الشبكات

تعريف الشبكات : **هي عبارة عن مجموعة من أجهزة الحاسب المرتبطة مع بعضها او معاً بطريقة ربط معينة عبر وسائط مختلفة ويتبع ذلك معايير مختلفة .**

- فوائد الشبكات

1 . **مشاركة البرامج والبيانات .**
2 . **المشاركة في الموارد**
3. **التحكم المركزي**
4. **البريد الالكتروني**
5. **إمكانية تشغيل برمجيات على الشبكة**
6. **إمكانية تواصل الأنظمة التشغيل المختلفة**

- المكونات المادية اللازمة لتركيب الشبكة :

1. كارت الشبكة Network Interface Card - (NIC)

كارت الشبكة هو الواجهة Interfaceالتي تصل بين جهاز الكمبيوتر وكيبل الشبكة وبدونه لا تستطيع اجهزة الكمبيوتر الاتصال فيما بينها ويركب هذا الكارت داخل احد فتحات التوسعة من النوع PCI المـــوجودة علي اللوحة الام مع ملاحظة انه يجب تركيب هذه الكارت في كل سيتصل بالشبكة الا انه بالامكان الاستغناء عنه اذا كان مدمجاً داخل اللوحة الام Built-in ولحسن الحظ لن تحتاج الي شرائه لان كافة اللوحات الام الحديثة مدمج داخلها هذا الكارت . اهم ما يميز كارت شبكة عن اخر هو سرعة ارسال واستقبال البيانات والتي تقاس بوحدة MBPS وهي اختصار للعبارة Mega Byte Per Second ورغم ان هناك كروت ذات سرعة 1000 MBPS الا انـك غالبا ستجد ان كروت الشبكة المتوفرة بالاسواق ذات سرعة 100 MBPS ولذلك فشراؤك لاي كارت شبكة او اعتمادك علي الكارت المدمج باللوحة الام ان كان متواجد سيؤدي الغرض .

2. جهاز التجميع(Switch) :

يستخدم جهاز التجميع او المجمع Switch كوسيط او (مشترك) يتصل كل جهاز داخل الشبكة به عن طريق كيبل يمتد من كارت الشبكة الي احـــد المنافذ الموجودة به وهو يحتوي بداخله علي برنامج توجيه مباشر وكذلك علي ذاكرة يسجل داخلها بيانات كل جهاز بالشبكة مما يؤدي الي التوجيه المباشر للبيانات من جهاز الي اخـــر فإذا اراد الجهاز رقم 2 ارسال ملف ما الي الجهاز رقم 6 فإنه يتم توجيه الملف من الجهاز رقم 2 الي الـSwitch الذي يقوم بدوره بتوجيه الملف مباشرة الي الجهاز رقم 6 مما يؤدي الي سرعة تبادل البيانات .

3. كيبل الشبكة (Network Cable) :

كيبل الشبكة هو الوسط الذي سوف تنتقل خلاله البيانات عبر الشبكة ورغم ان هناك العديد من انواع كابلات الشبكة الا ان النوع المستخدم مع شبكات P2P Star LAN الاكثر انتشاراً هو النوع المجـدول Unshielded Twisted Pair (UTP) ذا الثمانية اطراف وهذا النوع من الكابلات يتميز بأن سرعة نقل البيانات داخله تصل الي 1000 MBPS علماً بان سرعة نقل البيانات داخل الكيبل يجب ان تساوي او تزيد عن سرعة كارت الشبكة . ويمثل كل زوج من الاسلاك المجدولة بلون معين حيث :

- **الزوج الاول (الازرق) : وهو عباره عن سلك بلون ازرق اضافة الي سلك ابيض يحتوي علي خطوط طولية زرقاء .**
- **الزوج الثاني (البرتقالي) : وهو عباره عن سلك بلون برتقالي اضافة الي سلك ابيض بخطوط طولية برتقالية .**
- **الزوج الثالث (الأخضر) : وهو عباره عن سلك بلون اخضراضافة الي سلك ابيض يحتوي علي خطوط طولية خضراء .**
- **الزوج الرابع (البني) : وهو عباره عن سلك بلون بني اضافة الي سلك ابيض بخطوط طولية بنية .**

