OVER IP فإن ال MEDIA أي الصوت قد يتعرض لعملية CODEC ل 64Kbps باستخدام G.711 CODEC أو قد يتعرض لعملية CODEC ل 5.3Kbps باستخدام G.729 CODEC والذي سيتم الشرح عنهم لاحقا ، ولكن من الأكيد أنه لا يعتبر بث أو تدفق للصوت إنها كما سبق وذكرنا عبارة عن قطع من الصوت CHUNK مضغوطة أو لنقل مرمزة (CODED) وموضوعة ضمن IP PACKETS .

لذا نحن بحاجة لما يدعى MEDIA CONVERSION FUNCTION أي نحن بحاجة لمن يقوم بعملية تحويل الميديا حيث يقوم بأخذ ال CHUNK المشفرة أو المعرضة لعملية CODEC من ال IP PACKETS ويحوله إلى تدفق DS0 64Kbps والعكس بالعكس في الجهة الأخرى .

وأيضا بالنسبة ل SIGNALING يجب أن نحول من VOIP SIGNALING والتي هي SIP وهو مانستخدمه لإعداد الاتصال في VOIP يجب أن نحوله إلى ISDN SIGNALING .

معظم الأحيان يقوم بتلك الوظيفتين أي SIGNALING و MEDIA CONVERSION نفس الجهاز ونعني نفس ال GATEWAY HARDWARE ،

وفي بعض الأحيان قد نملك فقط MEDIA GATEWAY أما SIGNALING قد يقوم بها نظام حواسب آخر

وقد نحتاج إلى مايسمى MEDIA GATEWAY CONTROL PROTOCOL أي أننا نملك مركز لنظام التحكم يقوم بإخبار ال MEDIA GATEWAY قومي بوصل هذا التدفق من ال IP PACKET من VOICE OVER IP على هذه القناة DS0 CHANNEL التي تقوم بالنقل إلى الخارج .

لإنهاء الحديث عن التحويل CONVERTING يبقى EMAIL وأيضا هنا نحن نملك MEDIA و SIGNALING وهناك أنواع من البريد هناك SMTP و POP حيث نقرأ الرسائل على OUTLOOK بعد أن تتحمل عليه وهناك مايسمى WEB BASED كمثال HOTMAIL حيث نستخدم صفحة الويب للقراءة ، وقد نحتاج في الشركات الضخمة أو المنظمات الضخمة إلى نظام رسائل متوافق مع نظم الاتصال حيث ستتم الحاجة إلى GATEWAY وظيفتها تحويل اي نوع من EMAIL PROTOCOL ليظهر على نفس المحطة المعدة للاتصال

المقاييس والمعايير الرئيسية :

من العناصر التي يجب فهمها في نظم VOIP هي المعايير أو المقاييس (STANDARDS) لن نخوض بعمق في هذه الناحية بما أننا نتعلم المبادئ الأساسية في تقنيات VOIP .

هناك مجموعة من المعاير تأتي من INTERNET ENGINEERING TASK FORCE (IETF) أو لنقل فرقة مهندسي الانترنت وهم مجموعة من المهندسين يخبروننا بماذا يجب ان نفعل ولكنهم لا يجعلونها بتلك البساطة في الكلام لذلك يطلقون على المعايير لقب RFC (REQUEST FOR COMMENTS) .

ولنبدأ بالمعايير الهامة المتعلقة بنظم VOIP :

SIP RFC 3261 وهو SESSION INITIATION PROTOCOL أي بروتوكول بداية عمل الجلسة وهو البروتوكول المسؤول عن إعداد جلسة الاتصال وحقيقة عمله هي إعداد الاتصال والبحث عن الطرف الثاني ويقوم بسؤاله إذا كان يريد بدء الاتصال الصوتي معك ثم يقوم بتبادل العناوين الشبكية IP ADDRESS ويبدأ تبادل الحزم مباشرة بين الطرفين ولكن SIP لايمكنه لوحده وصف ماهو ال CODEC الذي سيتم التعامل معه للطرف الثاني لذلك يوجد معيار آخر وهو ،

SDP RFC 2327 وهو SESSION DESCRIPTION PROTOCOL أي بروتوكول وصف الجلسة وهو لنقل أنه عبارة عن بروتوكول يقوم بإنشاء شحنة تحمل داخل مايسمى SIP MESSAGES ومن مهماته كمثال وصف ماهو ال CODEC المستخدم وعدة أشياء متعلقة بتبادل الحزم كمثال ماهو ال PORT NUMBER أي ماهو رقم المنفذ المستعمل لتبادل الحزم بين الطرفين .

RTP RFC 1889 (REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL)وهو جزء هام في نظام VOIP وهناك شرح مفصل عنه عندما نتحدث عن جودة الصوت والتأخيرات و JITTER ولكن لنعطي شرح مبسط عنه

RTP هو برتوكول لوضع طابع زمني على قطعة الصوت الرقمية CHUNK المحمولة داخل الحزمة الشبكية لمعرفة السبب لهذا الطابع الزمني أننا عندما نقوم بعمليات اختبار التغيرات للوقت المقدر لوصول الحزمة الشبكية وتغيرات وقت تبادل الحزم سنحتاج إلى عملية للحد من هذه التغيرات وتأثيرها على جودة الصوت وهذه العملية مطبقة عند كل نهاية طرف تدعى BUFFER حيث يتم حفظ بعض الحزم والتي تحوي على قطع الصوت الرقمية ثم يتم ضخهم ضمن النظام الزمني الاعتيادي الطبيعي ليتم وصول الصوت بشكل مصحح في كل طرف وهنا تكون مسؤولية الطابع الزمني في تصحيح التأخيرات التي تحدث .

برتوكول آخر هو UDP RFC 0768 (USER DATAGRAM PROTOCOL) يجب أن نعلم أنه في المحادثات الصوتية أو المرئية المباشرة لايوجد وقت لإعادة إرسال الحزم التالفة أو إعادة بث الحزم الناقصة أو التي لم تصل كما هي الحال في TCP الذي يمتلك تقنية ترقيم الحزم والتحقق من الأخطاء ويطالب ويقوم بإعادة بث الحزم الناقصة أو المعطوبة لذلك في المحادثات المباشرة نستخدم UDP وهو يقوم بعملية الترتيب الرقمي SEQUENCE NUMBER والتحقق من الأخطاء ERROR CHECK كما يفعل TCP ولكنه لايطالب ولايقوم بإعادة بث الحزم التالفة أو التي لم تصل كما يفعل TCP وكما قلنا أننا في المحادثات المباشرة لا نملك الوقت لإعادة البث لذلك يعتبر UDP من الحلول المثلى على الشبكات الغير موثوقة النقل كالانترنت .

وآخر مانتحدث عنه هو IP RFC 0791 (INTERNET PROTOCOL) وهو المقياس المسؤول عن عناوين الشبكة وبنية الحزمة .

مجموعة أخرى من المقاييس تأتي من معايير الاتصالات للاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية وهي TELECOMMUNICATION STANDARDS SECTION OF INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION وتدعى اختصارا ITU-T من المقاييس التي نشروها هي سلسلة H.232 والمقاييس التابعة لها والتي يمكن القول أنه تم الاستغناء عنها وتستخدم حاليا كحالات AD-HOC و P2P أو عمليات نشر الميديا على شبكة بسيطة ولكن تم استبداله ب SIP لإعدادات الاتصال الهاتفية ولكن العناصر المستخدمة في نظام H.232 لاتزال مستخدمة نذكر منها CODEC وهي سلسلة G الواسعة منها G.711 وهي 64Kbps و G.729 وهي 5.3 Kbps وسوف يتم الخوض بتفاصيل CODEC لاحقا في الكتاب .

خيارات التزود بخدمة VOIP :

سوف نتطرق هنا إلى الانواع المتعددة لخدمات VOIP عندما يتحدث أحد عن خدمة VOIP أو IP PHONE قد تكون هناك عدة أشياء ومكونات مختلفة أو حتى طرق مختلفة للتكلم عنها .

