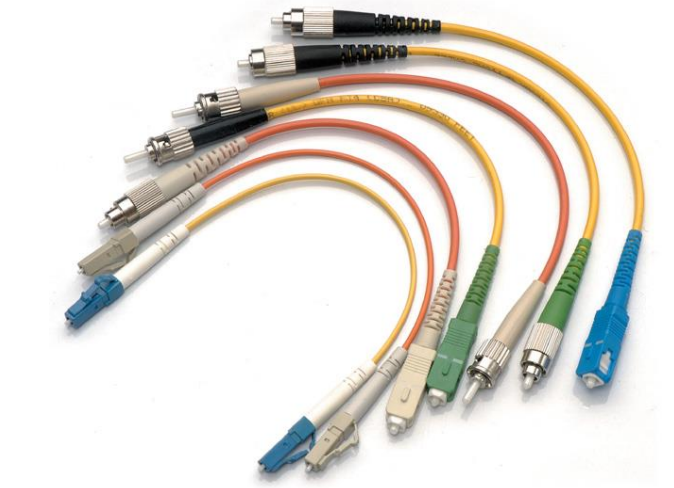


الشبكـــــات

السلكية واللا سلكية

Eng :

AMJAD AWAD ALI

amjad.haj500@gmail.com

قال تعالى :

﴿وَقُلْ رَبِّ أَدْخِلْنِي مُدْخَلَ صِدْقٍ وَأَخْرِجْنِي مُخْرَجَ صِدْقٍ وَاجْعَلْ لِي مِنْ لَدُنْكَ سُلْطَانًا نَصِيرًا﴾

صـــدق الله العظيـم

الآية (٨٠) سورة الإسراء

مقدمة :

يهدف هذا الكتاب في محاولة متواضعة الي التعريف ببعض المصطلحات في مجال الشبكات إضافةً الي بعض المتطلبات التي تحتاجها من أدوات وعتاد وملحقات لتركيب شبكتك بالطريقة المثالية .

علماء لهم الفضل في ما نحن فيه الآن من تواصل وتبادل للمعلومات عبر الشبكات السلكية واللاسلكية

في عام ١٨٠٠ اكتشف العالم الفلكي و الموسيقي William Herschel الأشعة تحت الحمراء. و مصطلح الضوء.

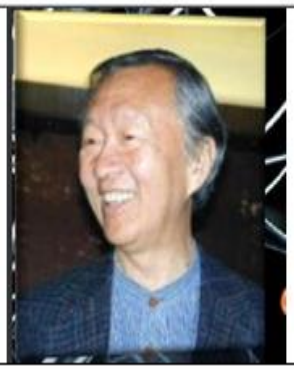
جاء بعده العالم James Maxwell و الذي جمع القوانين و النظريات حول الموجات الكهرومغناطيسية مفترضا أن الضوء صيغة من الموجات الكهرومغناطيسية المضطربة. و الذي ثبت صحته فيما بعد.

ثم جاء العالم الألماني Heinrich Hertz فأثبت أن الموجات الكهرومغناطيسية تسير بسرعة الضوء و أن بإمكانها حمل الكهرباء.

Heinrich Hertz

James Maxwell

William Herschel



تشالز كاو TISHARLZ KAO

مكتشف ومخترع الكيبل الضوئي (Fiber Optic)

والحائز على جائزة نوبل

الاجهزة المستخدمة في اللشبكات :

١. Router

جهاز يقوم بالربط بين الشبكة المحلية ومزود الانترنت (ISP) أي وصول خدمة الإنترنت الي جميع الأجهزة داخل الشبكة . ويحقق إتصال بين شبكات ذات تصاميم وبرتكولات مختلفة .

ويعتبر من أهم أجهزة الربط في أنظمة الشبكات ، ويعمل الراوتر علىNetwork layer في نظام (OSI).

النوع أدناه يستخدم في الشبكات الكبيرة وهو من منتجات شركة Cisco ويتطلب معرفة جيده بأوامر سسكو للعمل عليه .

أما الأنواع التالية أدناه من الراوترات تستخدم للشبكات الLAN الصغيرة المنزلية والمكتبية وهو يعمل ك (Router) و (Access Point) في آن واحد .

ملحوظة : يمكن إستخدام هذا الراوتر ليعمل ك (Access Point) فقط لتوسيع نطاق الشبكة اللاسلكية في حالة كان لديك راوترين في الشبكة وذلك من خلال ضبط الإعدادات من خلال نظام تشغيل الراوتر .

٢. Switch

يستخدم لربط الأجهزة الموجودة في الشبكة وهو أفضل من الـ Hub في تسريع أداء الشبكة لأنه يحتفظ بجدول عنوان أي جهاز يتصل عليه ويحتفظ به . وعندما تصل إليه إشارة إرسال من جهاز ما يقوم بإرسالها الي الجهاز الهدف مباشرة عن طريق الإرسال الاحادي(Unicast)وذلك بالإعتماد على عنوان الجهاز عبر الـ (MAC address) .

ويوجد منها نوعين :

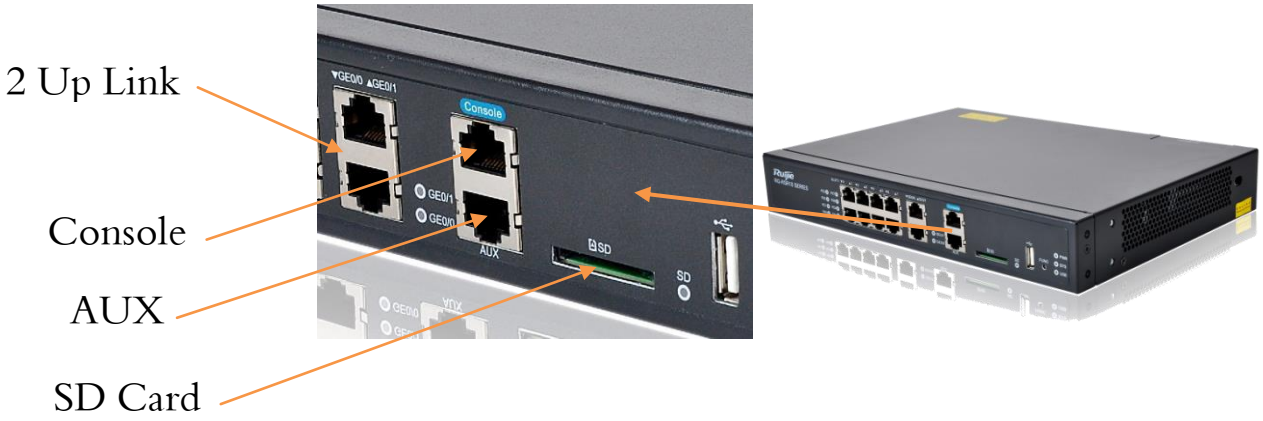
١. Unmanageable Switch: غير قابل للإدارة يستخدم لربط الأجهزة مع بعضها البعض.

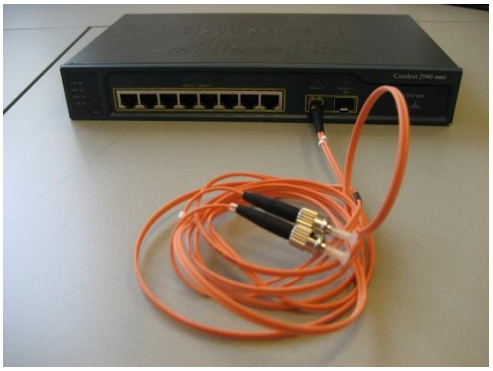
٢. Manageable Switch: قابل للإدارة ويحتوي على نظام تشغيل ويتطلب المعرفة الجيدة بأوامر نظام التشغيل الخاص به لإدارته.

٣. وهنالك نوع آخر من السويتشات يسمى (PoE Switch) وهي سويتشات قادرة على حمل الكهرباء عبر كيبل الشبكة .

UnManageable Switch

Manageable Switch





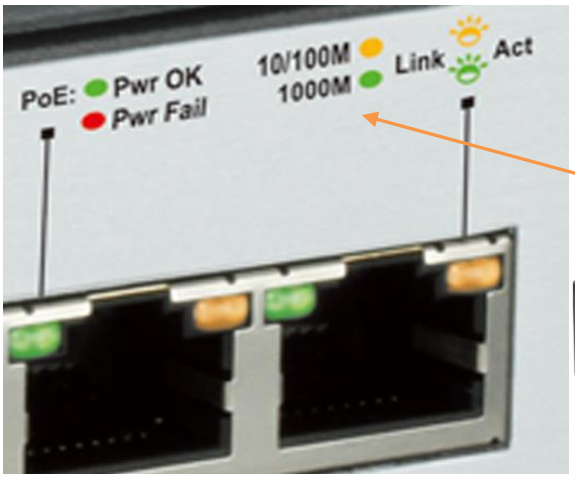
(Cisco Switch Catalyst 2940 Series)

8 Inter face Ether net

2 Inter face Fiber Optic

Manageable Switch

Fiber Optic Switch

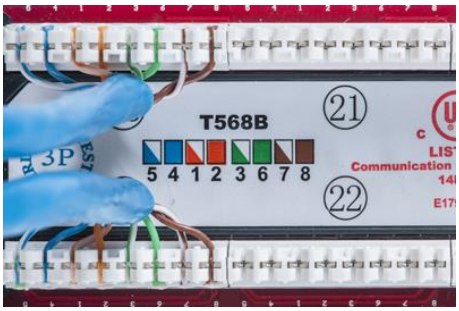


PoE Switch

٣. Patch Panel

نقطة تجميع مركزية توجد داخل الـ Rack حيث يتم فيها تجميع أطراف كوابل الشبكة من مقابس الحوائط ومن ثم توصيلها للسويتش عبر كيبل الباتش كورد .

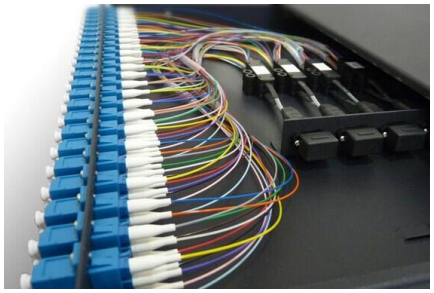
Patch Panel (Ethernet Cable)



Rear

Front

Patch Panel (Fiber Optic Cable)



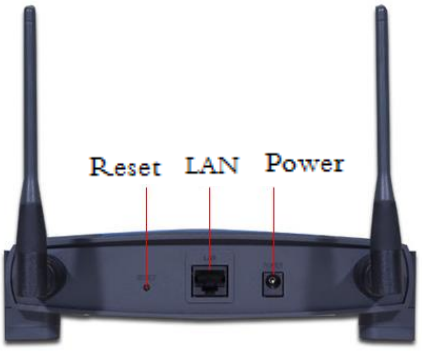
ويوجد أيضاً الـ (Modular) : ويتميز عن الـ (Patch Panel) بأن مقابس الكيبل كل على حدا ويمكن تغييرها في حالة التلف ، أما في الـ (Patch Panel) فلا يمكن ذلك .

Modular

٤. Access Point

تعمل كجسور بين المحطات اللاسلكية ونظام توزيع الشبكة ، وعند التحرك بالأجهزة اللاسلكية (Mobile – Laptop) من موقع لآخر تضعف إشارة الـ Access Point بِبُعدك عنها ومن هنا يمكنك الإتصال بـ Access Point أخرى قريبة منك وداخل نطاق توزيع الشبكة .

Front



Rear

Ceiling Access Point

Ceiling Access Point

٥. Rack

صندوق يتم فيه تركيب الـ (Switch) والـ (Patch Panel) وتوصيلهما عبر كوابل الـ (Patch Cord) توضع فيها أيضاً الـ (Servers) .

Wall Rack

Ground Rack

٦. Cable Manager

وحدة لترتيب وتنظيم الكوابل بين الPatch Panel والـ Switch على الـ Rack .

Cable Manager

٧. Patch Cords

كيبلات جاهزه ذات أطوال قصيره يتم توصيلها من مقبس الحائط (Face Plate) الي جهاز الحاسوب او من الـ (Switch) الي الـ (Patch Panel) أو من الـ (Switch) الي الـ (Router) .

Patch Cord UTP

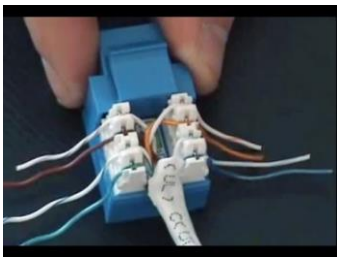
Patch Cord Fiber

٨. Face Plate

مقبس الشبكة على الحائط .

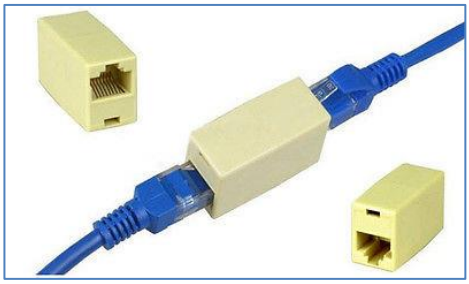
٩. Node (Modular Jack)

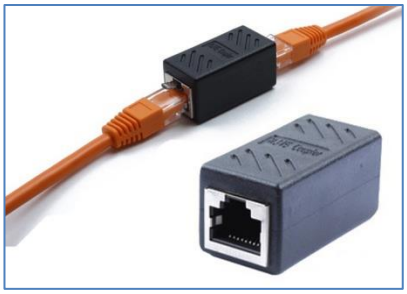
هي القطعة التي يتم تركيبها في الـ (Face Plate) وموصولة من الخلف بالكيبل الموصل مع الـ (Patch Panel) ، ومن الأمام يتم توصيلها مع الحاسوب بواسطة كيبل الـ (Patch Cord) .



١٠. Ethernet Coupler

جزء صغير يتم توظيفه لتمديد الكيبل في حالة القِصر .





١١. Ethernet Cable Splitter

موزع وظيفته يتم توصيله بكيبل أو (Face Plate) ليخرج منفذين أو أكثر (RJ45) لربطها بالكيبل وله عدة أشكال .

2 Way Splitter

3 Way Splitter

2 Way Splitter

2 Way Splitter

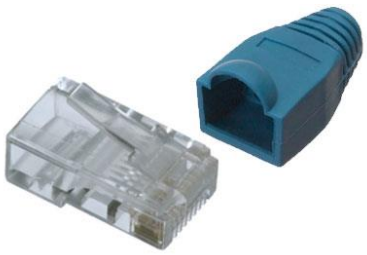
١٢. USB to Ethernet Adapter

وظيفته ربط جهاز الحاسوب بالشبكه عبر منفذ USB في حالة تعطل منفذ الشبكة ، ويوجد منه نوع آخر لربط الهواتف الذكية مع الشبكة عبر كيبل UTP.