- **وتنقسم الكابلات من النوع UTP الي مجموعة Categories وفقاً لسرعتها ودرجة تحملها لعوامل التعرية كما هو موضح في الجدول التالي :**

الاسم	الاسم المختصر	السرعة	درجة تحمل عوامل التعرية
Category 5	Cat 5	100 Mhz	ضعيفة
Category 5 Extended	Cat 5e	100 Mhz	كبيرة
Category 6	Cat 6	1000 Mhz	ضعيفة
Category 6 Extended	Cat 6e	1000 Mhz	كبيرة

مع ملاحظة ان الوحدة Mhz التي تقاس بها سرعة الكيبل (او تردده) هي المقابل لوحدة MBPS المستخدمة في قياس سرعة كروت الشبكة ويجب عليك عند اختيار الكيبل مراعاة ان تكون سرعته اكبر من او تساوي سرعة كارت الشبكة ، فإذا كان كرت الشبكة بسرعة 1000 MBPS فلن تجد بديلاً غير استخدام الكابلات Cat 6 او Cat 6E اما اذا كان كرت الشبكة بسرعة 100 MBPS فإن استخدام اي من الكابلات السابقة سيؤدي الغرض . وتوجد هذه الكيبلات بأقطار مختلفة تقاس بوحدة تسمي AWG اختصاراً لـ American Wire Gauge بمعني الوحدة الامريكية لقياس اقطار الأسلاك حيث يوجد منها ما هو قطره 22 AWG وما هو قطره 24 AWG ويفضل استخدام الكابلات ذات القطر 24 AWG ، وستجد مواصفات الكيبل مكتوبة بشكل متكرر علي طول الكيبل ، فمثلاً ستجد احد الكيبلات مكتوباً عليه العبارة التالية : UTP Cable Cat 5e 24 AWG وهذه العبارة تعني بأن الكيبل من النوع المجدول ذي العازل ويعمل بسرعة 100 Mhz ويتحمل عوامل التعرية بشكل كبير وقطره يساوي 24 AWG .

4. جهاز التوجيه (Router) :

يستخدم جهاز التوجيه او الموجه Router لربط شبكة بشبكة اخري حيث يعتبر بمثابة بوابة Gateway للاتصال بالعالم الخارجي سواء كان هذا الاتصال بشبكة كمبيوتر اخري او بشبكة الانترنت ، وفي حقيقة الأمر إن الموجه يعد جهاز كمبيوتر اذ يحتوي علي ذاكرة مؤقتة Ram وذاكرة ثابتة Rom كما ان له نظام تشغيل Operating System خاص به يسمي Internet Operating System وتعد شركة Cisco من الشركات الرائدة في مجال صناعة الموجهات Routers وكذلك انظمة التشغيل الخاصة بها . ومن انواع جهاز التوجيه (Router) :

1. جهاز DSL Modem : ويستخدم هذا النوع لربط الاجهزة الشخصية بشبكة الانترنت ويحتوي علي منفذ واحد من النوع RJ11 لتوصيل كيبل الهاتف .

2.جهاز الـ Router التقليدي : ويستخدم لربط شبكة الكمبيوتر المحلية بشبكة محلية اخري ، وهو يحتوي علي منفذ واحد من النوع RJ45 الخاص بكيبل الشبكة حيث يستخدم هذا المنفذ للربط بينه وبين جهاز الـ Router المتصل بالشبكة .

3. جهاز Modem Router : ويستخدم لربط الشبكة المحلية بشبكة الانترنت ويحتوي علي منفذ من النوع RJ11 لتوصيل كيبل الهاتف .

4.جهاز الـ Switch Modem Router : ويستخدم لربط اجهزة الشبكة الداخلية بعضها بالبعض ، وكذلك لربطها بشكبة الانترنت وهو يحتوي علي عدة منافذ من النوع RJ45 لتوصيل كابلات الشبكة وعلي منفذ واحد من النوع RJ11 لتوصيل كيبل الشبكة .