من حاسب إلى حاسب عن طريق الانترنت :

SKYPE من أشهر برامج المحادثة على الانترنت ومن أكثر الأدوات استخدما لإنشاء محادثة صوتية بين حاسب وحاسب آخر على الانترنت تم تطويره من قبل نفس الأشخاص الذين قاموا بتطوير برنامج KAZAA لمشاركة الملفات واستخدموا خدعة كانوا قد صمموها من أجل KAZAA لمشاركة محركات أقراص الأجهزة ولإنشاء اتصال مباشر مع طرف آخر بعد الموجه ROUTER إن القضايا التي سنتعرض لها عند محاولة إنشاء اتصال مباشر بين حاسبين هي معرفة :

PRIVATE IP ADDRESS و NETWORK ADDRESS TRANSLATION أو اختصارا NAT

ضمن حالة شبكة اعتيادية متصلة على الانترنت أنت تمتلك اتصال واحد على الشبكة المعنونة وتمتلك أيضا عنوان خارجي واحد VALID PUPLIC INTERNET ADDRESS ويكون جهازك بالنهاية متصل إلى ROUTER أو لنقل NETWORK ADDRESS TRANSLATION وهذا ال ROUTER يسمح بوصل جميع الأجهزة ضمن منزلك أو مكتبك أو شركتك على مايسمى ACCESS CIRCUIT والذي هو بوابة الشبكة إلى الانترنت و لكن مالذي يقوم به ؟؟ إنه ينشئ عناوين شبكة ضمن مجال عناوين غير مستخدم إلى جميع الأجهزة داخل الشبكة تسمى هذه العناوين PRIVATE IP ADDRESS ويقوم بالاتصال بخدمة الانترنت ويحصل على عنوان خارجي PUPLIC IP ADDRESS ومن ثم كل حزمة تمر ضمن هذا الموجه ROUTER من أحد الأجهزة على الشبكة إلى الانترنت يجعلها تقوم بالتبديل بين العناوين PRIVATE IP ADDRESS و PUPLIC IP ADDRESS بشكل متواصل بينهما .

المشكلة هي ماذا يحدث إذا أردت أن تتكلم مع هاتف يملك PRIVATE IP ADDRESS مع NAT أي أنه موجود خلف ROUTER كيف سيتم الوصول إلى هذا العنوان الخاص ، لأنك لا تستطيع إنشاء حزم و إرسالها إلى PRIVATE IP ADDRESS على الانترنت لأنها لن تذهب إلى أي مكان و لايمكن توجيهها إلى أي موقع . SKYPE يستخدم خدعة كانت قد صممت من أجل KAZAA هذه الخدعة جعلتهم يتمكنون من عكس ال NAT

أحد الحاسبين يجب ان يملك اتصال مباشر على الانترنت بدون ال NAT أي ان أحد الحاسبين يجب أن يملك VALID PUPLIC INTERNET ADDRESS

ولكن ماذا يحدث إذا كان كلا الحاسبين يملك PRIVATE IP ADDRESS ويجلسون خلف NAT هنا يستخدم SKYBE تقنية ذكية وهي إيجاد حاسب على شبكة الانترنت متصل مباشرة بدون NAT ويملك عنوان خارجي VALID PUPLIC IP ADDRESS ويقوم بتحويل وتبديل الحزم بين الطرفين عن طريق هذا الحاسب وفي هذه الحالة يتم عكس ال NAT في نهاية كل طرف بما أنه متصل مع VALID PUPLIC IP ADDRESS

SKYPE يقوم بتشفير المحادثات وهذا يعني أن الحاسب الذي يملك عنوان مباشر على الانترنت بدون NAT لايمكنه التنصت أو تسجيل المحادثات التي تمر عن طريقه والذي يقوم بتحويلها وتوجيهها بين الحاسبين

ولكن يجب الحذر من شيئ مهم إذا كان مزود خدمة الانترنت المشترك به يحاسبك على كمية ال BIT التي تقوم بتحريكها بكلا الاتجاهين عندها يجب عليك الحذر من تشغيل SKYPE طوال الوقت لأنك ستكون عقدة RELAY وستقوم بدفع فواتير على الحزم المستخدمة والتي هي محادثات أشخاص على شبكة الانترنت

بالنسبة لجودة الخدمة QoS يقوم SKYPE باستخدام CODEC 15Kbps وهي جيدة ومميزة ولكن ليست بجودة الصوت في اتصالات الهاتف الاعتيادي

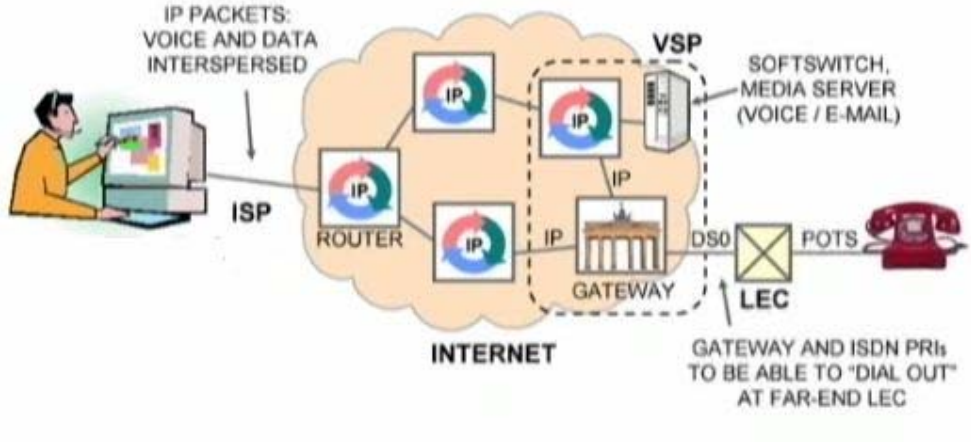
من حاسب إلى هاتف (DS0 INTERCONNECT TO LEC) :

ماذا يحدث عندما تريد التحدث من حاسب إلى POTS (PLAN ORDINARY TELEPHONE SERVICE) أي الهاتف الاعتيادي ، في هذه الحالة سنبدأ بالتحدث عن طريقة وصل الانترنت إلى شبكة الهاتف العامة .

في هذا السيناريو أحد الاطراف هو SKYPE يعمل على حاسب ويملك خدمة انترنت ذات حزمة واسعة وفي الطرف الآخر هناك شخص يملك POTS أما في المنتصف سنتحدث عن الذي يصل بين هذين العالمين وسنطلق عليه اسم VSP (VOICE OVER IP SERVICE PROVIDER) ، مالذي يقوم به VSP ؟

إحدى الخدمات التي يزودنا بها هي SOFTSWITCH والتي تسمح لك بإنشاء الاتصالات و إدارتها ولكن الخدمة الأساسية التي يزودنا بها هي INTERCONNECT بين الانترنت وشبكة الهاتف العامة

الجهاز في المنتصف والذي يقوم بذلك يدعى GATEWAY وكما ناقشنا من قبل لدينا MEDIA وهي قطع الصوت الموجودة ضمن حزم ال IP ومعرضة لعملية CODEC باستخدام إحدى تقنيات CODEC
ولدينا CALL SETUP أي عملية إعداد الاتصال ، تقوم GATEWAY بتحويل هذه الأشياء إلى الهاتف الاعتيادي وهو ISDN SIGNALING - DS0 64Kbps



إن VSP يضع كل تلك التجهيزات في مكان ضمن بناء ولنقل بشكل مبسط أن هذا البناء موصول من جهة على الانترنت ومن جهة أخرى على خط الهاتف الاعتيادي

من الطبيعي أن الوصل من جهة الانترنت يحتاج إلى خدمة انترنت ذات حزمة واسعة أو قد تكون خيارات ذات كلفة أعلى للاتصال مع الانترنت للحصول على أعلى قدرة مطلوبة لتلقي وإرسال حزم الصوت على الانترنت

أما الجهة المتصلة مع خطوط الهاتف فهي مكلفة أكثر حيث أننا سنبدأ بالتفكير كيف سنصل شيء ما إلى شبكة الهاتف الاعتيادية بحيث تنفذ الاتصالات على LEC (LOCAL EXCHANGE CARRIER) ومن ثم إلى الشخص المراد الاتصال به ؟؟ كما يجب النظر إلى التكلفة والتعرفة المستحقة للاتصال ضمن شبكة الهاتف والحل الوحيد الموجود والذي سيتم الوصول له سيعتبرك مخدم اتصالات بعيدة لذا سيتم التعامل معك على أنك شركة نقل اتصالات أخرى كأي INTER EXCHANGE CARRIER وهذا يعني أنه ستتم محاسبتك على كل DS0 وكل دقيقة وهذا ليس مجاني وإنما يكلف الكثير من المال .

لذا تقوم شركات مثل SKYPE بدفع كلفة وصل ال DS0 CIRCUIT SWITCH بين ال GATEWAY الخاصة بهم وبين شبكة الهاتف الاعتيادية .

إذا لنفترض أننا نريد تنفيذ عمليات الاتصال الهاتفي في كل مدينة ضمن الولايات المتحدة هذا يعني أننا يجب أن نوصل كل مقسم خدمة هاتف اعتيادي في كل مدينة على DS0 LEVEL ،

أحد الطرق التي تمكننا من عمل ذلك هي إنشاء GATEWAY مع حزمة اتصال انترنت واسعة في كل مقسم خدمة هاتف اعتيادي أي ال LEC التابع لكل مدينة ضمن الولايات المتحدة وهذا يبدو ذو كلفة عالية .

و هناك طريقة أخرى للحد من الكلفة هي إنشاء GATEWAY واحدة فقط مع حزمة انترنت واسعة أيضا ووصلها بال INTER EXCHANGE CARRIER وهو بالتالي وضمن اتفاقيات محددة بين المدن لديه اتصال مع كل LOCAL EXCHANGE CARRIER الخاص بكل مدينة ضمن الولايات المتحدة .