تحويل منفذ USB الي RJ45

توصيل الهاتف الذكي بالشبكة عبر كيبل UTP

١٣. Connector casing (Boot)

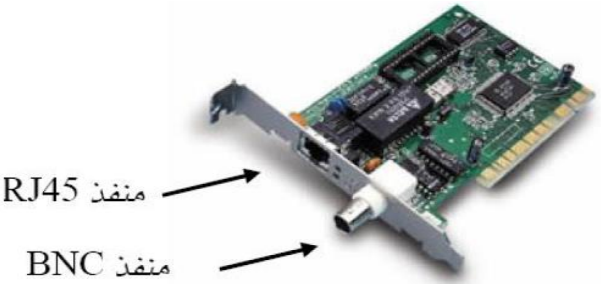


١٤. RJ45 (Register Jack)

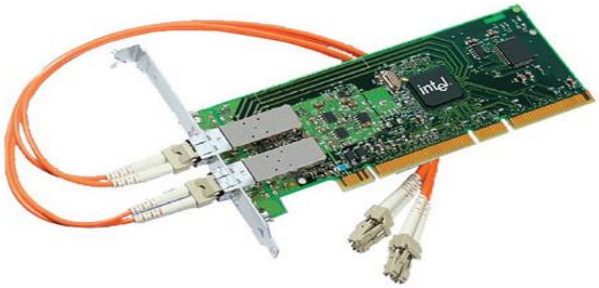
١٥. كرت الشبكة (NIC):

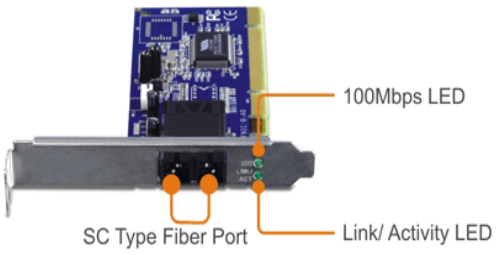
يعتبر االقطعة الاساسية في تكوين الشبكة ، وكل كرت شبكة يأخذ MAC Address خاص به لا يمكن أن يمنح لكرت آخر حول العـالم .

كرت شبكه Wireless



كرت شبكة NIC





كرت شبكة Fiber Optic

MAC Address = a1.c8.44.37.fd.98

٢٤ بت خاصة بالشركة

٢٤ بت خاصة برقم كرت الشبكة

oui = organizational unique identifier - nic = network interface card

في الـ MAC Address أول ٢٤بت أرقام خاصة بالشركة المصنعة لكروت الشبكة وهي أرقام فريده وغير مكرره والـ ٢٤ بت الأخرى خاصة بترقيم كرت الشبكة وهو نظام قدمته منظمة IEEE لكي لايكون هنالك تشابه في أرقام كروت الشبكات المُصنَعة من قبل الشركات المختلفة .

الأدوات المستخدمة في تركيب الشبكات (Network Tool Kit) :

١. شبكات الـ (Ethernet) :

Network Tool Kit (Ether Net)

١. Crimping Tool

يستخدم لكبس السلك UTP على الـ RJ45 .

٢. Network Tester

يستخدم للتأكد من كبس الأسلاك وعملها قبل التشغيل لتفادي المشاكل قبل التشبيك .

٣. Punch Down

يستخدم لكبس الكيبل على الـ Node والـ Patch Panel .

٤. Wire Striper

يستخدم لتعرية كيبل الشبكة (الغلاف البلاستيكي الخارجي) ويستخدم لتسوية السلوك أيضاً (4 Pairs) .

٥. Cable cutter

يستخدم لقطع الكيبل وتسوية السلوك (4 Pairs) مع بعضها لكبسها داخل الـ RJ45 .

٦. Screw Driver

المفكات مهمه سواء كان مفك نجمه أو عادي .

٢. شبكات الـ (Fiber Optic) :

Network Tool Kit (Fiber Optic)

١. Jachet Stripper

تستخدم لإزالة الغلاف الخارجي للكيبل لكبس الـ Core .

٢. Crimp Tool

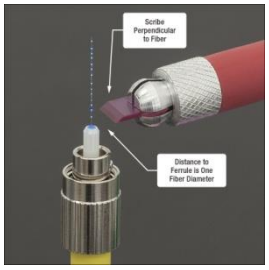
تستخدم لكبس الكيبل مع الـ Connector

٣. Puck

المثبت ويستخدم لتثبيت الموصل والضبط أثناء عملية التلميع اليدوي وتختلف المثبتات بإختلاف الموصلات الـ connectors .

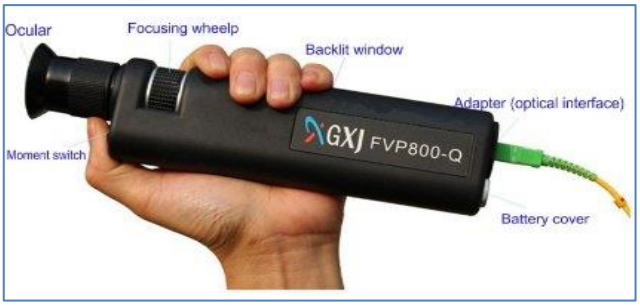
٤. Cleaver

تستخدم لقطع الليف البصري بدقة من أجل عملية اللحام الميكانيكي أو الإنصهاري أو عند تركيب الوصلات الـ connectors وتختلف القاطعات من حيث الدقة وسهولة الإستخدام .



٥. Fiber Microscope

يستخدم لمعاينة الموصل الـ connector بعد تركيب الليف البصري وتلميعه والتأكد من عدم وجود شوائب فيه .



يدوي

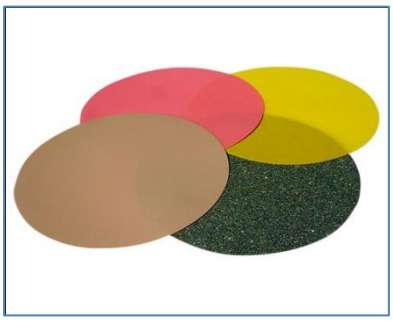
آلي

٦. Epoxy

عبارة عن غراء يستخدم لتثبيت الليف البصري بالموصل الـ connector وهو عبارة عن مادتين يتم خلطهما مع بعض وتحريكهما جيداً حتى يتغير اللون .

٧. Film

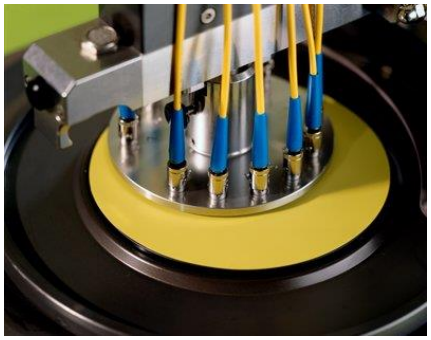
الصنفرة تستخدم لتلميع نهاية الليف البصري ويوجد منها عدة الوان غالباً (الأبيض والبني) وتختلف بإختلاف النعومة .



٨. Polishing

التلميع ويستخدم لتلميع نهايات الموصلات الـ connectors وهناك تلميع يدوي وعبر ماكينة التلميع وتتميز الأخيرة بالدقة وإمكانية تلميع عدد من الموصلات في نفس الوقت وإمكانية ضبط سرعة الدوران وضبط الوقت.

تلميع يدوي



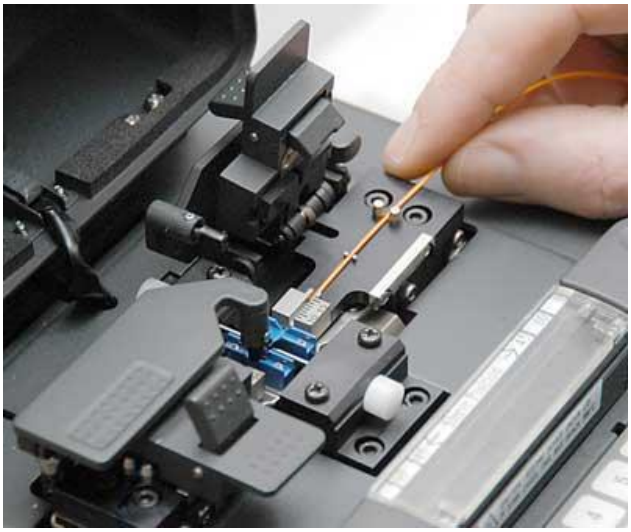
ماكينة التلميع

٩. Cleaning Tools

الكحول والمناديل تستخدم لإزالة الشوائب عن الليف البصري .

١٠. Splicing Device

جهاز لحام كيبل الـ Fiper Optic

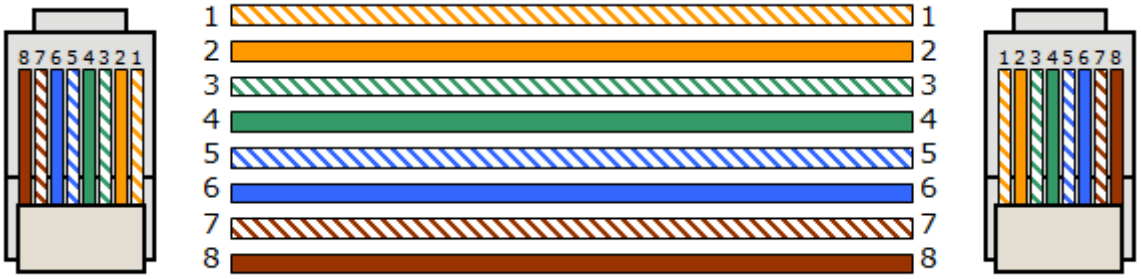


فصائل او انواع الكيبلات المستخدمة في الشبكات (UTP)

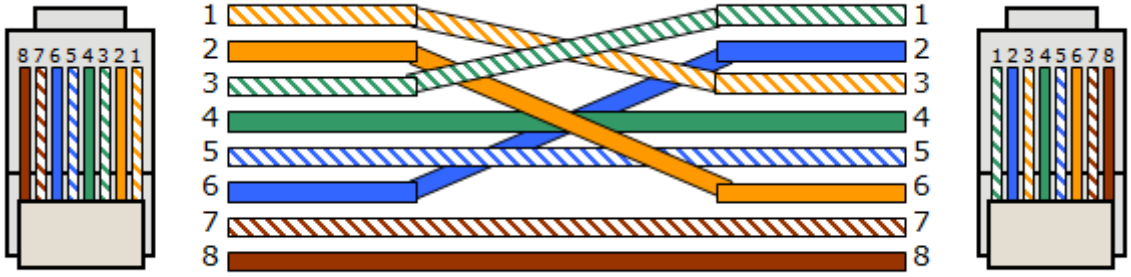
الصنف	الاستخدام	اقصى سرعة لنقل البيانات
Cat 1	تستخدم لنقل الصوت فقط ولا تستطيع نقل البيانات	غير متوفر
Cat 2	تستخدم في شبكات التلفون الرقمية والشبكات منخفضة السرعة	4 mb/s
Cat 3	تستخدم في شبكات Ethernet	10 mb/s
Cat 4	تستخدم في شبكات IBM Token Ring	16 mb/s
Cat 5	تستخدم في شبكات Fast Ethernet	100 mb/s
Cat 5e	تستخدم في شبكات Gigabit Ethernet	350 mb/s
Cat 6	تستخدم في شبكات Gigabit Ethernet	1024 mb/s
Cat 7	تستخدم في شبكات Gigabit Ethernet	1024 mb/s فما فوق

طريقة ترتيب الأسلاك على الـ RJ45

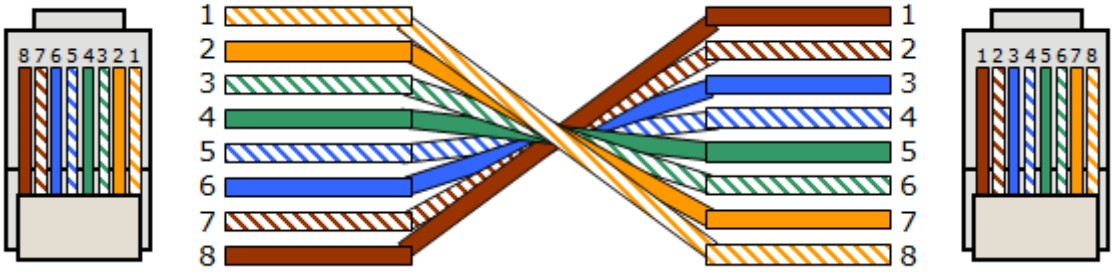
يسمى Straight Through Cable



يسمى Cross Over Cable



هنالك نوع آخر يسمى Roll Over



مقارنة بين الكوابل

الكيبل	السعة	التداخل	التكلفة
coaxial	أهم مايميزها هو أن المدى الترددي عالي مما يعني قدرتها على نقل بيانات أكبر – السعة عالية .	ضئيل	الكيبل المحوري الرفيع عملي أكثر وهو أقل تكلفة وهو الأكثر إستخداماً في الشبكات المبنية على الكوابل المحورية ويصل الي مسافة ١٨٥ متر . أما السلك المحوري الثخين فيتميز بإمكانية توصيله الي ٥٠٠ متر .
Unshielded Twisted Pair (UTP)	هذا النوع يتكون من ٦ فئات كما ذُكر سابقاً	يتألف هذا الكيبل من ثمانية أسلاك ٤ أزواج مجدوله ويقلل هذا الجْدل من تأثير الأسلاك على بعضها عند نقل الإشارات الكربائية ويفيد في مقاومة التشويش الخارجي – يوجد تداخل لكنه بسيط .	رخيصة الثمن وسهلة التركيب والصيانة – تصل الي ١٠٠ متر
Fiber Optic	سرعة إرسال البيانات مرتفعة جداً تصل الي ٢٠٠٠٠٠ ميجابت في الثانية لذلك تستخدم في الإتصال بين المدن في الأنظمة الحديثة . ولكن السرعة الفعلية المستخدمة من ١٠٠-٥٠٠ م.ب السعة عاليه جداً تقاس بالأميال .	حماية عالية ضد التداخل الكهرومغناطيسي – وهن الاشاره فيها ضعيف جداً – أمن عالي جداً ضد التنصت – التداخل معدوم .	تكلفتها مرتفعه جداً مقارنة بالكوابل النحاسية إضافة الي صعوبة التوصيل والصيانة .

مقارنة بين Tower Server، Rack Server, Blade Server

هنا سنتعرف على أنواع السيرفرات المتوفرة وهي Tower Server, Blade Server, Rack Server وماهي أهم الفروقات بينها ومتى نختار السيرفر الأفضل لشبكتنا المستقبلية وخصوصاً أن الفعالية واحدة لكن في مجال العمل(Business) أو الهدف الذي أرغب بتقديمه تختلف عملية الأختيار .