5. وحدة فصل اشارة الهاتف (Splitter) :

وهو جهاز صغير يشبه مشترك الكهرباء ويستخدم لفصل الاشارة القادمة من كيبل الهاتف العمومي الي اشارة تناظرية Analog وتستخدم في توصيل جهاز الهاتف لتتمكن من اجراء المكالمات الهاتفية واشارة Digital ليستخدمها الـ Router في توصيل خدمة الانترنت الي جميع اجهزة الشبكة ، ويحتوي الجهاز علي مدخـــل واحـد باسم Line ومخرجين بإسم Analog او Phone و Digital او Modem حيث يوصل خط الهاتف العمومي بالمدخل Line ويخرج منه طرفان ، الطرف الاول Analog او Phone لتوصيله بالهاتف ، والطرف الثاني Digital او Modem لتوصيله بالـ Router .

نظام تشغيل الشبكة :

إن كارت الشبكة والكابلات واجهزة الربط مثل الـ Switch والـ Router تعتبر هي المكونات المادية للشبكة Network Hardware وهذه المكونات لا يمكنها التعامل الا في ظل بيئة عمل تجعلها قادرة علي تنفيذ وظائفها المختلفة وتلك البيئة هي نظام التشغيل مثل Windows XP والذي يجب ان تتوفر به اربعة اشياء كي يمكننا ان نطلق علي هذا النظام انه بيئة صالحة لكي تعمل الشبكة من خلالها وهي :

1. العميل Client :

وهو البرنامج الاساسي الذي يجب ان يوجد داخل نظام التشغيل الموجود بكل جهاز باجهزة الشبكة المحلية P2P Star LAN حتي يمكن للشبكة ان تعمل ولهذا يمكن ان نعتبره بمثابة المكون الاساسي لنظام التشغيل الذي يمكن للشبكات ان تتعامل من خلاله وستجد ان هذا البرنامج يسمي بـــــــــــ Client For Microsoft Networks 0

2. البروتوكولات : Protocols

وهي مجموعة القواعد تحكم طريقة التخاطب بين اجهزة الكمبيوتر داخل الشبكة ، ويجب علي اجهزة الكمبيوتر التي يتم الاتصال بينها ان تستخدم نفس البروتوكول والا فلن يتحقق الاتصال . وستجد ان البرتوكول TCP\IP هو البروتوكول الذي تستخدمه كافة اجهزة الشبكات المحلية ولذلك يجب ان يكون مثبت بنظام التشغيل لكل جهاز من اجهزة الشبكة والا لن تتمكن الاجهزة من التخاطب مع بعضها البعض . ويسمي في كافة اصدارات الويندوز باسم : (Internet Protocol Version 4 (TCP\IPv4) .

3. الخدمات :Services :

وهي مجموعة الخدمات التي اذا توفرات داخل نظام التشغيل فإن ذلك سوف يؤدي الي توفر إمكانية جديده لأداء مهمة ما داخل الشبكة ولعل اشهر الخدمات التي يجب وجودها داخل نظام التشغيل الصالح للتعامل مع الشبكات هي خدمة مشاركة الملفات والطابعات والتي تعرف في كافة اصدارات الويندوز باسم : File and Print Sharing For Microsoft Networks .

4. جودة خدمة الشبكة QoS :

وهو برنامج صغير يحتوي علي مجموعة من التقنيات التي تتحكم في تدفق عمليات البيانات داخل الشبكة ويسمي هذا البرنامج في كافة اصدارات الويندوز باسم : QoS Packet Scheduler .

سؤال : هل يمكن ان تعمل الشبكة اذا حذف احد هذه العناصر الاربعة التي تم ذكرها سابقاً ؟

ج . يمكن للشبكة ان تعمل عند ازالة العنصر QoS Packet Scheduler لكن كفاءتها ستقل . كما يمكنها ان تعمل عند ازالة العنصر File and Print Sharing For Microsoft Networks لكنك لن تتمكن من مشاركة الملفات والطابعة عبر اجهزة الشبكة . اما العنصر Client For Microsoft Networks و العنصر Internet Protocol (TCP\IPv4) تتوقف الشبكة تماماً عند ازالة اي مهما .