لذا كمثال قد تقوم SKYPE بتوقيع اتفاقية مع AT&T ومن ثم يستقبل SKYPE الاتصالات من الانترنت وينفذها على DS0 CIRCUIT SWITCH التابعة لاتصالات الهاتف وعندها سيقوم SKYPE بشراء دقائق اتصال من AT&T وستقوم AT&T بالتالي بأخذ الاتصالات من ال GATEWAY بغض النظر عن مصدرها الأساسي وتنقلها إلى أي هاتف اعتيادي ضمن الولايات المتحدة ويقوم SKYPE بالدفع ل AT&T عن كل DS0 وعن كل دقيقة من أجل هذه الخدمات ولزيادة المعلومات الكلفة عن كل DS0 وكل دقيقة ليست كلفة عالية ولكنها ليست مجانية وتكلف مالا .

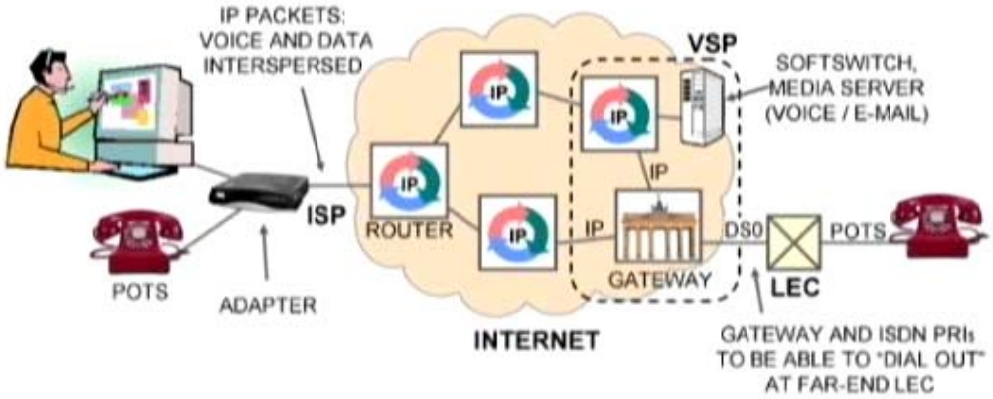
كما أن VSP مزود ب SOFTSWITCH كما ذكرنا سابقا وهو المسؤول عن إعداد الاتصال كما يقوم بالتحكم ب GATEWAY لتكون قادرة على إنشاء الاتصال بين بث الحزم الشبكية المعنونة وبين ال DS0 بالاتجاهين وقد يدعم VSP أيضا ميزات اخرى كمثال VOICE MAIL أيضا .

وبالنهاية نتحدث عن الشخص الذي يقوم بعملية الاتصال من SKYPE فهو يملك حاسب ويستخدم برنامج SKYPE كما أنه يملك اتصال انترنت عالي السرعة وطبعا تكلفته منفصلة تماما عن كلفة الاتصال الهاتفي كما يجب على الشخص الذي يعمل على الحاسب أن يملك بعض المهارات التقنية المتعلقة بالتعامل مع الحاسب وبرمجياته كما يحتاج إلى بعض التجهيزات مثل سماعات الرأس والمايكرفون أو بعض التجهيزات التي تشبه الهاتف والتي يتم توصيلها بالحاسب عن طريق ال USB و في النهاية سينجح الاتصال الهاتفي .

يمكن وصف INTER EXCHANGE CARRIER ب IXC ولوصف مهمته بشكل أوضح لنقل أنه المركز الأساسي لكل شركة اتصالات في كل بلد وهو الذي يزود خدمة وصل كل ال LEC في هذا البلد أي وصل مقاسم كل المدن ضمن هذه البلد مع بعضها كما يؤمن اتصالها الجغرافي مع خارج حدود البلد .

من هاتف إلى هاتف عن طريق الانترنت (PHONE TO PHONE DS0 INTERCONNECT) :

الفكرة الأساسية هي إلغاء عملية التحدث من الحاسب الموصول بخدمة الانترنت ومن ثم إلى GATEWAY ومنها إلى شبكة الهاتف الاعتيادي و بدلا من ذلك تتم الاستعانة بصندوق صغير ندعوه PHONE ADAPTER



هذه ال ADAPTER هي صندوق يمكنك من وصل جهاز هاتف اعتيادي من طرف وحزمة اتصال انترنت من الجهة الأخرى قد يكون اتصال DSL أو أي حزمة اتصال انترنت واسعة ،

باختصار هذا الصندوق يسمح لك بوصل جهاز الهاتف الاعتيادي على الانترنت يمكننا أن نذكر هنا أن شركة VONAGE هي الشركة الرائدة و الأوسع انتشارا في هذا المجال كما أن هذا الصندوق يسمح لك بوصل الحاسب عليه أيضا لاستخدام الخدمة ولكنك لست بحاجة له يكفي أن تمتلك هذه ال ADAPTER وجهاز هاتف اعتيادي وحزمة اتصال انترنت عالية السرعة .

لنفرض أننا نتحدث عن شركة VONAGE في هذا السيناريو ،على المستخدم أن يملك خدمو اتصال انترنت ذات حزمة واسعة ومن ثم شركة VONAGE ستقوم بتزويد الميتخدم بال PHONE ADAPTER وطبعا VONAGE ستكون المسئولة عن التزود ب SOFT SWITCH كما أنها تملك GATEWAY للاتصال مع شبكة الهاتف الاعتيادي أما التكلفة المستحقة على المستخدم فهي بحدود 20 دولار شهريا وهذا بغض النظر عن كلفة اتصال الانترنت طبعا هذا السيناريو ليس حكرا على VONAGE ويوجد العديد من الشركات حول العالم كما أنك قد تقوم بشراء ال PHONE ADAPTER من شركة أخرى ك LINKSYS وتقوم بشراء حساب من أجل خدمة الاتصال من شركة أخرى ك LEMALINE .

هذا الحل يحد من حاجة استخدام الحاسب والسماعات كما قلنا سابقا وأصبحت عملية الاتصال أسهل وابسط ولا تحتاج أي خبرة في استخدام الحاسب ولكن لنتحدث عن بعض الجوانب المزعجة في هذا الحل ، مرة أخرى نتحدث هنا عن جودة الصوت كل هذه الأحداث هي عمليات تتم ضمن الانترنت وصحيح أنها انطلقت من خدمة انترنت عالية السرعة ومن ثم إلى الشبكة العنكبوتية العالمية الانترنت ومن ثم إلى SOFTSWITCH ومنه تذهب حزم الصوت إلى GATEWAY ، لذا بالنسبة إلى الانترنت هذا الجزء الذي في وسط الطريق لا يوجد به أي ضمانة من أي نوع بعض الأحيان قد يكون جيدا وبعض الأحيان قد يتعرض إلى انقطاعات وضغوط حزم عالية ولا يوجد أي ضمانة محتملة للتحكم بجودة الصوت في هذا الجزء الذي في منتصف الطريق أي الانترنت .

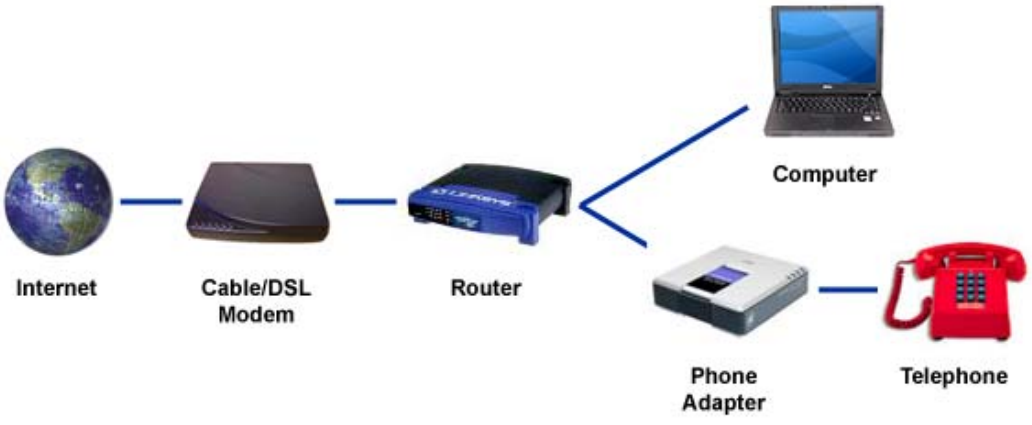
من الجوانب التي نتحدث عنها هنا أيضا هي خدمة الطوارئ كمثال 911 حيث أننا عندما نستخدم الهاتف الموصول بال PHONE ADAPTER ونتصل بخدمة 911 سيتم الرد من قبل أشخاص الخدمات العامة في منطقتك وليس من ولاية أخرى أو بلد أخر حيث يتم توجيه أرقام هواتف الخدمات إلى نفس منطقة ورود الاتصال ومن الأشياء الرائعة أنه عند الاتصال بأرقام الطوارئ يظهر لهم اسم الشخص وعنوانه على شاشاتهم وطبعا هذه خدمات يمكن إضافتها لاشتراكك على خدمة VOIP على PHONE ADAPTER .