Server Tower

يعتبر الـ Tower Server من أكثر السيرفرات المستخدمة فهو من الشكل أو المظهر الخارجي يشبه أجهزة الكمبيوتر العادية ، تم تصميم هذه الخوادم لتقدم مهام لا تستطيع الكمبيوترات العادية القيام بها وعادة ما تحوي كل مكونات الكمبيوتر من هارد ديسك ومنظم كهرباء ومعالج ورامات وقارئة أقراص وكرت شبكة ونظراً لحجمها يحتاج هذا النوع من السيرفرات مساحة أكبر وأوسع من السيرفرات الأخرى Blade, Rack لذلك لابد من التفكير بالمكان قبل شراء هذا السيرفر. يفضل شراء هذا السيرفر عندما تكون حاجتك القيام بمهام منوعة لشبكتك وهو جيد للشبكات الصغيرة .

Server Rack

سيرفرات مصممة لكي تقف بشكل عامودي داخل راك أو خزانة وهي مناسبة لتوفير المساحة ومناسبة في عملية إدارة عدة سيرفرات بإستخدام Server Management بعكس الـ Tower Server الذي لايسمح لنا بإقتناء أكثر من واحد منه في المكان الواحد بسبب حجمه الكبير ، تأتي سيرفرات الـ Rack كوسيلة جيدة لإقتناء عدة سيرفرات مثل سيرفر للأيميل وسيرفر للتخزين وسيرفر للدومين والخ ... ونظراً لوضعها العامودي والقريب من بعضها يأتي التحدي الأهم بالنسبة لهذا النوع من السيرفرات وهو في مسألة التبريد المتاح لها ، لذلك تأمين التبريد الجيد للراك سيرفر هو النقطة الأهم التي لابد من التفكير بها قبل شراء هذه السيرفرات ، يُفضل شراء هذا السيرفر عندما تكون مسألة المساحة مهمة بالنسبة لك وعندما تحتاج إلى وجود أكثر من سيرفر منفصل . وهو جيد للشبكات الصغيرة والمتوسطة .

Server Blade

عندما تفكر ببناء قاعدة متينة لشبكتك تُراعي فيها التطورات المستقبلية الواسعة فال Server Blade هو الحل الأمثل فعالية وأداء أكبر بكثير من السيرفرات التى ذكرت من قبل ، لماذا ؟ الحقيقة الـ Blade Server يختلف عن الـ Rack server من ناحية المضمون فال Blade Server لا يحتوي جميع المكونات الموجودة في السيرفرات مثل الـ Network Card ، Power Supply, CD driver, video Card فأغلبها يكون مشترك وتتحكم فيه منظومة خاصة ، أما من الناحية الشكلية فالسيرفرات تشبه بعضها نوعاً ما لكن من المؤكد أنها أصغر من الـ Rack Server.

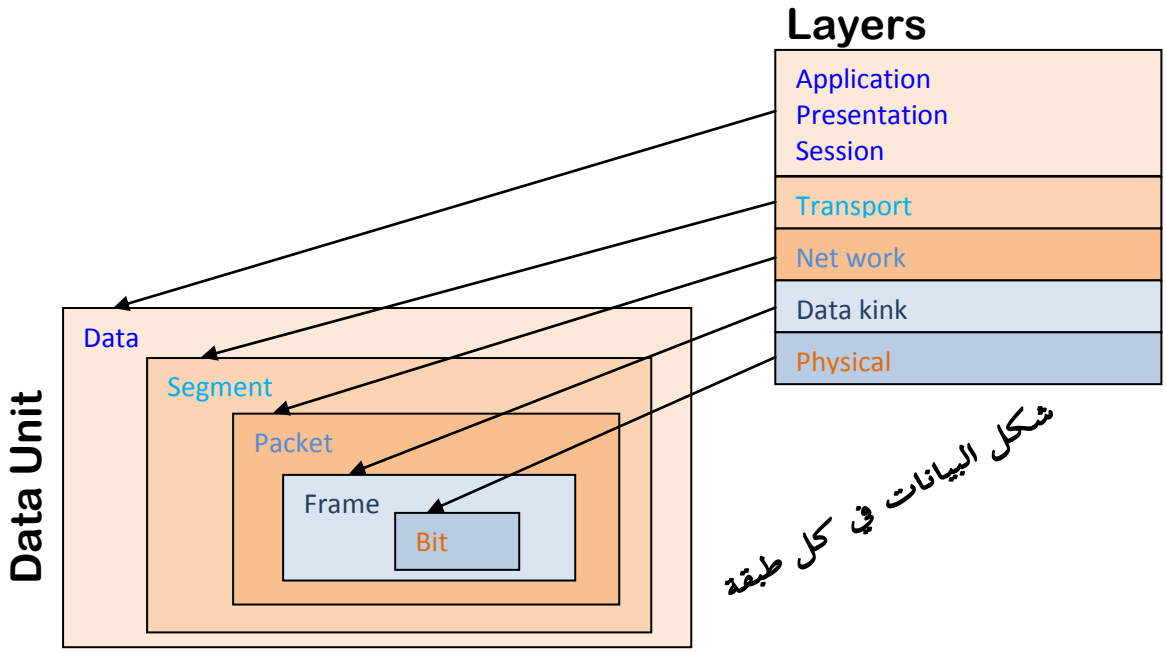
الـ Blade Server لايتميز بمرونة مثل مرونة الـ Rack server فالرام على سبيل المثال لا يمكن أستبداله أو الإضافة عليه وأي عملية تحديث للسيرفر تتطلب أحياناً إستبدال الـ Blade Server بالكامل، سعر الـ Blade Server هو الأعلى من بين السيرفرات الأخرى لكن أداؤه أكيد أفضل وهو مصمم لكي يعمل وظيفة واحدة فقط ويعتمد عليه في الشركات الكبيرة .

إذاً كيف أختار السيرفر المناسب ؟ أعتقد أن المسألة أصبحت واضحة من المقارنة السابقة (المساحة ، حجم الشبكة ، الميزانية ، التطورات المستقبلية ، نوعية العمل والمهام التى تريدها للسيرفرات) جميعها لابد أن تؤخذ بالحسبان قبل إتخاذ القرار المناسب بخصوص شراء سيرفر .

أهمية طبقات الـ (OSI):

١. أهميتها الأساسية تنبع من كونها معيار موحد على مختلف انظمة التشغيل .

٢. بعد فهمك لطبقات او مراحل الـ OSI وكيف تتكون البيانات خلالها تستطيع أن تفهم وتقوم بحل المشاكل التى تصادفك على الشبكة فعندما تعرف كل جهاز أو هاردوير او حتى تطبيق او بروتوكول أين يعمل وفى أي مرحلة فعندها تستطيع التوصل لحل المشكلة بطريقة أسرع فعلى سبيل المثال عندما تقوم بعمل Ping على جهاز آخر على الشبكة فتفشل العملية فعلى أساسها تستطيع أن تصل لسبب المشكلة . فهناك عدة أسباب قد تكون إحداها سبب المشكلة مثل الكيبل او كرت الشبكة او بروتوكول tcp/ip فعندما تفهم طبقات osi ستعرف أن كل منهم يعمل فى طبقة ولهذا يُنصح بالكشف أولاً عن الكيبل (الطبقة الاولى) physical ثم كارت الشبكة (الطبقة الثانية) data link ثم Tcp (الطبقة الرابعه) Transport.



رســـــم يوضـــــح شـــــكل البيـــــانات في كـــــل طـــــبقة

شرح طبقات OSI :

7- Application layer

- يتعامل فيها المستخدم مع واجهات البرنامج مثل المتصفح وبرنامج نقل الملفات والبريد ..... الخ
- وظيفتها فتح التطبيق المطلوب للمستخدم .
- البروتكولات المستخدمة http – ftp – tftp- smtp-snmp-dns-telnet

المنافذ التي تستخدم للدخول والخروج من النقاط في طبقة التطبيقات كما يلي :-

- الرقم الإجمالي للمنافذ من 0 – 65536
- المنافذ المحجوزة 0 – 1023
- منافذ العميل المفتوحة 1024 – 65536

ومن أمثلة خدمات الشبكة التي تقدمها طبقة التطبيقات :

Service	Port No
HTTP	80
FTP	21
SMTP	25
TELNET	23
TFTP	69

6- Presentation layer

- تتم فيها عملية تهيئة البيانات لتأخذ كل منها إمتدادها الخاص بها فمنها الفيديو والصور والنصوص والملفات المضغوطة وبعدها يتم ضغط البيانات وتشفيرها (عند الإرسال) وفك الضغظ والتشفير (عند الاستلام) .
- وظيفتها تهيئة البيانات لتأخذ شكلها وامتدادها المناسب JPEG – BMP – TIFF – MPEG – WMV – AVI وضغط الملفات وفك الضغط – التشفير وفك التشفر .
- البروتكولات المستخدمة ASCII – EBCDIC

5- Session layer

- مسؤولة عن فتح قنوات الإتصال بين المستخدم والطرف الآخر وعن إدارة وإغلاق الجلسة . وعند فتح أكثر من تطبيق على جهازك يظهر دور هذه الطبقة حيث تقوم بفتح قناة إتصال خاصة بكل تطبيق على حدا وتحديد نوع الاتصال هل هو (simplex – half duplex – full duplex)
- البروتكولات المستخدمة NFS – NETBIOS NAME – SQL– RPC

NFS (Network File System): –

هو بروتكول إفتراضي لتبادل الملفات على يونكس ويسمح للمستخدم بالوصول للملفات عن بعد.

NetBIOS name : –

هو بروتكول يستخدم للتواصل بين الأجهزة وكان يعمل مع أنظمة ماقبل ويندوز ٢٠٠٠ ولكن مع بداية ويندوز ٢٠٠٠ تم استخدام tcp/ip.

RPC- Remote Procedure Call : –

هو برتكول يسمح بعمل إتصال عن بعد ويُستخدم على سبيل المثال مع exchange , outlook

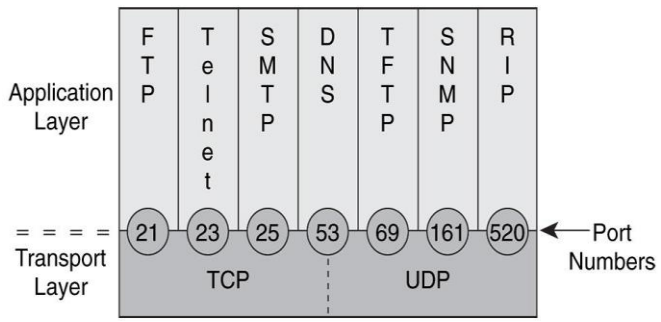
Sql : –

هو بروتكول يستخدم على أنظمة مايكروسوفت لإنشاء إتصال بين المستخدم وسيرفر SQL .

- وظيفتها فتح وإدارة قنوات الإتصال – نوع الإتصال الذي تمر به البيانات simplex–half duplex– full duplex .

4-Transport layer

- مسؤولة عن إدارة نقل البيانات (Flow control) وتصحيح الأخطاء (Error Correction) ومن ثم تحديد البروتكول المستخدم في عملية نقل البيانات .
- وظيفتها تحديد طريقة إرسال البيانات هل بـ (TCP – UDP) ، يتم وضع الـ Port في هذه المرحلة بالتعاون مع طبقة التطبيقات .



وأهم البروتوكولات المسؤولة عن نقل البيانات هي :-

- **Transmission Control Protocol (TCP)** بروتوكول التحكم بالإرسال.
- **User Datagram Protocol (UDP)** بروتوكول وحدة بيانات المستخدم.

مقارنة بين البروتوكولين :

TCP	UDP
توفر ضماناً لوصول البيانات	لا توفر ضماناً لوصول البيانات
موثوق به	غير موثوق فيه
بطيء	سريع
يستخدم البورت رقم 6	يستخدم البورت رقم 17
مثال له : SMTP / FTP / HTTP	مثال له : DHCP / TFTP / DNS

3-Network layer

- مسؤولة عن تحديد المسار المستخدم في نقل البيانات وهو مايسمى بالتوجيه (Routing) وذلك طبقاً للبروتكول المستخدم بين الراوترات في الشبكة مثل بروتوكولي (rip / ospf) أو غيرهما من البروتكولات .
- وظيفتها ip addressing / Routing
- البروتكولات المستخدمة في هذه الطبقة ip / ipx
- الجهاز الذي يتعامل مع هذه الطبقة الـ Router .

2-data link layer

- تسمى هذه الطبقة Frame وسميت بهذا الإسم لأنها تضع لل Packet القادمة من طبقة الشبكة رأس (Header) وذيل (Footer) . رأس مكون من برتكول (LLC) وذيل مكون من برتكول (FCS) ويقوم الذيل بإكتشاف الخطاء فقط Error Detection .
- في هذه الطبقة يتم التأكد من خلو الكيبل من البيانات (Data) ليتم الإرسال ويتم ذلك عن طريق بروتكول (CSMA/CD) .
- وظيفتها وضع الـ MAC Address وإكتشاف الأخطاء Error Detection وتحديد أفضل وقت لإرسال البيانات وذلك بالتأكد من خلو الكيبل من أي بيانات قبل الإرسال عبر الـ (CSMA/CD) .
- البرتكولات المستخدمة في هذه الطبقة هي :-
  - LAN Protocol : 802.2(LLC) – 802.3 (Ethernet) - 802.5 (Token Ring) - 802.11 (Wireless)
  - WAN Protocol : PPP – Frame Relay – ATM – ISDN – HDLC

- الأجهزة التي تتعامل مع هذه الطبقة (Switch/ Bridge) .

L L C = logical link control

وظيفته ربط طبقة الـ Data Link بالطبقات العليا فهي تقوم بتحديد طريقة مرور البيانات بين الـ MAC والطبقات العليا.