أنواع الشبكات : **تنقسم الشبكات الي عدة انواع كما هو موضح ادناه :**

- الشبكات الشخصية PAN - اختصار من كلمة - Personal Area Network

هذا النوع من الشبكات مسافتها لاتتعدى الـ 10 أمتار وتستخدم أحيانا للوصل بين جهازي كمبيوتر أو جهاز كمبيوتر مع فاكس أو طابعة وتستخدم في أغلب الأحيان تقنية الـ Infrared او Bluetooth اي أن الأتصال يتم بشكل لاسلكي بأستخدام موجات لاسلكية .

- الشبكات المحلية LAN - اختصار من كلمة Local Area Network

أكثر أنواع الشبكة شهرةً والسبب لاننا في حياتنا العملية نتعامل معها بشكل دائم ويستطيع هذا النوع من الشبكات أن يغطي مساحة جغرافية محدودة جدا اي على مستوى شركة أو منزل أو جامعة أو بناء مكون من عدة أدوار ويتسخدم هذا النوع في أغلب الأوقات تقنية الـ Ethernet والكوابل العادية للأتصال بين الأجهزة وسرعته تتراوح بين الـ 10-100-1000 ميغا بت .

- الشبكات متوسطة ألمدي MAN- اختصار من كلمة Metropolitan Area Network

من حيث المدى يعد هذا النوع هو الوسط بين الـ LAN و WAN فهو أطول من الـ LAN وأقصر من الـ WANويستخدم هذا النوع في وصل الشبكات المحلية ببعضها البعض من خلال روترات أو سويتشات وضمن نطاق محدود مثل نطاق المدينة ويستخدم هذا النوع تقنيات متنوعة مأخوذة من الـ WANأو LAN بحسب المسافة و المكان الجغرافي للشبكة لذلك نجدها أحيانا تستخدم الـ Ethernet أو الـ ATM .

- الشبكات واسعة ألمدي WAN - اختصار من كلمة Wide Area Network

يستخدم هذا النوع من الشبكات للمسافات البعيدة المدى مثل أن نصل مدينتان ببعضهما البعض أو أن نصل دولتين ببعضهم ويستخدم هذا النوع أحد التقنيات التالية Frame Relay, ATM, X.25 وسرعته تبدأ من 2 ميغا وتصل إلى 650 ميغا وقد تزيد أحيانا مع التطور الطبيعي للشبكات .

- شبكات الحرم الجامعي CAN - اختصار من كلمة Campus Area Network

من حيث المدى يعتبر هذا النوع هو الوسط بين شبكات الـ LAN و MAN فهو أقصر من الـ MANوأطول من الـ LAN ويستخدم عادة لوصل شبكات داخلية محدودة جدا أي ضمن منطقة واحدة مثل أن نصل مبنيان مع بعضهم البعض أو أن نصل عدة جامعات موجودة في حرم جامعي واحد ويستخدم نفس التقنيات المستخدمة في الـ LAN .

- شبكة التخزين SAN - اختصار من كلمة Storage Area Network

هذا النوع من الشبكات يصل السيرفرات مع مركز المعلومات الرئيسي Data Storage Center ويستخدم تقنيات عالية في السرعة مثل تقنيات الـ Fiber Optic .

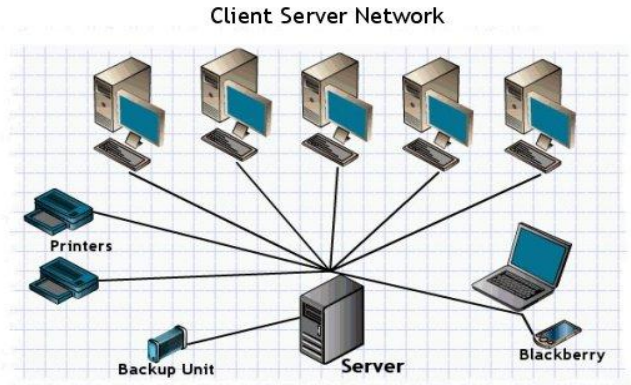
- شبكة الهواتف النقاله GAN -اختصار من كلمة Global Area Network

هذه النوع من الشبكات بستخدم عادة في الأتصالات لربط شبكات الموبايل ببعضها البعض مثلا و يستخدم هذا النوع الاتصالات اللاسلكية أو عن طريق الأقمار الصناعية .