تعتبر الاتصالات عن طريق ال PHONE ADAPTER كقيمة مالية أرخص من الهاتف الاعتيادي والسبب في ذلك أنك لن تقوم بدفع كلف SWITCHED-ACCESS عندما تقوم بالاتصالات البعيدة حيث أننا عندما نستخدم الهاتف الاعتيادي سنقوم بالدفع عن كل دقيقة لاستخدام ال SWITCHED-ACCESS بين LEC و ال IXC ويتم دفع كلفة استخدام الأسلاك بين المبدلات بالدقيقة للقيام بالاتصالات البعيدة وتسمى كلفة الولوج إلى المبدلات أي كلفة SWITCHED-ACCESS وتختلف كلفة الدقيقة تبعا للمسافات والاتفاقيات بين البلدان والشركات .

أما إذا كنا نستخدم الانترنت كمثال DSL أو أي حزمة انترنت من أي نوع للوصول إلى IXC في أي مكان فلن نقوم بدفع أي كلف من أجل SWITCHED-ACCESS وهذا بدوره يؤدي إلى تخفيض كلفة الاتصال في الدقيقة

كما أنها لا تعتبر موضوع خدمة بحاجة إلى رسوم كخدمة الهاتف الاعتيادي لأنها عبارة عن خدمة انترنت بغض النظر عما تحويه هي فقط حزم معلومات أي مجرد DATA ولا يتم اعتبارها كخدمة هاتف اعتيادي .

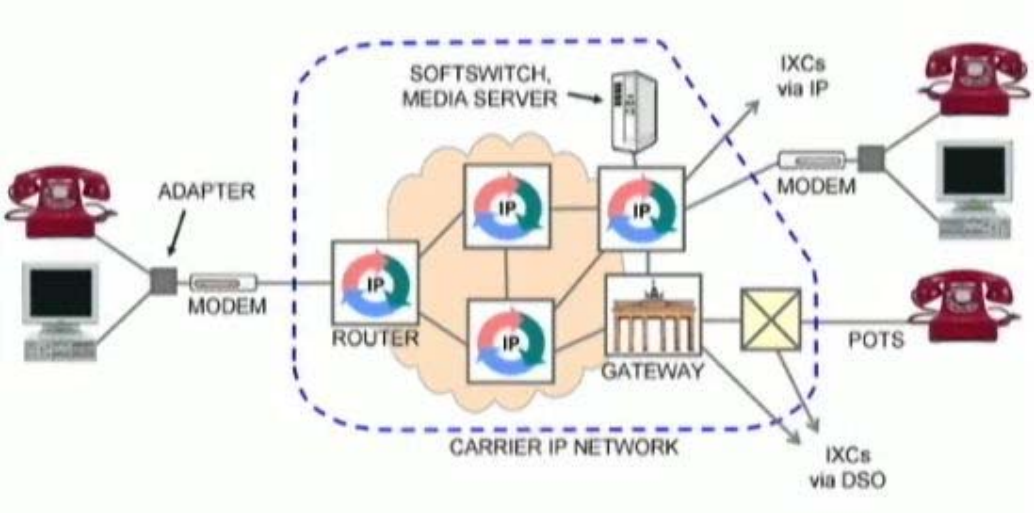
طبعا يجب أن ننوه أن هذه الخدمة يمكن التزود بها من عدة شركات ك VONAGE ولكن بعض مخدمات الهاتف الاعتيادي في أوروبا و أمريكا تزودك بهذه الخدمة أيضا حيث يزودوك بعلبة هي عبارة عن جهاز يخدمك بال DSL و ال PHONE ADAPTER كما أنه يحوي UPS للحفاظ على عمل الأجهزة عند انقطاع الطاقة وبالتالي يمكنك الاتصال بخدمة طوارئ الكهرباء في هذه الحالة أما بالنسبة للشركات المستقلة كشركة VONAGE يجب أن تزود ال DSL و ال PHONE ADAPTER بجهاز UPS مستقل ليمكنك من استخدام الهاتف في حال انقطاع الطاقة والاتصال بطوارئ الكهرباء كمثال ويجب التنويه أن ال UPS يقوم بخدمتك لساعات وليس لأيام في كلا الحالتين إن كان مستقلا أو من نفس شركة الهاتف .



في نهاية الحديث عن هذا الموضوع إذا فكرنا في ماهية هذه ال PHONE ADAPTER نرى أنها حقيقة تعتبر GATEWAY لأنها تمتلك خط هاتف اعتيادي من طرف ومن الطرف الآخر تمتلك عنوان شبكة IP وتقوم هذه ال GATEWAY بكامل عمليات MEDIA GATEWAY و ال SIGNALING GATEWAY .

MANAGED IP TELEPHONE SERVICE (MIPT) :

التكلم على الهاتف باستخدام PHONE ADAPTER لتحويل الصوت إلى VOIP والذهاب عبر اتصال الانترنت ومن ثم إلى شبكة الانترنت العالمية وصولا إلى ال GATEWAY ومن ثم إلى شبكة الهاتف الاعتيادية ليس هو نهاية القصة ، المشكلة هي الانترنت ولا يوجد ضمانة للوصل في الانترنت إذا الخطوة الأخيرة في هذه القصة هي التخلص من الانترنت واستبدالها ب MANAGED-IP NETWORK لوصل هذه الأشياء مع بعضها وماذا نعني ب MANAGED-IP NETWORK هذا يعني شبكة معنونة IP مع خدمة ضمان الوصول عليها ويمكن ان نسميها SERVICE LEVEL GUARANTEE على الشبكة المعنونة IP .



MIPT هي ليست انترنت حيث لايوجد ضمانة إلى أين ستذهب الحزمة أو التاخير بالوصول إنما هي شبكة معنونة IP NETWORK معرضة للتحكم والمراقبة وإذا بدا أن هناك خطأ ما في الشبكة أو هناك احتمال بالتأخير أو الضياع بسبب ضغط الحزم المتزايد تتم زيادة القدرة المخصصة لاستيعاب نقل الحزم ويعاد توجيهها لضمان الحفاظ على الجودة أي أن هذه الشبكة معرضة للإدارة لتلافي أي أخطأ بالتأخير او الضياع

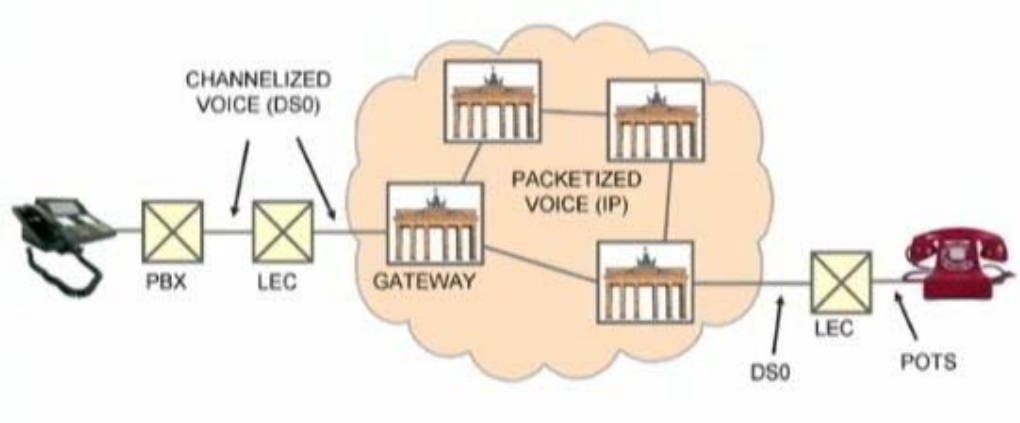
هذا ماستغدو عليه شبكة خدمة الهاتف الاعتيادي في المستقبل حيث سيكون الهاتف الاعتيادي موصولا على GATEWAY ونقصد هنا PHONE ADAPTER لتحويل الإشارة التناظرية التي تتكون في جهاز الهاتف الاعتيادي إلى IP-TELEPHONE ومنه ستذهب إلى شركة الهاتف أو عبر كبلات الشبكة الخاصة بالدخول إلى شبكة الشركة ومن ثم عبر العنوان الشبكي الخاص بالشركة إلى ال GATEWAY الخاص بهم والتي يوجهها بدوره إلى شبكة الهاتف الاعتيادي POTS التي قد لاتزال بعض المناطق تملكها ، نلاحظ أن لايوجد ولوج إلى الانترنت في أي جزء من هذه القصة بل سيتم التنقل على شبكة عناوين معرضة للإدارة والتحكم والمراقبة تسمى هذه الشبكة MIPT .