FC S = frame check sequence وظيفتة إكتشاف الأخطاء

csma/cd=carrier sense multiple access with collision detection هي تقنيه لتجنب تكرار التصادم

1-Physical layer

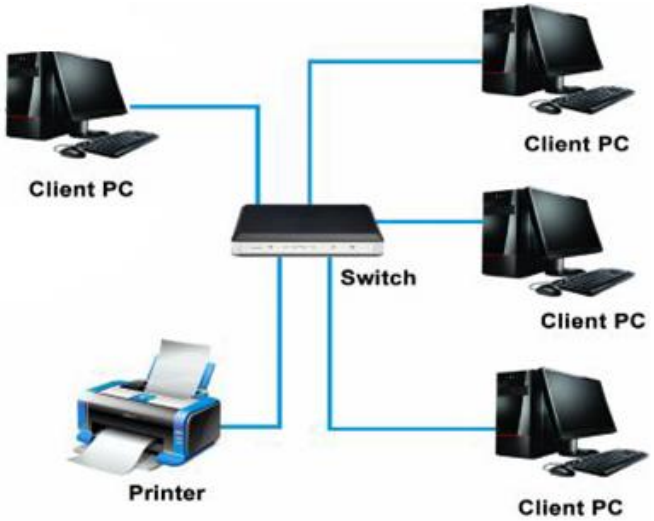
- هي التي يتم فيها تحويل البيانات (Data) من (Frame) الي إشارات كهربائية (BIT) ويقوم بهذه الوظيفة كل من كرت الشبكة والمودم .
- وظيفتها تحويل البيانات الي إشارات كهربائية لتمريرها في السلك .
- البروتكولات المستخدمة في هذه الطبقة (ARP / COAX / Fiber) .
- الأجهزة التي تتعامل مع هذه الطبقة (Cables – Hub – Repeater – NIC – Connector).

تصنيف الشبكات حسب العلاقة بين المستخدمين :

١. شبكة النظير للنظير (Per to Per) :

في هذا النوع من الشبكات فإن جميع الأجهزة المتصلة بالشبكة تكون متساوية من حيث الوظيفة التي تؤديها في الشبكة ، بمعني أنها لا تحتوي على جهاز يعمل كمزود مخصص بل كل جهاز في الشبكة يمكن أن يكون Server أو Client ، وتتصل الأجهزة مع بعضها بشكل مباشر بما يمكنها من تبادل المعلومات بحيث يستطيع كل جهاز على الشبكة تزويد غيره بالمعلومات وفي نفس الوقت يطلب المعلومات من غيره من الأجهزة المتصلة بالشبكة . وهذا النوع من الشبكات يطلق عليه أيضاً نموذج مجموعة العمل (Workgroup Model) وهي تنتمي إلى شبكات الإدارة الموزعة.

رسم يوضح شبكه سلكية نظام (Per to Per)



٢. شبكات الزبون/المزود (Server / Client)

في هذا النوع من الشبكات يسمى **الجهاز المركزي** الذي يوفر البرامج والبيانات لغيره (Server) فيما تسمي بقية الأجهزة التي تتصل به بالزبون (Client) وتتطلب الشبكات من هذا النوع إلى نظام تشغيل شبكي مثل (Windows Server 2003 / 2008 / 2012) وعندما يصبح عدد الأجهزة في شبكات (Server / Client) كبيراً يكون من الممكن إضافة مزود آخر ، أي أن شبكات (Server / Client) قد تحتوي على أكثر من مزود واحد عند الضرورة ، ولكن هذه المزودات لا تعمل أبداً كزبائن وفي هذه الحالة تتوزع **المهام** على المزودات المتوفرة مما يزيد من كفاءة الشبكة.

رسم يوضح شبكه سلكية نظام (Server / Client)

مزايا وعيوب الشبكتين (Per to Per) & (Server / Client):

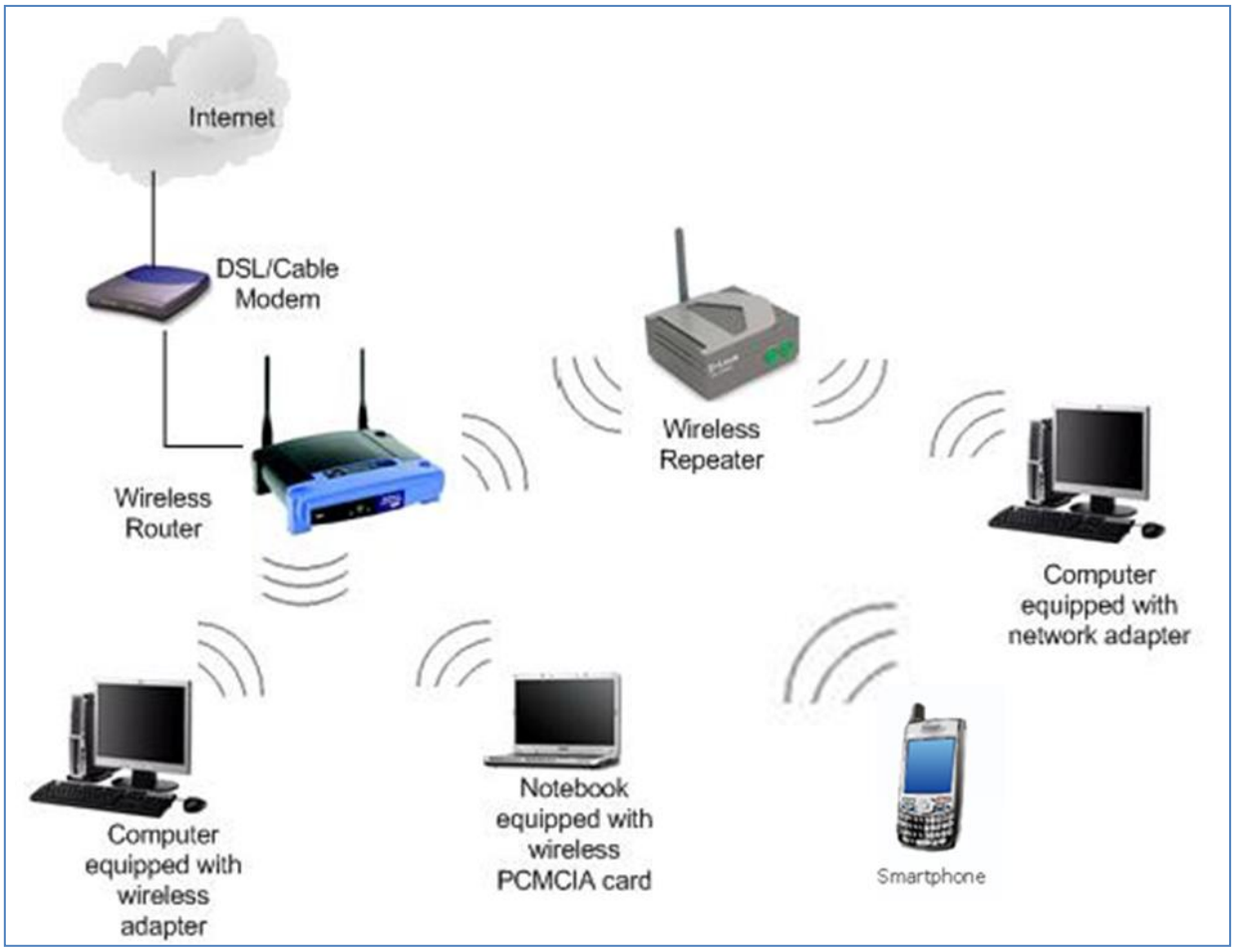
المزايا :

Per to Per	Server / Client
رخيصة الثمن.	تقدم حماية أفضل للشبكة
لا تحتاج إلى برمجيات خاصه لإدارتها .	سهولة الإدارة إذا كانت الشبكة كبيرة لأن الإدارة مركزية .
لا تحتاج إلى مدير شبكات متخصص لإدارتها.	نسخ جميع البيانات احتياطيا في موقع واحد.

العيوب :

Per to Per	Server / Client
منخفضة الحماية.	تحتاج إلى مدير شبكات محترف لإدارتها.
كل مستخدم يحتاج إلى تدريب لإنجاز المهام الإدارية.	تحتاج إلى أجهزة بمواصفات عالية.
كلما كانت الشبكة كبيرة فإن الإدارة تصبح صعبة.	سهولة فقدان البيانات في حالة حدوث مشكلة في الجهاز المركزي.

الشبكات اللاسلكية



هوائيات الشبكات اللاسلكية :-

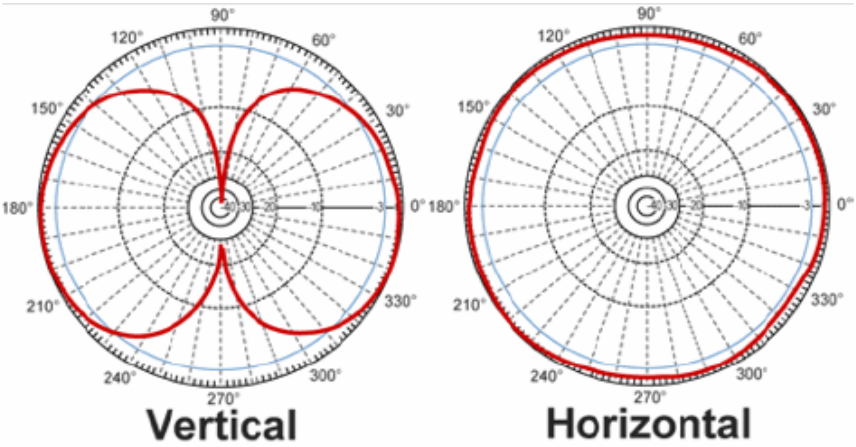
كثيراً منا يرغب أن يجعل شبكته اللاسلكية محطة بث كي يتمكن من الإتصال بها وهو خارج المنزل ليتجول بحاسبه المحمول في المنطقة التي يسكن بها . أو قد يرغب بإنشاء شبكة تتيح له الإتصال وجميع أصدقائه المتواجدين في نفس المنطقة بغض النظر عن المسافة بين النازل . وربما في يوم من الأيام تصبح مهندس شبكات وتطلب منك الجهة التي تعمل بها ربط فروعها المتباعدة بالشبكة لاسلكياً وقد تكون المسافة بين كل فرع والآخر لا تقل عن ٧ كلم . من هذا المنطلق سنتحدث عن هوائيات الشبكات اللاسلكية (Antennas) وأنواعها وهوائيات البث الداخلي(Indoor)وهوائيات البث الخارجي (Outdoor) إلاَّ أننا سنتحدث هنا عن النوع الثاني لأهميته .

وتنقسم هوائيات البث الخارجي (Outdoor) الى ثلاثة أنواع :-

١. النوع الأول Omni – Directional Antenna

هذا النوع من الهوائيات أكثرها شيوعاً وذلك لقدرته على البث بشكل حلقي ٣٦٠° وذلك بتوزيع طاقته على جميع الإتجاهات بشكل متساوي وفي هذه الحالة يكون البث بالإتجاه الأفقي (Horizontal) وأيضاً يمكن تركيز طاقة هذا الهوائي في إتجاهين متعاكسين وذلك عندما يكون البث بالإتجاه العمودي (Vertical) حيث يمكنك التلاعب بالإعدادات من خلال الـ (Access Point) المركب عليه الهوائي .

والمخطط التالي يظهر البث في الحالتين .



يستخدم هذا الهوائي للبث للمباني المجاورة المتوزعة في جميع الإتجاهات . ولكن ما يعيب هذا النوع من الهوائيات أن قوة البث تتناقص كلما أبتعدنا وينعدم في المنطقة السفلى المباشرة . يعطينا هذا الهوائي مسافة بث أقل من ١١ كلم إعتماداً على قوة الـ Access Point المركب عليه وكذلك العوائق المجاورة من أشجار وغيرها .

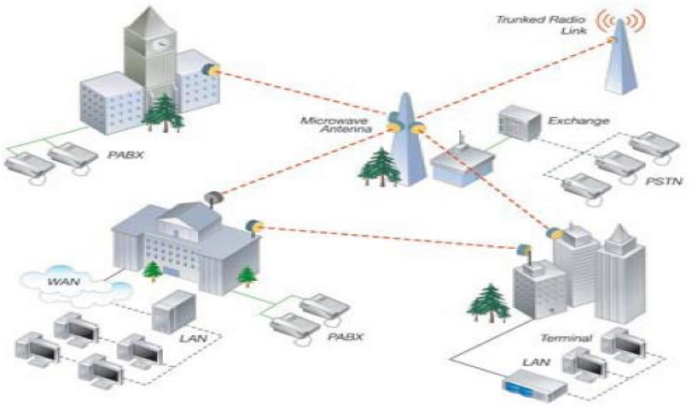
٢. النوع الثاني Sector Antenna

هذا النوع من الهوائيات يتميز بتركيز البث في منطقة معينة والي الإتجاه المطلوب وهذا يعني أن هذا الهوائي يعطي مسافة بث بعيدة وذلك إعتماداً على زاوية بثه . فيأتي بزوايا مختلفة وهي ١٢٠° و٩٠° و٦٠° . فكلما قلت زاوية البث كانت مسافة البث أبعد وسرعة نقل البيانات أكبر كون الإشارة أكثر تركيزاً . فكثيراً ما ترى هذا النوع من الهوائيات يستخدم من قبل شركات الإتصالات لتقوية إشارة الـ GSM. ولكن النوع المستخدم هنا يختلف عن المستخدم في الشبكات اللاسلكية كون التردد المستخدم في الشبكات اللاسلكية إما2.4GHz أو 5GHz .

ما يعيب هذا النوع من الهوائيات زاوية بثه الضيقة حيث يتطلب منك٣ أو ٤ هوائيات للبث بجميع الإتجاهات وذلك إعتماداً على زاوية بث كل واحد لتشكل حلقة بث ٣٦٠° .

النوع الثالث Directional Antenna

يندرج تحت هذا النوع من الهوائيات عدة أنواع كما هو موضح بالصورة . إن هوائيات البث المباشر Directional Antenna تستخدم للبث بشكل مباشر ومركز من نقطة الي نقطة(Point to Point)على سبيل المثال (شركتان تبعدان عن بعضهما ١٠ كلم مربوطتان بشبكة لاسلكية) أو في بعض الأحيان من نقطة الي عدة نقاط(Point to Multipoint)مثل (فروع الجامعة مرتبطة بفرع واحد لاسلكياً) . ومن هنا يتضح أننا نستخدم هذا النوع من الربط للشبكات المتباعدة عن بعضها لاسلكياً كما بالصورة أدناه :



حيث تعطيك هذه الهوائيات مسافة ربط بعيدة تصل الي ٢٧ كلم أو أكثر وسرعة نقل بيانات عالية . والجدير بالذكر أن هذه الهوائيات تأخذ أشكالاً متقاربة لبعضها كما أن زوايا بثها ضيقة جداً مما يدل على أنها مركزة الإشارة . إن من أهم الأشياء للتعامل مع هذه

اللهم علمنا ما ينفعنا وانفعنا بما علمتنا إنك انت العليم الحكيم

الهوائيات هو عند التركيب يتوجب عليك أن تضبط المحاذاة جيداً بين كل نقطة والأخرى حتى تحصل على مسافة ربط بعيدة وسرعة نقل عالية في نفس الوقت وذلك بسبب ضيق زاوية بث هذه الهوائيات كما ذكرنا سالفاً .