- الشبكات المحلية اللاسلكية WLAN - اختصار من كلمة Wireless Local Area Network: من أنواع الشبكات المعروفة أيضا وتستخدم موجات الراديو للاتصال بين بعضها البعض ولها ترددات معروفة مثل (4.2 , 5.0 GHz) وسرعتها تتراوح بين2 ميغا إلى 54 ميغا وتستخدم تقنية الـDSSS و OFDM ولها ثلاثة أنواع من الإتصالات BSS, IBSS, ESS .

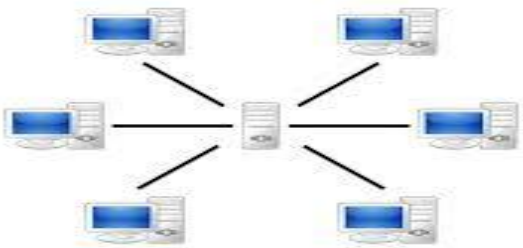
- أنواع الشبكات من حيث البنية المنطقية (عملية الإدارة) :

1. شبكة العميل والخادم : Client \ Server



يعتمد هذا النوع من الشبكات علي وجود جهاز كمبيوتر (عادة ما يكون بمواصفات خاصة) يسمي الخادم Server تتصل به باقي اجهزة الكمبيوتر التي تتكون منها الشبكة ، وتسمي هذه الاجهزة باجهزة العملاء Client . وتدعو الحاجة لمثل هذا النوع مـــن الشبكات حينما يكـون عـــدد الاجهـزة المطلوب تشبيكها كثير او ان الشبكة تحتوي معلومات تحتاج الي مستوي عالٍ من الأمان والسرية حيث يسهل في ظل هذا النوع من الشبكات احكام السيطرة علي الدخول اليها ، فلا يمكن لاي جهاز عميل Client الدخول الي جهاز اخر عميل ، وانما لا بد اولاً من المرور علي الخـــادم Server الـــذي يعمـل علـــي تحـــديد صلاحيات الدخول ويمكن اذا دعت الحاجة الي ذلك وجود اكثر من جهاز كمبيوتر خادم بالشبكة وتتطلب هذه الاجهزة الخادمة Servers نوع خاص من انظمة التشغيل مثل Windows Server 2008 اما اجهزة العملاء Clients فيمكنها ان تعمل بانظمة التشغيل العادية مثل Windows 7 or Windows Vista Or Windows XP .

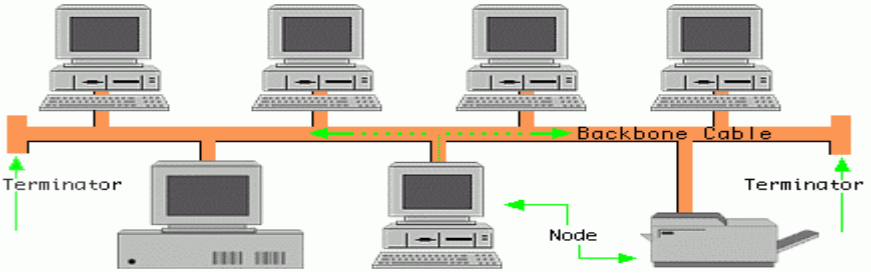
2. شبكة الند للند : Peer to Peer :



وهي شبكة كمبيوتر محلية LAN تتكون من عدة اجهزة (غالباً لا تزيد عن عشرة اجهزة) وهذه الاجهزة يعمل كل منها كخادم Server وعميل Client في الوقت نفسه ، اي ان الحقوق والواجبات تتشارك فيها جميع الاجهزة ولذلك يطلق عليها اسم مجموعة العمل Workgroup Computer فكل جهـــاز متصل بالشبكـــة يعمل علي تزويد غيره من الاجهزة الاخري المتصلة بالشبكة بالبيانات التي يحتاجها كما يتلقي البيانات من الاجهزة الاخري ولهذا لا تحتاج هذه النوعية من الشبكات الي وجود جهاز خادم ذو مواصفات خاصة وكذلك لا داعي لوجود نظام تشغيل خاص .