هذه الشبكة هي الأضمن بنقل خدمة VOIP وتعطي مايسمى END-TO-END QUALITY أي الجودة لكلا الطرفين أو لتوضيح المصطلح نسميها الحفاظ على الجودة على طول الطريق بين الطرفين.

الجدير بالذكر أن بعض الشركات قد بدأت بالفعل بتقديم كلا الخدمتين POTS و MIPT ولفترة ما سيتم التعامل مع الشبكتين من خلال التحويل من IP-TETLEPHONE إلى DS0-TELEPHONE وبالعكس إلى أن تتوسع هذه البقعة من شبكة الهاتف المعنونة لتصبح هي الرئيسية و POTS تصبح نادرة الوجود في بعض البقع من العالم وطبعا مع GATEWAY لاستلام و إرسال المكالمات من و إلى شبكة MIPT .

IXCs AND IP-BASED BACKBONES :

من العنوان نرى أنها INTER EXCHANGE CARRIER تعتمد على شبكة معنونة IP للاتصال مع IXC آخر وكأنه ببساطة عكس السيناريوهات التي تم التكلم عنها سابقا حيث أن كلا النهايتين يملكون خدمة POTS أي خدمة الهاتف الاعتيادي .



هنا يقوم المتصل باستخدام ال IXC لخدمة الاتصالات البعيدة ولكنه لا يعلم أن هذا ال IXC يستلم الاتصالات من ال LEC الخاص بمنطقته ويحولها إلى IP-TELEPHONE وتذهب عبر شبكة معنونة IP إلى ال IXC في الطرف الآخر أو لنقل البلد لآخر ويحولها بدوره إلى POTS أي خدمة الهاتف الاعتيادية ومن ثم إلى ال LEC الخاص بمنطقة الشخص المراد الاتصال به .

الطريقة الوحيدة التي نستنتج منها أن هذه الخدمة هي IP-TELEPHONE هي أنها أرخص من خدمة الاتصالات الاعتيادية ومعظم الأحيان لايقومون بإخبارك أنها خدمة IP-TELEPHONE أو VOIP كل مايخبرونك به هي أنها خدمة اتصالات بعيدة ولكن بتكلفة أرخص من التكلفة الاعتيادية ،
لماذا لا يخبرونك ؟؟ لأنها لا تمتلك نفس جودة الصوت في خدمة الهاتف الاعتيادية والسبب أن الطريق في المنتصف بين كلا ال IXCs هو عبارة عن انترنت التي قلنا سابقا أنها تعتبر شبكة غير موثوقة للنقل ، ولكن معظم المخدمات يمتلك جودة صوت جيدة ، يتم التعامل مع هذه المخدمات بعدة طرق تسويقية كبطاقات الاتصال البعيدة المسبوقة الدفع والتي يمكن استخدامها على POTS أي على خدمة الهاتف الاعتيادية حيث تقوم بالاتصال كمثال بالرقم 800 ومن ثم إدخال الرقم الموجود على البطاقة والذي يعتبر هنا رصيدك أو رقم حسابك ومن ثم طلب الرقم المراد الاتصال به أو قد تكون الخدمة متوفرة عن طريق موقع على الانترنت حيث تقوم بإدخال رقم حسابك ومن ثم تقوم بإدخال رقمك الخاص الذي تملكه على خدمة POTS ورقم الشخص المراد الاتصال به وهو أيضا على خدمة POTS وتقوم الخدمة بإنشاء الاتصال بين طرفي POTS .

يقومون ببيع هذه الخدمات لتتمكن من استخدام خدمة الهاتف الاعتيادية للاتصالات البعيدة بأسعار رخيصة ويتكون ربح هذه الشركات باستخدامهم VOIP بين مخدمات شبكة الهاتف الاعتيادية IXC .

طبعا تبدأ هذه الخدمات كشركات خاصة أو عقد يتم بين شركة الهاتف وشركة تقوم بتقديم خدمات VOIP ولكن الكثير من مخدمات الهاتف الاعتيادية حاليا أصبحت تستخدم IP-TELEPHONE كعامود فقري للاتصال فيما بينها ويطلق على هذه الحالة IP-BASED BACKBONES، لذا حين بدأت هذه الخدمة كخدمة خاصة عام 2001 تطورت مخدمات الهاتف الاعتيادي IXC ليصبح الكثير منها يستخدم ال IP-TELEPHONE فيما بينها لتتطور في المستقبل وتتحول إلى شبكة MIPT في النهاية .

خدمات VOIP للأعمال والمؤسسات :

وهذا يعتبر الجزء الأخير من هذا الكتاب نتكلم فيه عن خدمات VOIP من أجل المؤسسات والشركات وهو حديث نظري ولكن لابد من الكلام عنه للتعرف على حالات و أنماط استخدام VOIP الواسعة و إمكانية التحكم في انتشارها ، هنالك عدة سيناريوهات يجب توضيحها :

- VOIP-ENABLED PBX وهو استخدام ال PBX لنشر خدمة IP-TELEPHONE
- PBX REPLACMENT وهو إلغاء ال PBX الاعتيادي واستخدام SOFTSWITCH بدلا منه
- HOSTED PBX وهو التحدث عن من يملك ال SOFTSWITCH هل هو في عهدتك أو ضمن مؤسستك أم هو في عهدة شركة أخرى أو مخدم خاص
- IP CENTREX وهو نفس فكرة HOSTED PBX ولكن بطريقة نقاش أخرى أو نمط تسويقي مختلف حيث تكون شركة الهاتف نفسها هي المخدمة وليس شركة منفصلة أو مستقلة
- OPEN-SOURCE IP PBX وهي البرامج مفتوحة المصدر وأشهرها ASTERISK وسنتحدث عن الأمور السلبية و الإيجابية فيها

وسننهي بالحديث عن خدمات ومميزات VOIP بالنسبة للاستخدامات المتوسطة SO/HO IP PHONE

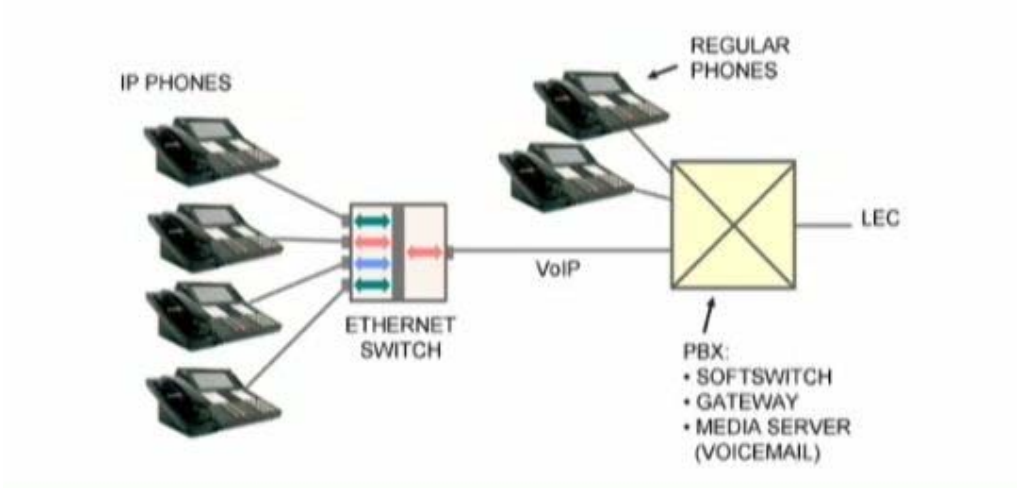
VOIP-ENABLED PBX وخيارات الدمج بينهما :

مامعنى PBX أو PABX؟؟ هي اختصار للعبارة PRIVATE (AUTOMATIC) BRANCH EXCHANGE وهو مقسم التبديل الآلي الخاص ولتبسيط معناه أو عمله هو الجهاز المسؤول عن مشاركة الخطوط ونشر خدمة الهاتف داخل مؤسستك يتوضع بين خطوط الهاتف القادمة من مقسم الهاتف (LEC) وبين أجهزة الهاتف في مكتبك أو مؤسستك ويملك عدة خيارات كتوجيه المكالمات وجمع المحادثات وتحديد رقم تحويل داخلي لكل موظف على حدى وقد يملك بعضها تجهيزات إضافية لتسجيل المكالمات مثلا.

من أساليب استخدام ال VOIP ضمن مؤسسة هي استخدام ال PBX الذي تستخدمه وتمتلكه ويعتبر مبدل الهاتف الخاص بالشركة ، الفكرة هي القدرة على تحديث ال PBX الموجود ومانحتاجه هو طريقة لإدخال مبدل الهاتف أي ال PBX إلى الشبكة المعنونة وضمه إليها لذا هناك كروت شبكة يدعمها ال PBX يتم إدخالها عليه ليصبح عنصرا في الشبكة المعنونة تسمى هذه الكروت ETHERNET ADAPTER CARD

ثم سنحتاج إلى SOFTSWITCH و CALL MANAGER ونظام إعداد الاتصال وكلها ستكون مدعومة من قبل ال PBX القابل للتحديث ليكون عضوا ضمن شبكة معنونة كما ذكرنا سابقا .