وبعد أن تعرفنا على أنواع الهوائيات إليك بعض النصائح قبل شراء هوائي . ولابد أن تأخذ في الإعتبـــــار الأتي :-

١. **لابد من تحديد المسافة المراد تغطيتها .**
٢. **لابد أن تحدد ما إذا كنت تبث في إتجاه واحد أو عدة إتجاهات .**
٣. **لابد أن تأخذ في عين الإعتبار ما إذا كان الـ Access Point الخاص بك قادر على إعطاء طاقة لهذا الهوائي ليعمل بكفاءة أم لا .**
٤. **يجب أن تعرف ما إذا كانت أجهزة الإستقبال والـ Access Point تدعم تردد 2.4GHze أم 5GHz ثم تختار تردد الهوائي .**
٥. **يجب أن تحدد ما إذا كنت تريد البث في منطقة داخلية أم بحاجة الي هوائي (Outdoor) للبث في منطقة خارجية .**
٦. **يجب أن تنتبه الي أن العوائق (الأشجار ، المباني العالية ، الجبال .... الخ) أحد الأسباب الرئيسية التي تقلص مسافة البث ، لذا يجب إختيار نوع هوائي يصل الي مسافات أبعد إذا كانت المنطقة بها عوائق .**

التقنيات اللاسلكية :

توجد تقنيات كثيرة جداً في عالم الشبكات اللاسلكية ومن أمثلتها :-

- الأشعة تحت الحمراء (infra-red).
- الترددات الراديوية (RF) Radio frequency
- SATTLITE (SAT).
- BLUTOOTH.
- Wi-Fi.
- Wi-max.

١. تقنية الأشعة تحت الحمراء (IR) :

تستخدم في مسافات قصيرة جداً لا تزيد عن 50 قدم ، حيث يتم الإتصال بين المستخدمين عبر الجزء الخفي للطيف الضوئي ، وهي غير قادرة على إختراق الحواجز ولذلك تعتبر غير مفيدة لإنشاء الشبكات اللاسلكية مقارنة بالأنظمة الأخرى .

٢. تقنيات الموجات / الإشارة الراديوية (RF) Radio Frequency

هي موجة كهرومغناطيسية تستخدمها أنظمة الإتصالات لنقل المعلومات بواسطة الهواء من نقطة الى أخرى الي مسافات أطول ، وهي قادرة علي إختراق الجدران والوصول إلى كل مستخدم دون الحاجة إلى أن يكون هناك خط مباشر بينهم . وتعتبر الأكثر شيوعاً لحمل البيانات عبر الشبكة اللاسلكية حيث تسير بسرعة 186.000ميل/الثانية أي بسرعة الضوء.

٣. تقنية السن الأزرق (Blue Tooth)

هي تقنية بديلة للكيبل تستخدم الأمواج الراديوية لنقل البيانات إلى مسافات تصل حتى 30 قدماً . وتسمح تقنية (Bluetooth) بنقل البيانات عبر الجدران والجيوب والحقائب وكان المدخل الى هذه التقنية في العام 1998م نتيجة لعمل عدة شركات مع بعضها من ضمنها (Intel/ IBM/ Ericsson / Toshiba/ Nokia) وذلك بهدف توليد حل للوصول اللاسلكي بين أجهزة الحاسوب . وهذه التقنية عبارة عن خصائص وليست معيار وهي مثالية للأجهزة الصغيرة التي ترتبط بمجال مقيد وطاقة منخفضة ووصلات راديوية غير مكلفة وهو ما يجعل هذه التقنية حل جيد لإتصال الأجهزة الصغيرة ضمن مجال شخصي في منطقة عمل .

٤. تقنية الواي ماكس (Worldwide interoperability for Access Microwave (Wi-MAX))

هي عبارة عن برتوكول إتصال عن بعد يهدف إلى توفير خدمة الإتصالات عبر مسافات طويلة والربط بين عدة مواقع دون إستخدام الكيبلات ، وأكثر التطبيقات التي تستخدم هذه التقنية هي الهواتف النقالة وخدمة الدخول على شبكة الإنترنت العالمية والشراكة في إستخدام تطبيقات معينة بين أكثر من موقع ، وهي تقوم بتغطية مساحة دائرية يبلغ نصف قطرها 45 كيلو متراً من بث الإنترنت اللاسلكي وهذا ما يجعلها حلاً مثالياً لإتصال الإنترنت إلى أماكن بعيدة . وتعميمها على مدن بأكملها خصوصاً أن نقطة البث الواحدة بإمكانها أن تنقل بيانات بسرعة 70Mb/s .

أنماط الإرسال في الشبكات اللاسلكية (WLAN Modes Topology) :

١. (Peer to Peer) أوما يسمى بالـ (Ad - Hoc Mode) :

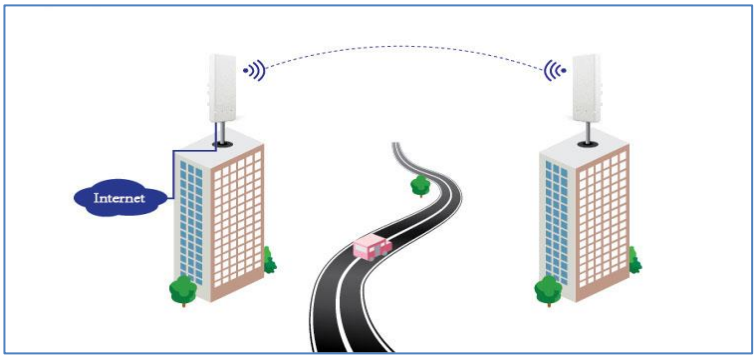
ربط عدة أجهزة مع بعضها البعض بإستخدام كرت الشبكة اللاسلكي دون استخدام (Access Point) .

٢. نمط البنية التحتية (Infra Structure) :

وهي ربط جميع الاجهزة عبر نقطة مركزية (Access Point).

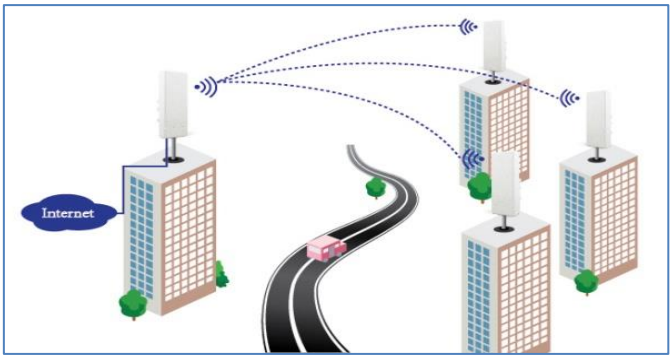
٣. Point to Point Mode:

وهو الإتصال من نقطة إلى نقطة واحدة فقط أي مثلاً من سطح عمارة لشركة إلى سطح عمارة آخر على الشارع المقابل ويعتبر إتصال فعال جداً ومفيد للشركات بشكل كبير جداً وغير مكلف . وفي الإعدادات يتم ضبط الأنتنتين واحدة للإرسال (Transmitter) والثانية للإستقبال (Receiver) .



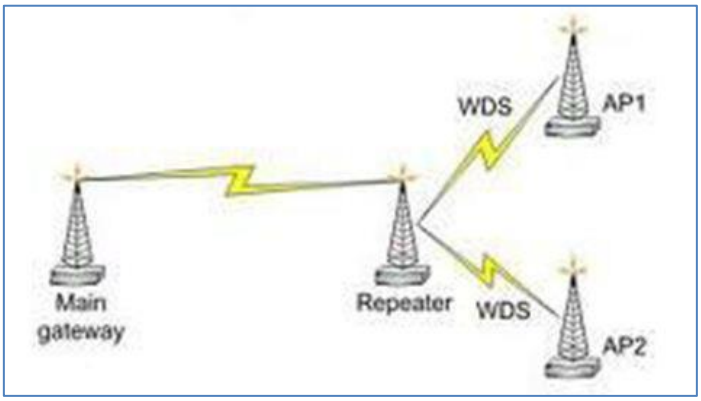
٤. Point to Multipoint Mode :

وهو يشبه إلى حد ما الوضع السابق إلا أنه هنا يكون الإتصال مع أكثر من نقطة أي عدة نقاط وهنا يجب أن نقوم ببرمجة الـ (Access Point) وتمكينه من الإتصال بعدة نقاط وعادة تكون من ٤-٦ نقاط إتصال .



٥. Repeater Mode :

يستخدم هذا النوع لزيادة المسافة التي من الممكن أن تصل إليها الإشارة ويستخدم عادة في الأماكن التي تكثر فيها العوائق والحواجز الجغرافية .



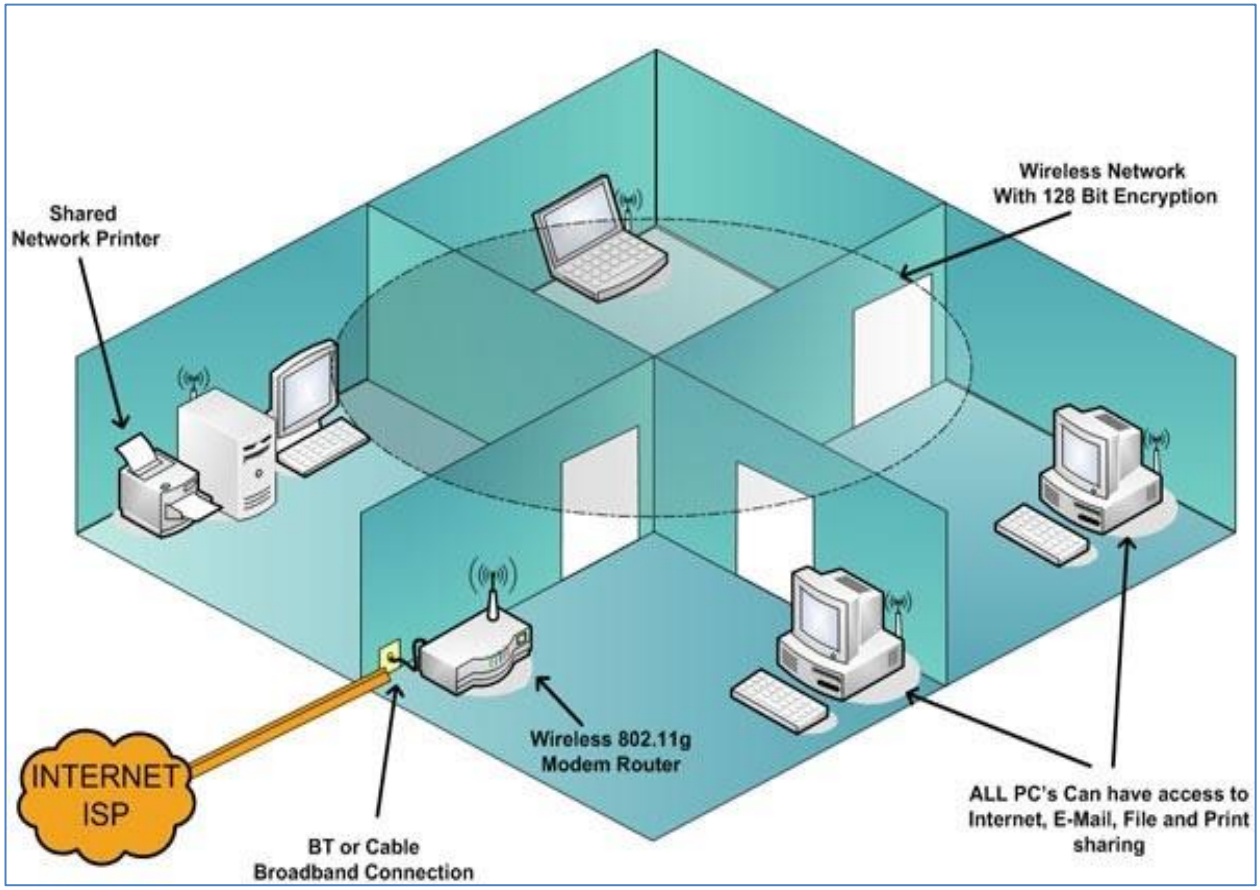
المعايير المستخدمة في الشبكات المحلية اللا سلكية :

ان للشبكات اللاسلكية مجموعة من المعايير وكل واحد منها يعرّف جزء من معايير الشبكات اللاسلكية ومن هذه المعايير ما يلي :

- 802.11a: معدل نقل البيانات يصل إلي 54MB/ps أما الطيف الترددي فيصل إلى.5GHz
- 802.11b :معدل نقل البيانات يصل إلى 11 MB/ps أما الطيف الترددي فيصل إلى 2.4 GHz.
- 802.11g : معدل نقل البيانات يصل إلى 54 Mb/ps أما الطيف الترددي فيصل الي 2.4 .GHz

اللهم علمنا ما ينفعنا وانفعنا بما علمتنا إنك انت العليم الحكيم

رســـم يوضـح شبكه لاســـلكية



تقسيم الترددات اللا سلكية وفقاً لتقنيات استخدامها

اسم الحيز	مدى التردد	التطبيقات
التردد المتناهي الإنخفاضELF	3 -300 Hz	الإتصالات الإستراتيجية بالغواصات في اعماق المياه الدولية وفي سرعة التحرك الطبيعية .
الترددات الصوتية VF	300-3000 Hz	تردد الصوت الطبيعي المسموع .
الترددات المنخفضة جداً VLF	3 -30 KHz	إتصالات البحرية الإستراتيجية .
الترددات المنخفضة LF	30 -300 KHz	إتصالات البحرية الإستراتيجية الملاحة .
الترددات المتوسطة MF	300 -3000 KHz	الملاحة – الإذاعة بتعديل التردد .
الترددات العالية HF	3 -30 MHz	إذاعة الموجات القصيرة لاسلكي الهواة . رادار خلف الأفق .
الترددات العالية جداً VHF	30 -300 MHz	الإذاعة بتعديل التردد . الإرسال التلفزيوني .إتصالات الشرطة . أجهزة اللاسلكي المحمولة في العربات أوالطائرات. الرادارات . شبكات اللاسلكي .
الترددات فوق العالية UHF	300 -3000 MHz	إتصالات الأقمار الصناعية . نظام تحديد المواقع العالمي . الهاتف الخليوي . الإرسال التلفزيوني . الرادار . الملاحة .
الترددات فائقة الإرتفاع SHF	3 -30 GHz	إتصالات الأقمار الصناعية . الإذاعة من خلال الأقمار الصناعية . الرادار . وصلات نقل المعلومات .
الترددات المتناهية الإرتفاع EHF	30 -300 GHz	إتصالات الأقمار الصناعية . الرادارات الملمترية

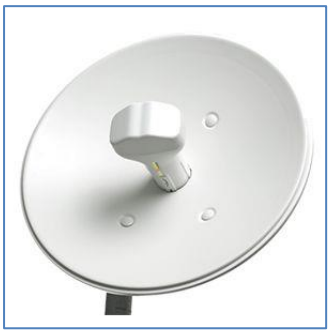
بعـض الأجهـزة المستخـدمة في الإتصـالات اللاسـلكية حـالياً

Nano Beam 400 M5

مواصفات الجهاز :

١. يستخدم لنقل البيانات من كاميرات المراقبة الي مركز التحكم لمسافات تصل الي 8 كلم .
٢. يستخدم لنقل الإنترنت لمسافات تصل الي 10 كلم عبر data rate تصل الي 8MB .
٣. يستخدم لنقل البيانات العادية لمسافات تصل الي 7 كلم بسرعة تصل الي 70 mb/s .
٤. يستخدم لعمل شبكات توزيع إنترنت بتردد 5.8 GHz والاستقبال بنفس الجهاز ونفس التردد او اقل .
٥. ينقل بسعات تصل الي 150 mb/s .
٦. يعمل بكامل كفائته في الطروف الجوية وتقل الكفاءة في العوائق والتشويش .
٧. جهاز جيد جداً لشركات البترول والمنشآت الصحراوية لأن الجهاز خارجي مضاد للماء ويتحمل درجات حراره تصل الي 70 درجه مئوية .
٨. مزود بانتينا 25 DBi .
٩. زاوية عرض الإرسال تصل الي 20 درجه لسهولة التوجيه .
١٠. معالج الجهاز560 MHz مما يعتبر جهاز جيد لمعالجة البيانات .
١١. يعمل مع أجهزة المولدات والطاقة .

Nano Bridge M5 Device



١. يستخدم لنقل البيانات من كاميرات المراقبة الي مركز التحكم لمسافات تصل الي ١٥ كلم .
٢. تردد ٥.٨ MHz زاوية ٣٠ درجة .
٣. تستطيع بهذا الجهاز البث لمناطق بعيدة وتغذيه قرى او مناطق ليس بها أى طرق توصيل إنترنت .
٤. يمكن الإستقبال بنفس الجهاز لمسافة تصل إلى ١٢ كيلو و١٥ كلم .
٥. ويمكن الاستقبال بجهاز Nano Station M5 لمسافة ٨ كلم .
٦. ويمكن الاستقبال بجهاز Loco Station M5 لمسافة ٥ كلم .
٧. لا يخترق الحوائط والخرصانات والحواجز عامة (Point To Point) .
٨. يمكنك الربط عليه ثم إعاده التوزيع بسلك من خلال أجهزه او إعادة التوزيع wireless .

Nano Station M5 Device

مواصفات الجهاز :

١. يستخدم لنقل البيانات من كاميرات المراقبة الي مركز التحكم لمسافات تصل الي 5 كلم .

٢. يستخدم لنقل الإنترنت لمسافات تصل الي 7 كلم عبر data rate تصل الي 8MB .

٣. يستخدم لنقل البيانات العادية لمسافات تصل الي 5 كلم بسرعة تصل الي 70 mb/s .

٤. يستخدم لعمل شبكات توزيع إنترنت بتردد 5.8 GHz والإستقبال بنفس الجهاز ونفس التردد او أقل .

٥. ينقل بسعات تصل الي 150 mb/s .

٦. يستخدم لنقل البيانات والإنترنت بين الجامعات والكليات والمصانع والمنشآت والمنازل .

٧. يعمل بكامل كفائته في الطروف الجوية وتقل الكفاءة في العوائق والتشويش .

٨. جهاز جيد جداً لشركات البترول والمنشآت الصحراوية لأن الجهاز خارجي مضاد للماء ويتحمل درجات حراره تصل الي 70 درجه مئوية .

٩. مزود بانتينا 16 DBi .

١٠. زاوية عرض الإرسال تصل الي 45 درجه لسهولة التوجيه .

١١. معالج الجهاز400 MHz مما يعتبر جهاز جيد لمعالجة البيانات .

١٢. يعمل مع أجهزة المولدات والطاقة .

Nano Station Loco M5 Device

مواصفات الجهاز :

١. يستخدم لنقل البيانات من كاميرات المراقبة الي مركز التحكم لمسافات تصل الي 2 كلم .
٢. يستخدم لنقل الإنترنت لمسافات تصل الي 4 كلم عبر data rate تصل الي 8MB .
٣. يستخدم لنقل البيانات العادية لمسافات تصل الي 2 كلم بسرعة تصل الي 70 mb/s .
٤. يستخدم لعمل شبكات توزيع إنترنت بتردد 5.8 GHz والإستقبال بنفس الجهاز ونفس التردد او اقل .
٥. ينقل بسعات تصل الي 150 mb/s .
٦. يستخدم لنقل البيانات والانترنت بين الجامعات والكليات والمصانع والمنشآت والمنازل .
٧. يعمل بكامل كفائته في الطروف الجوية وتقل الكفاءة في العوائق والتشويش .
٨. جهاز جيد جداً لشركات البترول والمنشآت الصحراوية لأن الجهاز خارجي مضاد للماء ويتحمل درجات حراره تصل الي 70 درجه مئوية .
٩. مزود بانتينا 13 DBi .
١٠. زاوية عرض الإرسال تصل الي 45 درجه لسهولة التوجيه .
١١. معالج الجهاز400 MHz مما يعتبر جهاز جيد لمعالجة البيانات .
١٢. يعمل مع أجهزة المولدات والطاقة .

وهنالك أجهزة أخرى (Outdoor) لتوسيع نطاق البث اللاسلكي داخل شبكتك المنزلية أو في المكتب للإستفادة من خدمة الإنترنت للأجهزة اللاسلكية (Laptop –Mobile – Hand Device) في أوسع نطاق ممكن وهي تقوم بالبث بزاوية ٣٦٠. درجة . ومن هذه الأجهزة التالي :

Pico2 hp

١. معالج الجهاز400 MHz.
٢. قوة الجهاز 28 DBi .
٣. الجهاز Outdoor يتحمل درجة حراره من ٢٠/ ٧٠° .
٤. يدعم خاصية AirMax .
٥. يعتبر جهاز البيكو ستيشن من اقوي الاكسسات الموجوده .
٦. يدعم الايرماكس مما يجعل الجهاز أعلي في قوة نقل وتوزيع DataRate وكذلك الربط علي أقل إشاره ممكنه .
٧. يعمل علي الاكسسات TP-Link وغيرها من الاكسسات التي تعمل علي تردد ٢.٤ جيجا هيرتز .
٨. يدعم العمل علي الوضعb/g/n

Bullet 2hp

١. تصل قوة الجهاز الي 30 DBi او ١٠٠٠ ملي واط .
٢. معالج الجهاز180 MHz.
٣. السوفت وير الخاص به من airos وهو سوفت وير معروف بقوة الثبات والتحمل وبه امكانيات متطوره وجديده .
٤. الجهاز Outdoor أي أنه يتحمل ظروف الجو الخارجيه (يتحمل من درجة حراره ٢٠ درجه وحتي ٧٠ درجه مئوية) .
٥. المدى ومسافة الإرسال تصل الي ٥٠ كلم وذلك تبعاً لنوع الانتنا التي يتم تركيبها عليه وكذلك الظروف الخارجيه والعوائق الموجوده في المكان .
٦. من أشهر الانتنات التي تعمل عليه (الهايبر لينك) .
٧. يتحمل عدد عملاء مابين (٢٥- ٣٠) عميل اونلاين .
٨. الجهاز لايعمل بمفرده من دون انتنا خارجيه .
٩. يمكن أن يعمل الجهاز اومني (توزيع ٣٦٠° درجه) او توجيهي (علي حسب زاوية الانتنا) وذلك من خلال الانتنا التي يتم تركيبها عليه .
١٠. يعمل علي تردد ٢.٤ جيجا هيرتز أي أنه نفس التردد الذي يعمل عليه الموبايل واللابتوب لذلك يمكن الربط عليه .
١١. لابد ان تكون اشارة الاكسس المستقبل ٣٠ دي بي فما فوق وذلك لتفادي تقطيع الاشاره .

التقييم والتعرف على الشبكة (روح تعاون فريق العمل):

مرحلة التقييم قبل الطلب للتعرف على الشبكة وهذه المرحلة ساضعها تحت عنوان NO ADDITIONAL COST **لا لطلب مصاريف إضافية** من الشركة فكعادة أصحاب رؤوس المال لا يدفعون إلاَّ إذا رأوا النتائج لذا سندفعهم دفعاً لتقديم يد العون والمال والمساعدة عند رؤيتهم للنتائج ونجعلهم هم من يطلبون .

وهذه المرحلة تتلخص في عمل توثيق Documentation حيث سيكون الأتي :

١. لكل جهاز في الشبكة سواء كمبيوتر أو سيرفر أو سويتش سجل خاص به بمثابة شهادة ميلاد ووفاة يسجل فيها كل شي (إسم الجهاز – موديله – تاريخ وصوله – مكان وجوده – الإعدادات الموجودة عليه – ومن الشخص المسؤول عنه – وأي مشكله وجدت به – وكيف تم التعامل معها وحلها – والأهم ماهو سبب تلك المشكلة) يقوم بذلك الشخص الذي عاصر المشكلة وحلها ويسمى تقرير عن المشكلة Report . ثم إذا حدث تغيير للإعدادات تسجل وكذلك البرامج الخاصة غير الويندوز والأوفيس التي يحتاجها مستخدم الجهاز وغيرها من المعلومات وهي كثيرة ومتنوعة حسب الجهاز وطبيعة وظيفته وسيكون كل ذلك في سجلات مطبوعة ومحفوظة في نماذج موحدة يقوم بتصميمها العاملين ويتم التناقش فيها للوصول لصورة نهائية لها ولا مانع من تطويرها مستقبلاً .. وطبعاً يوجد من هذه النماذج نسخ إلكترونية معبأة كقاعدة بيانات للشبكة ، مثال : تحديث نظام التشغيل الخاص بالسويتشات من خلال موقع سيسكو كما هي العادة مع أنظمة تشغيل أجهزة الكمبيوتر XP ثم vista ثم Win7 . فكذلك أنظمة تشغيل السويتشات والراوترات تنزل لها تحديثات يجب متابعتها وتسجيل ذلك .

٢. وكذلك يجب أن يكون هنالك رسم لتصميم الشبكة ورسم خاص لكل جزء فيها يعلمه كل العاملين في الشركة أي داخل قسم الـ IT فيما يعرف بالتوثيق Documentation ثم التعرف على مشاكلها ، كما ننتبه الي جزئية هامة وهي أنه لابد من تحديد المهام على التصميم فلكل موظف مهام معينة بمعنى ١٠٠ جهاز مسؤولية الشخص الأول والـ٥٠ جهاز الثانية مسؤولية الشخص الثاني ، لكن مع هذا نؤكد على روح الفريق .

٣. **نقاط هامة في هذه المرحلة يجب التأكيد عليها :**

- معرفة الجميع بإستراتيجية العمل عن طريق إجتماع يجمع جميع العاملين بالقسم وهذا هام من ناحيتين الأولى أن تلك الإستراتيجية ليست سراً بل هي ما سنقوم به سوياً كفريق عمل ، والثانية أن تتم مناقشة هذه الإستراتيجية مع الجميع صحيح أنها وضعت وأنتهى تقريرها ويشعر الجميع أنه من وضع تلك الإستراتيجية وبالتالي التفاني من كل العاملين في تنفيذها لأنهم هم من وضعها ويرجون لها النجاح وربما ومن خبرة العاملين نجد إضافات أو تعديلات على تلك الخطة تكون هي الأنسب .
- من أهم النقاط التي يجب التركيز عليها في هذا الإجتماع المبكر أننا في مرحلتنا الأولية سنعمل كفريق عمل (**لا لـ أنا ونعم لـ نحن**) والتي ستحتاج منا الي عمل العديد من الإجتماعات ربما تصل في بعض الأحيان الي إجتماع يومي ثم إسبوعي لكن إجعل لك إجتماع شهري ثابت مع فريق العمل ، والقول بأن أمامنا الكثير من العمل والتنبيه على أن هذه فترة جديدة لا علاقة لها بالماضي وعلى كل شخص أن يثبت فيها نفسه .. لا تنسى محاضر الإجتماعات فلكل إجتماع محضر يدون فيه كل ماتم في هذا الإجتماع ليتابع في الإجتماع الذي يليه .

- لا تأمر بل إقترح وألق بالإقتراح بين أيديهم ودع لهم التعليق والنقد حتى تستفيد من خبرتهم فالعاملين أدرى منك في تركيب الشبكة ومشاكلها خصوصاً أنك ستجد من هم أقدم منك بكثير وربما من هم أكثر منك خبره فحاول أن تكسبهم وتجعلهم في صفك وتعترف لهم بحاجتك إليهم وهذا لا عيب فيه فالقِسم يحتاج لكل فرد فيه ولا يُستغنى عن أحد . وتناسى كونك مدير بل أنت عضو في الفريق هذا في نطاق قسمك أما على مستوى الأقسام الأخرى فالفخر بكونك في هذا القسم تُديره ولا تسمح لأحد بتخطي حدوده .. إقتنص الصلاحيات فالصلاحيات تقتنص ولا تمنح بمعنى لا تنتظر أن يقال لك إفعل بل أجعل كل شيء لا يسير إلاَّ تحت عينك فلا تسمح لأحد غيرك أن يدير قسمك حتى وإن كان مديرك .. وكن على قدر تحمل المسؤولية وواجه أخطاءك بكل شجاعة وحاول تصحيحها .
- حاول أن تجتمع بكل موظف على حدا وإن لم يتيسر ذلك فعليك بملفاتهم ورؤية سيرهم الذاتية والأهم أسال كل موظف ماهي المشاكل التي تواجهه في العمل حتى وإن كانت وظيفيه أو شخصيه وماهي الحلول المقترحة لتلك المشاكل ؟؟ هل من جديد أو إضافة أو إبتكار ؟؟ ليس هذا للمعرفة وجمع المعلومات ولكن للسعي الجاد على حل تلك المشاكل وخصوصاً الشخصية منها لا تتعجب فمعظم المديرين بمعزل عن موظفيهم ومعاناتهم مما يؤثر على نجاة المركب والتي نحن جميعاً على متنها . حيث أن التواصل بينك وبين زملائك من أكبر العوامل على كسر الحواجز النفسية والتي تمنح الحب في الله والذي يدفع الجميع للتفاني في العمل (**لاحظ أنك تجلس مع فريق العمل أحياناً كثيرة أكثر مما تجلس مع أهل بيتك وأولادك فأجعل تلك الأوقات هادئة وسعيدة**) .. دافع عن فريق العمل بكل قوة وأعتبر أن مشكلة أحد الزملاء هي مشكلة شخصية ولا تسمح لأحد كائناً من كان بالتعرض لا من قريب ولا من بعيد للقسم ولا لأحد أعضاءه .. حاول ألا تسمع من أحد عن الماضي أو عن أحد الزملاء بل أسمع عن الشبكة ومشاكلها فقط بغض النظر عن الأشخاص .. فمن نقل لك نقل عنك .
- لا تنسى المراقبة والمتابعة .. من المهم جداً إلقاء تحية الصباح بعد أن تستقر في مكتبك لوقت بسيط لانك حاضر بنشاط وحيوية في بداية عملك فمن فوائدها متابعة وصول الموظفين ، وكذلك في أثناء اليوم تابع سير العمل ، وفي آخر اليوم أو آخر الإسبوع كحد أقصى أطلب تقرير مختصر عما تم تنفيذه من المطلوب أو الخطة لقياسها مع المدة الزمنية للمرحلة حتى تتحكم في عدم إزدياد تلك المدة بسبب أي إستهتار ، أيضاً حاول أن تتغاضى عن بعض الأخطاء الصغيرة وربما هنالك عادات لهم ستحاول تغييرها لكن مع الوقت .
- لا تنسى أنك مسؤول بمعنى غير الذي يفهمه الناس .. مسؤول يعني ستقف بين يدي الله وسؤالك فأعِدَّ للسؤال جواب .. فهي أمانة فراقب الله فيها عندها سيُنزع الخوف من قلبك من أي أحد سوى الله بل وسيعمل كل أحد لك حساب لأنه يعلم أنك تراقب الله وتصون الأمانة وليس عندك إستعداد لخيانة الأمانة .. وهذا ما يُعرف بالرقابة الذاتية حاول تنميتها بنفسك أولاً وعند كل عضو في فريق عملك .
- إعط الثقة لمن حولك كلفهم وأثني على عملهم وأشعرهم بأن تثق فيهم فمع الوقت ستجد أن لديك فريق يمكنك الإعتماد عليه . فلا والف لا لمبدأ التخوين . وهذا هام جداً لحل أكبر الأخطاء الفادحة في الإدارة وهو الإدارة المركزية بمعنى أنك لا تعطي صلاحيات لأي أحد وتريد أن تفعل كل شيء بنفسك .