ال PBX القابل للتحديث يجب أن يدعم SOFTSWITCH و GATEWAY للتحويل بين العالمين وهما خطوط الهاتف الاعتيادية و IP-TELEPHONE ومعظم الأحيان يملك MEDIA SERVER من أجل البريد الصوتي .



الهدف هنا هو عدم التخلص من ال PBX الموجود ضمن الشركة إذا كان قابلا للتطوير ليعمل ك VOIP-PBX أيضا ، حيث ستكون فكرة التوسع الهاتفي ضمن الشركة أسهل و أسرع وقابلة للتحكم ببساطة وذات كلفة أقل من توسع ال PBX للهاتف الاعتيادي و أيضا هو حل منطقي و أفضل من التخلص من التجهيزات القديمة وبناء نظام VOIP بالكامل من جديد .

ولكن ماذا لو كان ال PBX لا يقبل التطوير أو أن الشركة المصنعة لا تعمل في مجال VOIP ضمن منتجاتها أو أن الشركة لم تعد موجودة أصلا ، حسنا هناك بضعة طرق و أساليب لدمج ال PBX الذي لا يدعم VOIP مع الشبكة المعنونة للحصول على خدمة VOIP على هذا ال PBX أو إمكانية توسيع خدماته لتشمل خدمة VOIP على الشبكة بالإضافة لخدماته على الهاتف الاعتيادي .

هذه الطرق هي CO TRUNK GATEWAY واختصارا هي تحويل ال TRUNK أو القناة التي بين ال PBX وبين مقسم الهاتف LEC إلى شبكة معنونة IP-NETWORK وذلك بوضع GATEWAY في كلا الطرفين عندها سيتم توفير أجر الخطوط الهاتفية والتي هي أجر DS0 CHANNEL و ISDN SIGNALING حيث سيصبح الاتصال بين ال PBX وال LEC هو عبارة عن اتصال IP PACKECT وهذا سيوفر المال بالمقابل .

من الطرق الأخرى أيضا GATEWAY BEHIND PBX وهي وضع GATEWAY قبل أو خلف ال PBX ومتصلة مباشرة مع الخطوط القادمة من المقسم ونبدأ بنشر نظام IP-TELEPHONE في الشركة ومن ثم يعاد التحويل لبعض الخطوط الصادرة من IP-TELEPHONE عن طريق GATEWAY أخرى إلى خدمة الهاتف الاعتيادية ويتم وصلها إلى الPBX ليتم الحفاظ على عمل بنية الهاتف القديمة أيضا بالإضافة إلى بنية الهاتف الشبكية التي تم إنشائها في البداية وفي هذه الحالة يمكن توسيع شبكة الهاتف في المؤسسة بتكاليف أقل .

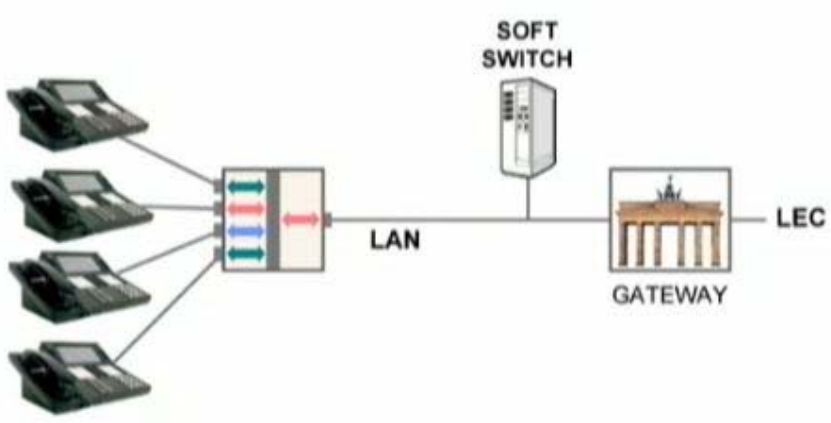
طريقة أخرى وهي خدمة HOSTED PBX من أجل الانتقال إلى عالم VOIP وسيتم شرحها لاحقا في الكتاب .

PBX REPLACEMENT :

في معظم الحالات سنتحدث عن تبديل ال PBX بدلا من تحديثه أو ترقيته وهناك عدة أسباب لهذا التبديل ومن هذه الأسباب كما قلنا سابقا أن شركة ال PBX لاتدعم VOIP في منتجاتها أي أنها غير قابلة للتطوير ، وأيضا من الأسباب الأخرى هي أنك لم تعد تحتمل ماتمارسه عليك الكثير من شركات ال PBX التقليدي من إلزامك بأنواع محددة من تجهيزاتها وقابلية التوسع المكلفة .

إذا أنت تريد تطوير نظام الهاتف في شركتك ليصبح قابل للتعديل بكل بساطة بدون تكاليف باهظة وبمميزات قابلة للزيادة بكل بساطة وسهل التوسع والإدارة .

لذا مانتحدث عنه هو تبديل ال PBX ب SOFTSWITCH مع تطبيقات التشغيل ،



علينا أن نتذكر أن SOFTSWITCH هو برنامج يعمل على أي حاسب اعتيادي إذا مالفرق بينه وبين PBX ؟ حسنا بالإضافة إلى أن PBX يملك بطاقات داخلية للخطوط و أسلاك خارجة منه لتفعيل الخدمة على الهاتف ووضع مقدار من الطاقة من أجل الرنين وجميع الأشياء التي سبق ذكرها ، إلى جانب هذا هناك صفات خاصة تملكها أنظمة ال PBX ويمكن القول أن هناك تجهيزات خاصة لعمل هذه النظم ، ماذا نعني بهذا الوصف ؟

هذا يعني أن البرنامج الذي يقوم بكل عمليات نظام ال PBX يعمل على حاسب معد لهذا الغرض أي حاسب مخصص لهذا النظام لذا إذا أردت شراء هذا ال PBX يجب عليك شراء هذا الحاسب الخاص من أجله .

أيضا الاتصال بين ال PBX والهاتف هو ليس مقياس عالمي في معظم شركات ال PBX بل يملك منافذ اتصال خاصة ومسجلة للشركة المصنعة فقط والسبب في هذا أنه عند شرائك ال PBX فأنت مرتبط بشراء أجهزة الهاتف من نفس الشركة وتقوم معظم الشركات عمدا بإنشاء منافذ الاتصال بين ال PBX وأجهزة الهاتف بمقايس مسجلة لهم وليست معايير عالمية لذا أنت مرتبط بشراء تجهيزات نظام الهاتف أو تحديث نظامك الموجود من نفس شركة ال PBX لذا من الأسباب التي تدفعنا لتبديل ال PBX الاعتيادي ب SOFTSWITCH هو الانتقال إلى نظام المقاييس أو المعايير العالمية .

لذا سنتحدث عن شراء جهاز حاسب عام الاستخدام كمثال DELL ومن ثم شراء برنامج SOFTSWITCH وتشغيله على هذا الحاسب وهذا هو ال PBX الخاص بشركتك الآن ، ويمكنك مقارنة السعر بين شرائك حاسب DELL مع برنامج SOFTSWITCH وبين شرائك NORTEL PBX كما يجب أن لا ننسى أن المقاييس التي سنتعامل معها بين ال SOFTSWITCH PBX والهواتف في الشركة هي معايير عاملية كمثال IP – SIP أي أنك غير مرتبط بشراء هواتف خاصة من نفس شركة ال SOFTSWITCH طبعا هذا لا ينفي أنه يمكن لبعض شركات SOFTSWITCH أن تقوم بوضع مقاييس اتصال خاصة بها .

عند استخدام SOFTSWITCH علينا ملاحظة الخدمات الإضافية التي نحصل عليها هناك نظام الرسائل الصوتية وتسجيل المحادثات الهاتفية من MEDIA SERVER ونظام IVR المتطور لتوجيه وقيادة الاتصالات آليا وأيضا هناك CALL LOG MONITOR من أجل إظهار تفاصيل المكالمات و CALL CONTROL الذي يجعل عملية التحكم بخصائص المستخدمين أكثر بساطة وسهولة وهناك العديد من التطبيقات المتاحة يمكن استخدامها على SOFTSWITCH كمثال PRESENT STATUS وهي إظهار حالة الهواتف بانسبة للمتصلين أو حتى بالنسبة للموظفين الآخرين على الشبكة كمثال مشغول أو غير موجود أو حتى يمكن إظهار معلومات خاصة بصاحب الرقم ويمكن تشبيه هذه الخدمة ببرامج المحادثة كمثال MSN و SKYPE حيث يمكن معرفة حالة الجهة المراد الاتصال بها أو معرفة معلومات عنها .