٤. أول إجتماع لك بفريق العمل : من أهم ماتقول فيه :

- بداية يجب أن يعلم الجميع أننا فريق عمل Team Work حاول أن تبرز مثل هذه المعاني على اللوحات الإعلانية الخاصة بالقسم (هذه اللوحات ذات فائدة عظيمة فأستغلها !! أطلق لعنانك الأفكار) فمشكلة أحد الزملاء هي مشكلة للجميع ، فكلنا في قارب واحد وعلى الجميع تقديم المساعدة .
- لا تنسى الجرد والتوثيق .. توثيق كل شيء من الأهمية بمكان في نماذج نقوم بتصميمها سويةً ، فتلك هي زاد المرحلة الثانية وعليها يتوقف كل شيء .
- من هو عميلك . فإننا لسنا قسم من تلك الشركة بل نحن شركة متعاونة مع الشركة ... شركة IT وهذا هام جداً لنعلم أننا لدينا عميل وهم موظفو الشركة هذا العميل رضاه عن مستوى الخدمة أهم شيء في عملنا هو = نجاح أو فشل . فمن أكثر الأشياء تُعطي إنطباع سيء عن الموظف عندنا هو أن يشتكي منه العميل كما هي العادة في أي شركة ، شكوى من تأخير تقديم الخدمة أو عدم تعاون وتجاوب الموظف معه أو عدم حل المشكلة .. وما الي ذلك . فلو أننا شركة خاصة لها عقد مع الشركة وكان هذا هو الإنطباع لألغت معنا العقد وبحثت عن شركة أخرى .
- نحن سنطور الشركة ونطور من أنفسنا .. قصة سريعة (**شركة ضخمة مات مديرها التنفيذي والذي إستمر في إدارة الشركة لمدة تزيد عن العشرون عاماً وجاء وقت إختيار البديل وكان عدد المتنافسين إثنان الأول نائب المدير التنفيذي والثاني مدير شاب ليس أحد منسوبي الشركة ولكن لديه من الشهادات التي تؤهله لتلك الوظيفة وهنا كانت المفاجأة أن من تقلد المنصب هو الشاب ولما اعترض نائب المدير التنفيذي كانت أحد أقوى وأهم الأسباب لعدم نجاحه أن لديه خبره عام واحد فقط وباقي العشرون عاماً ١٩ سنه خدمه فقط لم يطور فيها نفسه بل ظل ١٩ سنه يؤدي ما تعلمه في عامه الأول**) .. طور من نفسك ولا تتعذر بالظروف ولا الإمكانيات ولا تنتظر من الشركة التي تعمل بها أن تطورك . تحدى الظروف وخذ بالأسباب وأسأل الله التوفيق حتى لا تندم .. سؤال لابد أن يطرحه كل منا على نفسه .. لن أقول لك ما هو الجديد الذي تعلمته ولكن ماهو الجديد الذي أضفته للشركة ؟ وهي ستكون قيد التنفيذ في المراحل التالية.
- من يشرح ويرسم لنا تصميم وطريقة عمل الشبكة .. يقوم الـ Administrator برسم الشبكة وكل تفاصيلها وبحضور الزملاء والنقاش حول التصميم وزيارة كل مكان في الشبكة ورؤيته بنفسك مع المسؤول عن هذا القسم .. وعمل إحصائيات خاصة بعدد الأجهزة وموديلاتها وما الي ذلك كما سبق الإشارة الي قاعدة بيانات عن كل صغيرة وكبيرة في الشبكة .

إذاً لنبدأ العمل وذلك بـــ :

١) تحديد المسؤوليات لكل موظف وبشكل دقيق ومسماه الوظيفي والفترات الزمنية للمرحلة .

٢) النماذج المستخدمة في عملية التوثيق .

٣) تحديد المتطلبات المطلوب منه تنفيذها .

٤) علاقة كل موظف بالآخر والتعاون فيما بينهم .

٥) التركيز على الإهتمام بالعملاء .

٦) التقييم للأداء والمراقبة ... يشمل تسليم ما تم تنفيذه يومياً أو إسبوعياً كحد أقصى .

٧) الإقتراحات أو التعديلات .

ملاحظة أخيرة وهامة :

في إعتقادي أن تلك المرحلة هي أدق وأخطر المراحل . والمراحل التي تليها أسهل لذا فهي تحتاج لصياغة بشكل أدق وأعمق ودراسة متأنية وخطوات مدروسة .

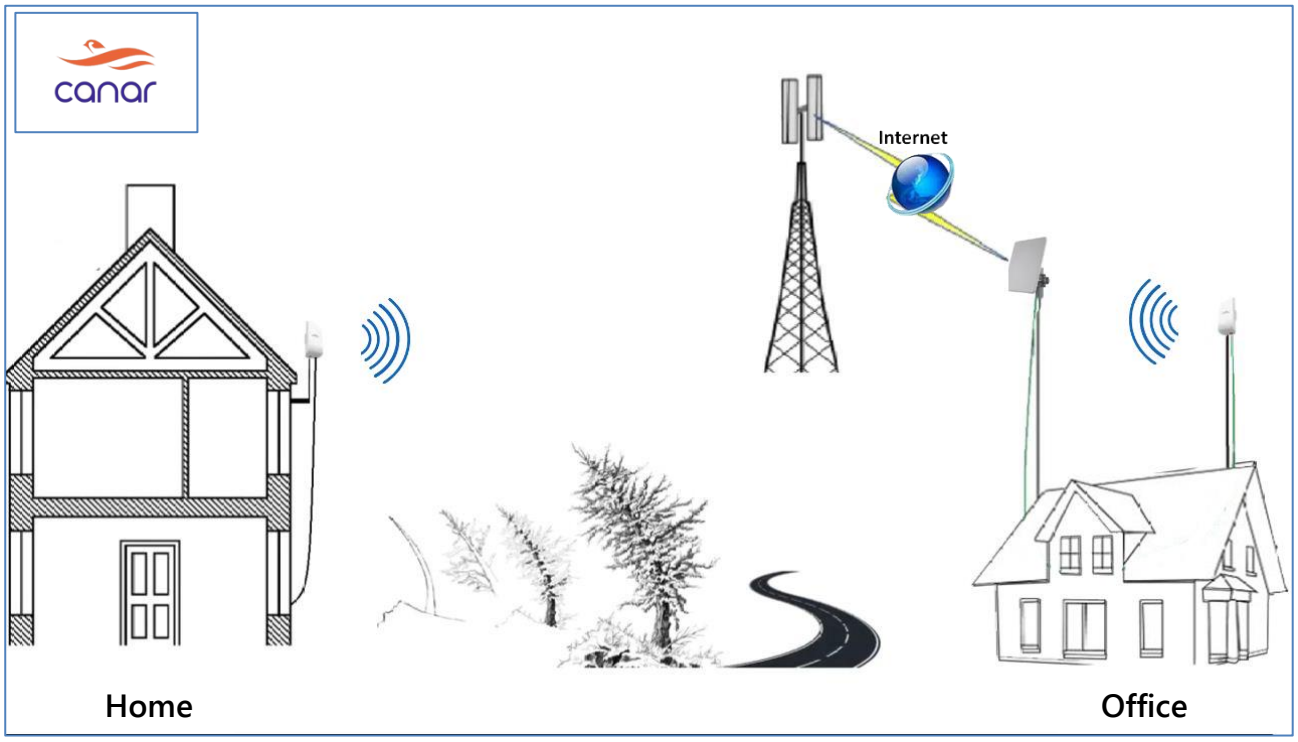
أما عن المدة الزمنية لهذه المرحلة ففي إعتقادي أنها لن تأخذ أكثر من ستة أشهر وهي تختلف حسب حجم الشبكة وعدد أفراد فريق العمل ولكن بعد الإجتماعات ربما تزيد أو تنقص وهذا ما ستبديه لك الإجتماعات .

كما نشير الي اننا أحياناً نسير بالتوازي في هذه المرحلة مع المرحلة الثانية أو غيرها من المراحل وذلك ربما لضيق الوقت أو غيره من الظروف .

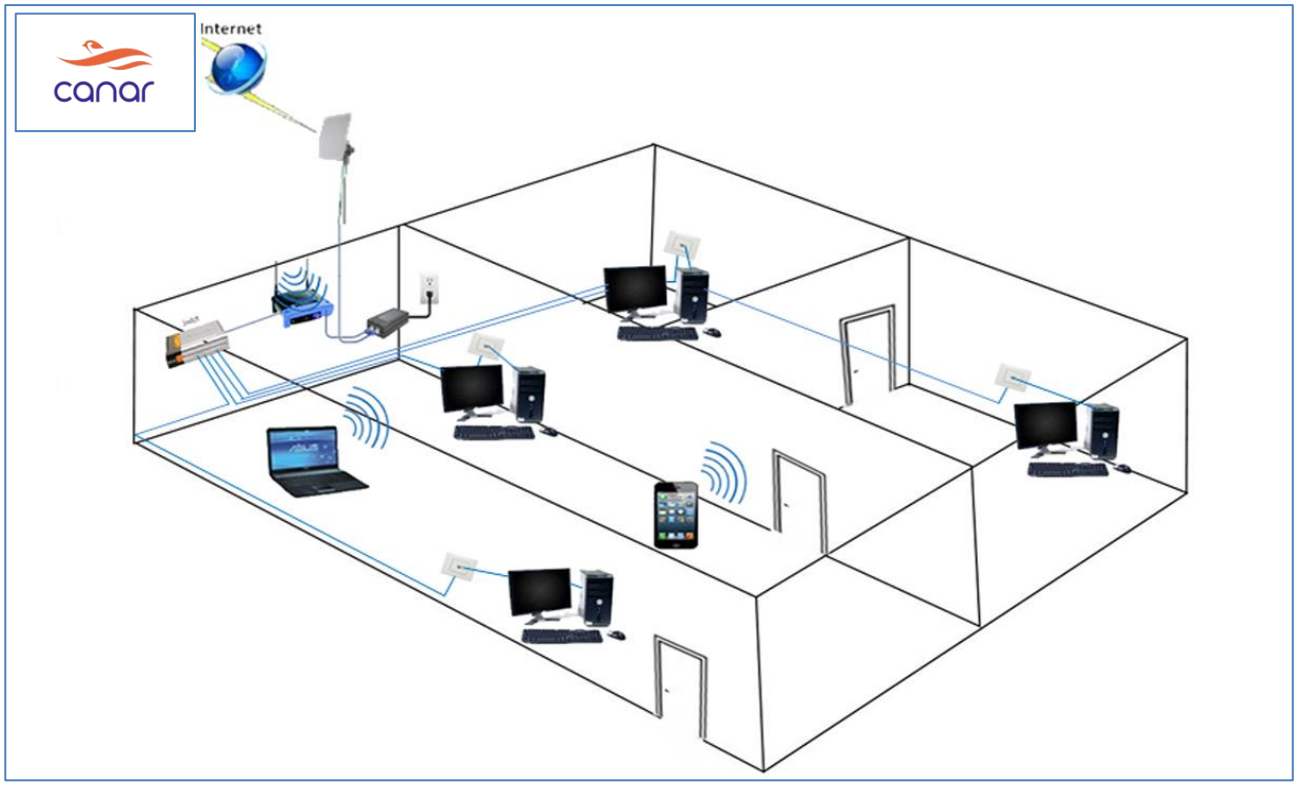
أخيراً ننبه الي أن تلك الخطة ليست ضرباً من الخيال أو المستحيل أو المثالية أو التنظير الفارغ بل هي من واقع التطبيق والخبرة والنجاح بفضل الله ..

مثال عملي لتركيب شبكة (Point to Point)

في هذا المثال نفترض أن لدينا إشتراك خدمة إنترنت Wi-Max مقدمة من شركة Canar ونريد القيام بربط أجهزة المكتب (Desktop – Laptop – Mobile) بالإنترنت . وفي نفس الوقت نريد الإستفادة من نفس الإشتراك للدخول الي الإنترنت من المنزل .



شكل المكتب من الداخل :

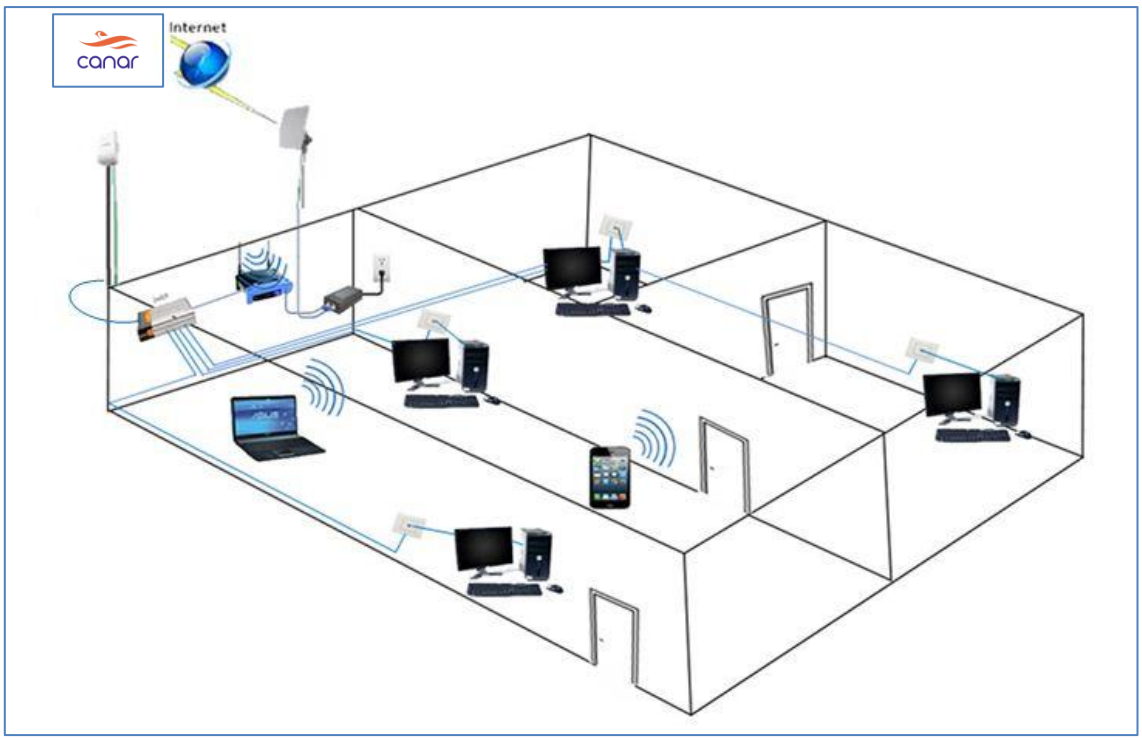


تم توصيل جميع أجهزة المكتب بخدمة الإنترنت عبر راوتر للأجهزة اللاسلكية وسويتش للأجهزة المكتبية .

الآن نريد عكس خدمة الإنترنت من المكتب الي المنزل ولنفترض أن المنزل يبعد عدة كيلو مترات من المكتب يمكن توصيل المكتب بالمنزل (Point To Point) .

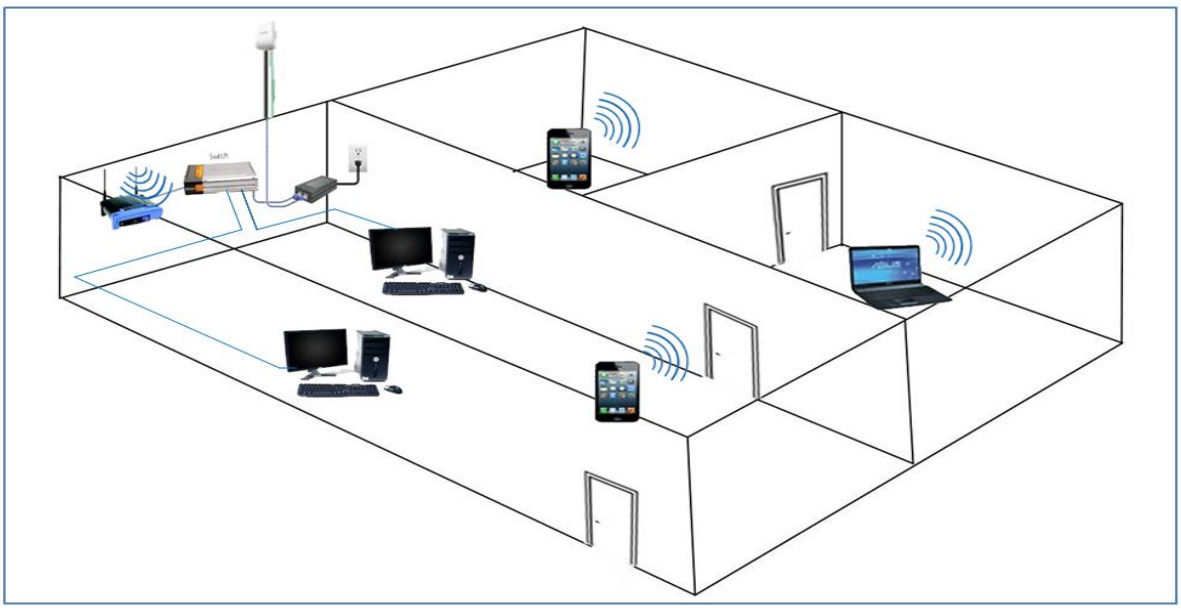
ولنقوم بذلك يجب أن يكون لدينا (Antenna Outdoor) واحدة بالمكتب والأخرى بالمنزل وتوصيلهما (Point To Point) . ولنأخذ مثال بالرسم للربط عبر جهاز Nano Station .

لتوصيل المكتب نقوم بإضافة (Nano Station) :

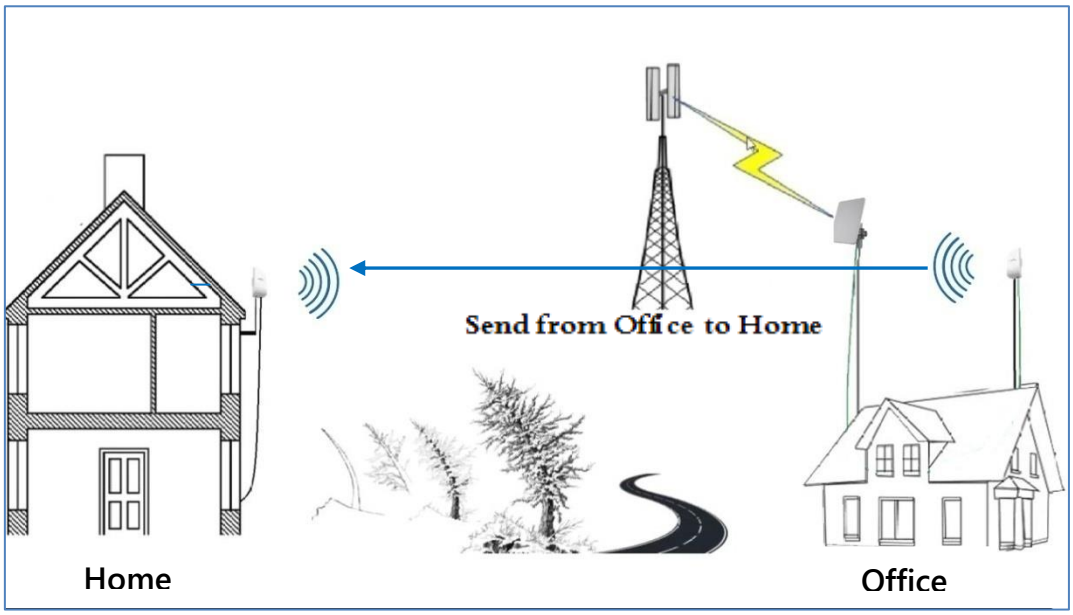


ونقوم بضبط الـ (Nano Station) ليعمل (Access Point) وتفعيل خاصية الـ (WDS) في إعدادات البرنامج .

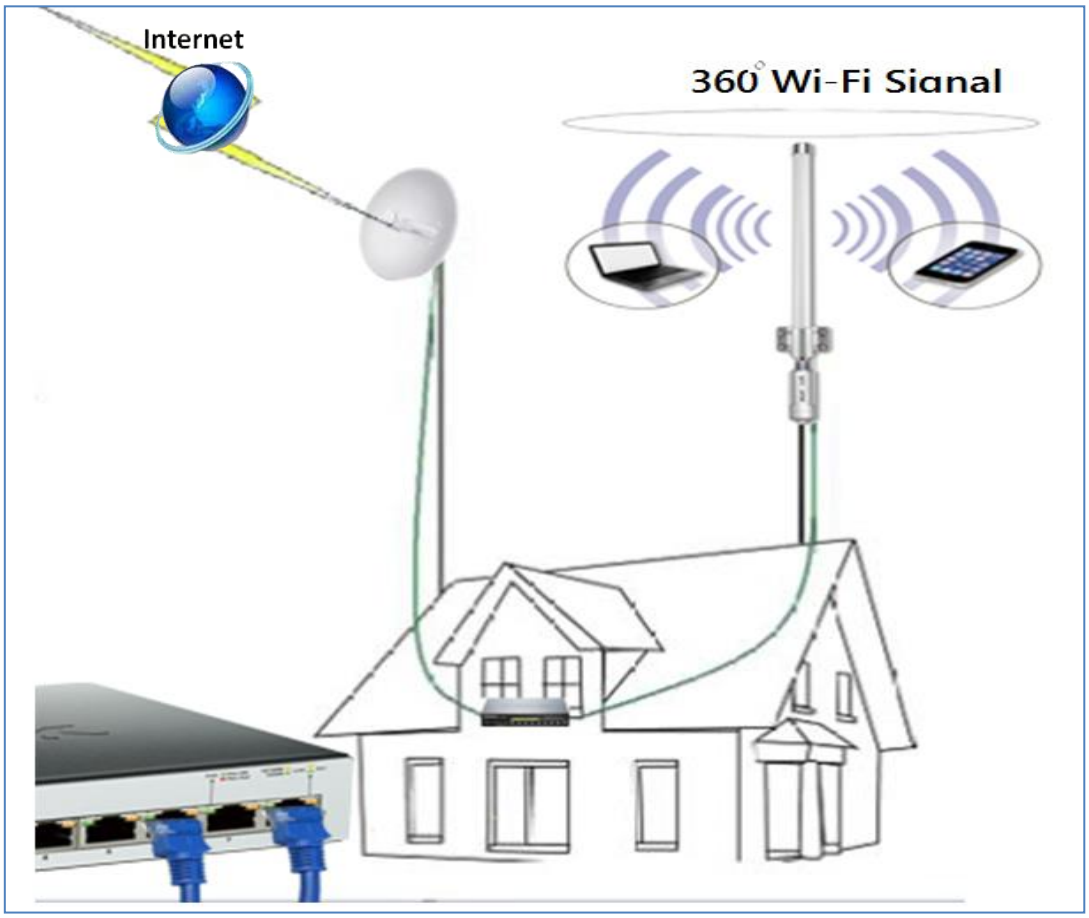
أما المنزل سنقوم بالضبط والتوصيل كالتالي :



نقوم بضبط الـ (Nano Station) ليعمل (Station) وتفعيل خاصية الـ (WDS) في إعدادات البرنامج .
بذلك نكون قد حصلنا على خدمة الإنترنت بالمكتب والمنزل بإشتراك واحد .



لتوسيع نطاق الشبكة بزاوية ٣٦٠° درجة يمكن إضافة Omni-Direction Antenna كما يوضح الرسم التالي (في المكتب أو المنزل) .



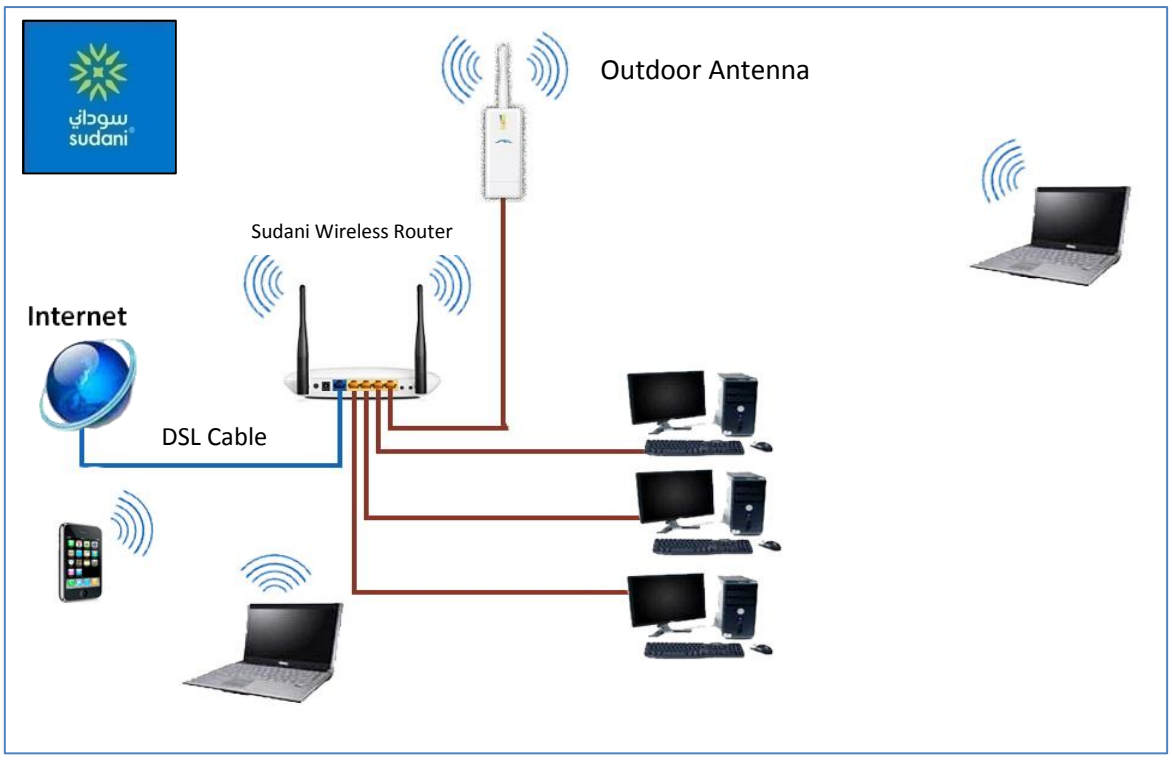
مثال لخدمة إشتراك إنترنت (DSL) من سوداني عبر الأسلاك النحاسية

نقوم بالتوصيل كالأتي :

بتوصيل خط الهاتف القادم من أعمدة سوداتل بالراوتر الخاص بشركة سوداني والتوصيل من الراوتر الي السويتش ومنه يتم ربط بقية الحواسيب المكتبية داخل الشبكة ، والجوال واللابتوب عبر الوايرلس Wi-Fi .

ويمكن ربط Outdoor Anteena (Omni – direction) لتوسيع نطاق الشبكة لمسافات بعيدة (إختياري).

الرسم التالي يوضح ذلك .



أو بالطريقة التالية بإضافة سويتش لتوسيع الشبكة سلكياً :