يجب أن لا ننسى أننا بحاجة دائما إلى REDUNDANCY & FAILOVER ماذا نعني ؟؟؟ يمكن القول اختصارا أننا بحاجة إلى نظام احتياطي يعمل بدلا من هذا ال SOFTSWITCH في حال إخفاق عمله إذا نحن بحاجة إلى حاسبين وبرنامجي SOFTSWITCH وأحد هذه الأجهزة يقوم بعملية SHADOW أو MIRROR عن الآخر وفي حال قرر نظام التشغيل WINDOWS الذي يعمل على أحد هذين الحاسبين أن يعيد إقلاعه دون أي سبب يذكر عندها لن تخسر أي مكالمة لأن الحاسب الآخر سيقوم بعمله مباشرة ، وقد تكون عملية BALANCE بين الحاسبين حيث توزع عمليات ال SOFTSWITCH بينهما وفي حال إخفاق أحدهم عن العمل سيقوم الآخر بكل عمليات الاتصال .

يجب أن لا ننسى أن إخفاق الطاقة هو عامل مؤثر في عمل SOFTSWITCH لذا يمكن وضع كل حاسب في مكان وليس في نفس الغرفة أو البناء ولا ننسى وجود UPS هو أيضا عامل مهم للاحتياط في هذه الحالات كما يمكننا استخدام POE لتزويد الهواتف بالطاقة حيث ستكون خسارة الطاقة هي مشكلة يمكن السيطرة عليها من مكان واحد وهو مكان توضع ال CENTRAL UPS + POE SWITCH .

HOSTED PBX :

ماذا تعني HOSTED PBX ؟؟ هذا يعني أن هناك شركة تملك برنامج ال SOFTSWITCH ويقومون بتشغيله وصيانته وحمايته وإنشاء الإعدادات التي تتناسب مع احتياجات شركتك وتقوم بنقل هذه الخدامات مع خدمات البريد الصوتي وخدمات الاتصال وكل ماتكلمنا عليه من خدمات VOIP إلى شركتك عن طريق الشبكة المعنونة IP NETWORK ، إنها نفس فكرة حجز موقع WEB على الشبكة العالمية الانترنت حيث يمكنك إنشاء WEB SERVER إذا أحضرت جهاز حاسب وبعض البرامج مثل IIS أو APACHE واتصال انترنت عالي السرعة وحجز اسم نطاق لعنوان اتصالك وعندها يمكنك نشر موقعك على الشبكة العالمية ، ولكن يمكنك الذهاب إلى شركة ما وستقوم بعمل كل هذه الأشياء لك ويبقى لك أن تقوم برفع ملفاتك وتعديلها إلى موقعك وهذه هي فكرة HOSTED PBX حيث ليس عليك أن تجلب كل هذه التجهيزات والبرامج وليس عليك إنشاؤ الإعدادات أنت ببساطة تتعامل مع شركة تقوم بعمل كل هذا عنك وتقوم بنقل الخدمة لك عن طريق الشبكة المعنونة .

من الجوانب الإيجابية لهذه الخدمة أنك ستحصل على تشغيل وتركيب احترافي لنظام الهاتف وأيضا هناك ميزة التوسع السهلة حيث يمكنك البدء بنظام هاتف صغير بخدمات بسيطة ثم التوسع قدر ماتشاء أو حتى يمكنك التراجع عن بعض الخدمات أو عدد جهات الاتصال .

كما أنك ستحصل على كامل عوامل الأمان الفيزيائية و وعوامل الأمان من المخترقين لنظام الهاتف لديك حيث ستكون الشركة هي التي تملك ال SOFTSWITCH فيزيائيا وهي المسؤولة عن أمان البيئة المحيطة به وهي المسؤولة عن حماية نظامك من المخترقين والتشفير ، كما لا ننسى أنهم مسؤولين عن الخدمة الاحتياطية لنظام الهاتف SOFTSWITCH REDUNDANCY والنسخ الاحتياطي وتوزيع ضغط الاتصالات BALANCE .

IP CENTREX :

ماهو الفرق بين HOSTED PBX و IP CENTREX ؟؟ الجواب هو لايوجد أي اختلاف إنهما نفس الخدمة وبنفس الطريقة ولكن هناك سبب قديم هو المسؤول عن اختلاف المصطلحات مع أنها نفس الخدمة .

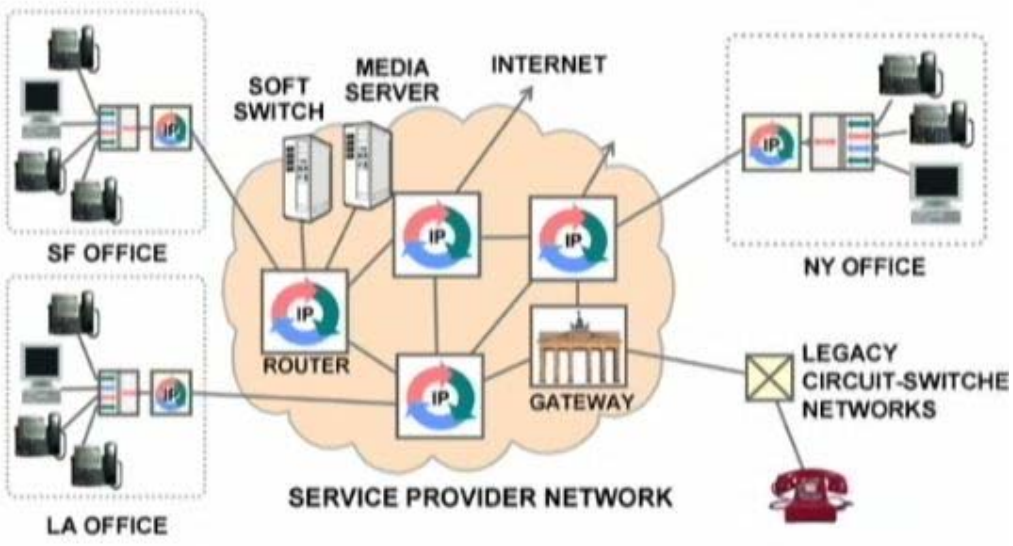
إن CENTREX هو مصطلح قديم وهو مرتبط مع LEC أي شركة الهاتف الاعتيادي حيث كانوا يقوموا بتقديم ميزة MULTI-LINE لنظام هاتف الشركات وكانت تسمى هذه الخدمة CENTREX ، وعندما نتحدث عن الفرق بين IP CENTREX و HOSTED PBX يكون الفرق أن شركة الهاتف الاعتيادي هي نفسها التي تزودنا ب IP PBX أي خدمة VOIP وليست شركة منفصلة أو مستقلة كشركات HOSTED PBX .

لذا عندما نتحدث عن IP CENTREX هو كأننا نتحدث عن HOSTED PBX ولكن من شركة AT&T حيث أنها هي نفسها الشركة التي تقدم خدمة الهاتف الاعتيادي لذا نرى أن مصطلح IP CENTREX يعني فقط أن خدمة الهاتف على الشبكة المعنونة من نفس شركة الهاتف الاعتيادي .

النواحي الإيجابية لاستخدام IP CENTREX بدلا من HOSTED PBX :

الوثوقية و الخبرة العملية المتوفرة في طاقم شركات الهاتف .

وأيضا إذا كنت تملك عدة فروع لشركتك في كافة أنحاء مدينتك أو بلدك وتريد إنشاء خدمة موحدة لهم وعندما نقول خدمة هنا لا نعني تحديدا خدمة الهاتف لأن التوسع الجغرافي غير مهم عندما نتحدث عن خدمات محمولة ضمن IP حيث يمكن نقل أي خدمة من أي مكان في العالم إلى أي جهة أخرى وخدمة الهاتف عن طريق الشبكة المعنونة IP TELEPHONE لا تختلف عن أي خدمة أخرى عندما نتحدث عن IP NETWORK



ولكن الخدمة التي نتحدث عنها هنا وتهمنا هي الدعم الفني حيث أن شركة منتشرة في كل مكان مثل AT&T تقوم بتوفيى خدمة دعم فني في كل فروعها وضمن كل خدماتها والتي تنعكس بالتالي على جميع فروع شركتك حيث يكون الدعم الفني لخدمات فروع شركتك متوفرة أكثر وبخبرة أفضل ووثوقية أعلى من شركة منفصلة تقوم بتخديم HOSTED PBX حيث قد لا تملك إلا فرعين أو ثلاثة أو قد لاتملك إلا مكان موحد فقط .

من الأشياء الإيجابية التي يجب ذكرها بالنسبة إلى IP CENTREX هي BUNDLE SERVICE أو يمكن القول حزمة الخدمات ماذا نعني هنا ؟؟

إن من الخدمات التي يوفرها CENTREX هي ال ACCESS CIRCUIT المنتشرة حيث بالإضافة إلى خدمات الهاتف التي سيوفرها IP CENTREX سيوفر لك انتشار خدماتك وربط فروعك أو حتى إنشاء VPN إضافة إلى خدمة الهاتف الاعتيادي إن احتاج الأمر و إضافة إلى خدمات MEDIA SERVER و نظم IVR كما يمكن توزيع ISDN VEDIO CONFERENCE ضمن فروعك .

كما أن التحكم سيكون أشمل و أسهل عندما يكون مقسم هاتف منزلك هو نفس مقسم هاتف شركتك حيث ستتم الإدارة والتحكم والمراقبة متوفرة مع توفر مقسم الهاتف في المناطق هنا سيكون IP CENTREX هو عبارة حزمة من الخدمات منتشرة في كافة فروع شركتك ومن شركة مخدمة واحدة وليس عدة شركات حيث الخبرة موحدة والانتشار أشمل وعمليات السيطرة بالصيانة في كل خدمة متوافقة مع أي خدمة أخرى كما أن هذه الخدمات مجتمعة من شركة واحدة تكون كلفتها أرخص من أن تشترك بها من عدة شركات منفصلة .

ASTERISK و برامج IP-PBX مفتوحة المصدر :

من أساليب التزود بخدمة VOIP ليس فقط جلب حاسب خاص مع برنامج خاص به كمثال NORTEL ولكن بدلا من ذلك يمكن استخدام برنامج مجاني مفتوح المصدر واستخدامه على أي حاسب ولهذه البرمجيات عدة جوانب إيجابية يجب ذكرها أهمها أنه SOFTSWITCH هنا مجاني تماما ويحتاج فقط لأي حاسب لتشغيله عليه فقط أحضر البرنامج من الانترنت وقم بتصيبه على أي حاسب دون دفع أي كلفة وهناك العديد من هذه البرمجيات المفتوحة المصدر وأكثرهم انتشارا هو ASTERISK وهو برمجية SOFTSWITCH مفتوحة المصدر وبالحقيقة هو برنامج ضخم ذو تطبيقات عديدة ومتنوعة التي يمكن استخدامها من أجل IP PBX ومانراه هو حل لايكلف سوا حاسب عادي من أجل تحقيق IP PBX ولكن لنذكر الجوانب المزعجة فيه .

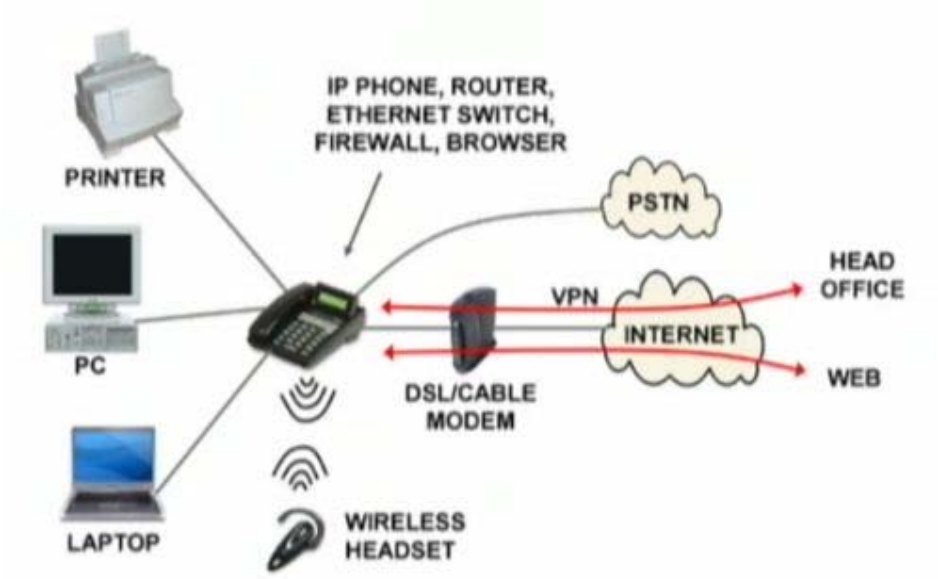
إن فكرة إحضار حاسب ومن تنصيب برنامج مفتوح المصدر عليه وتجهيزه و إعداده وتفعيل الميزات التي تلبي احتياجات شركتك كنظام الرسائل الصوتية ونظام IVR وتشغيل نظام الهواتف الداخلي هي فكرة رائعة وغير مكلفة ولكنها صعبة التحقق بدون خبرة قوية مسبقة مع هذه البرمجيات وبدون خبرة بنظم VOIP .

الشيء الهام للحديث عنه هو نظام الدعم الفني ونظام ملاحقة الأخطاء والتحديثات حيث أن العديد من هذه البرمجيات المفتوحة المصدر تمت برمجتها من قبل هواة تنقصهم الخبرة في تحليل البرمجيات وفحصها وتجريبها وإنشاء قائمة ملاحقة الأخطاء وإيجاد حلول لها ، ولكن لا يمكن إنكار جهودهم حيث تتمتع تطبيقاتهم بخدمات واسعة ويقومون بتحديثها ولكن ببطء نوعا ما ، لذا نلاحظ أن الدعم الفني غير موجود عند الحاجة وقد تتفاجئ أن المشكلة التي تواجهك هي مشكلة مازالوا يعملون على حلها أو لم يكتشفوها بعد،

لذا تقوم بعض الشركات بإحضار هذه البرمجيات المفتوحة المصدر وتعديله وإعداده وجعله قابل للتعامل ببساطة أكثر من قبل كما يقومون بتوفير دعم فني له ولكن هذا مقابل ثمن ما تضعه الشركات لتبسيط التعامل مع هذه البرمجيات المفتوحة المصدر وقد تحوي ثمن النظام الذي ينشئون عليه نظام الهاتف مثل REDHAT وحتى بالنسبة ل ASTERISK حيث تقوم شركة DIGIUM بإعداده وتبسيط أسلوب إدارته وجعله قابل للتعامل ببساطة أكثر ويزدونك بدعم فني متواصل من أجله حتى أن بعض الشركات تقوم بتحويله إلى جهاز IP PBX متكامل وليس فقط كبرمجيه معدلة وإنما يزودوك بجهاز متكامل مع برمجيه معدلة من أجله يتوفر معها العديد من التطبيقات والأهم من كل شيء يتوفر الدعم الفني لها والتحديثات بشكل متواصل .

VOIP للاستخدامات المتوسطة SO/HO :

إن مناطق العمل المتوسطة هي مناطق قابلة للتوسع ،ففي الحالة الاعتيادية نقوم بجلب الهاتف الاعتيادي ووصله إلى خط الهاتف للحصول على الخدمة ولكننا هنا سنتحدث عن الهاتف الموصول إلى مودم الADSL لديك في المكتب أو جهاز الهاتف الذي يملك مودم ADSL داخله للحصول على خدمات أوسع ضمن نطاق عملنا وهنا نتحدث عن IP TELEPHONE للمكالمات البعيدة مثلا حيث تقوم هذه ال PHONE ADAPTER بكامل عمليات التشفير وتحويل الإشارة إلى حزم صوت شبكية والتعامل مع كل البرتوكولات المسؤولة عن القيام ب IP TELEPHON ولكن يمكن إضافة ميزات أخرى من أجل توسيع نطاق الخدمات كمثال قد ندعم هنا IP SEC وهذا يعني أننا يمكن إنشاء شبكة VPN بين منزلك أو مكتبك وبين شركتك التي تعمل من أجلها حيث لن تخسر أي مكالمة من الشركة وستقوم بتبادل البيانات معها بنفس الوقت كما أنها شبكة مشفرة من أجل أمان المكالمات وخصوصيات البيانات التي تتعامل معها ، كما أن بعض هذه الأجهزة مثل LINKSYS يقوم بأعمال أخرى للشبكة كمثال NAT و ROUTER لكامل شبكة مكتبك أو منزلك ويملك برمجيات خاصة لدعم خدمات الشبكة كمثال DHCP SERVER و FIREWALL إضافة لبرمجية ال IP PHONE التي يملكها .



ولكن معظم المستخدمين في المنزل أو المكاتب المتوسطة لا ينظرون إلى هذه الميزات ولكن يهمهم مايسمى الخدمات العملية كإمكانية الاتصال الهاتفي للمسافات البعيدة بكلفة مالية بسيطة أو استخدام الحاسب من أجل المكالمات الهاتفية أو حتى إنشاء المحادثات المرئية أو حتى إمكانية جمع المحادثات مع عدة أطراف بعيدة حيث سيكون الهاتف هنا عبارة عن جسر عبور لحزم الصوت الشبكية المتعددة المصدر حيث يتم استقبالها وإعادة توجيه بعضها إلى جهات المحادثة الأخرى لإنشاء جمع المحادثات على IP TELEPHONE .

الخاتمة :

هنا ينتهي هذا الكتاب والذي هو عبارة عن مدخل إلى عالم VOIP والاستخدامات الواسعة له وطرق وأساليب انتشاره والجزء الثاني سيدخل في تفاصيل أكثر وسيكون داخل عالم VOIP بما أننا انتهينا من المدخل إليه .

الكاتب : جهاد الصمودي