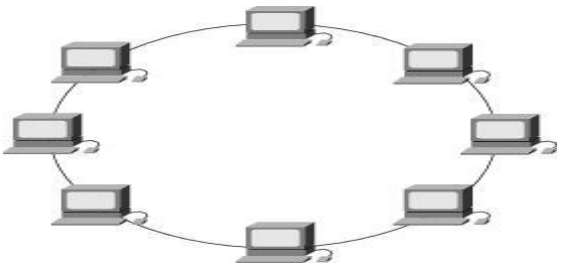
- انواع الشبكات حسب طريقة التصميم او Topology :

اولاً: الشبكات الخطية Bus :



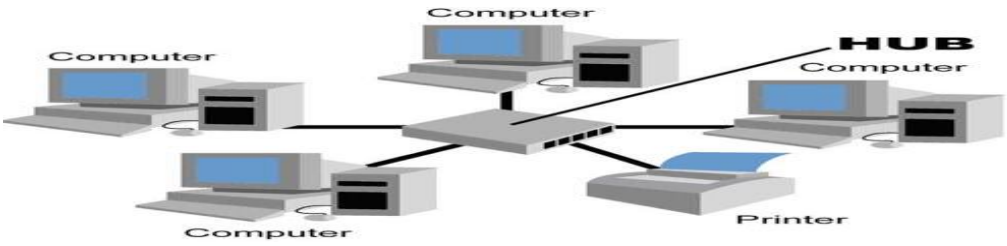
كما نلاحظ في الصورة ان هذا الشبكة على شكل خط مستقيم يربط من السلك ارئيسي والكمبيوتر مشبك يسمى connector وفي اطراف السلك يوجد مايسمى terminator يستخدم لامتصاص الاشارة المرتدة او بمعني اصح يقوم بتفريغ الاشارة بحيث ان الاشارة تستمر بذهاب والرجوع في السلك وهذا يشغل الشبكة ولا يمكن ان تعمل الشبكة حتى يتم تفريغ هذاة الاشارة ولم تعد مثل هذاة الشبكة تستخدم غير في الشبكات المنزلية .

ثانياً: الشبكات الحلقية: Ring :



تم استحداث هذه النوعية من الشبكات لتفادي بعض العيوب الموجودة في شبكات الناقل العمومي مثل مشكلة ضعف الاشارة التي تستوجب استخدام المكررات Repeaters ومشكلة ارتداد الاشارة التي تستوجب استخدام المقاومات الطرفية Terminators وتعتمد فكرة تصميم هذه الشبكة علي ر بط اجهزة الكمبيوتر علي التوالي في شكل حلقة او دائرة من السلك دون استخدام المقاومات الطرفية ، حيث تنتقل الاشارة من جهاز الي اخر داخل الشبكة في اتجاه واحد علي شكل حلقة ويعمل كل جهـــاز بالشبكة بـــدور مكرر الاشارة Repeaters حيث يستقبل الاشارة ويرسلها بعد ان يقوم بتقويتها الي الجهاز الي يليه داخل الشبكة . وقد تقلص استخدام هذه النوعية من الشبكات في ظل وجود النوعيات الحديثة .

ثالثاً :الشبكات النجمية : Star :



وهي الشبكة الأكثر استخداماً بحيث أنها ترتبط بنقطة محورية تسمى Hub او Switch وتعمل على ان كل جهاز يعمل بشكل منفصل بحيث كان في التصاميم السابقة إذا انقطع السلك توقفت الشبكة عن

العمل أو إذا تعطل جهاز او اذا تم توسيع الشبكة لكن في هذا التصميم Star تعمل الشبكة بشكل طبيعي وسوف تلاحظ عزيزي المتابع ان كل التصاميم تعتمد على مبدأ Star .

- **انواع التقنيات المستخدمة في كروت الشبكة :**

1- Ethernet
2- Token ring
3- Frame Relay
4- ATM
5- F 25
6- MPLS
7- Family DSL

لكن اعتقد أكثر الناس لا يعرفون عن هذ ه التقنيات لان ا لأكثر استخداماً هي تقنية Ethernet والتي الجميع يعرفها الجميع وسوف نشرح هذه التقنية بصورة مباشرة .
تعريف **Ethernet** : تستخدم إثرنت طريقة خاصة لتسمح لأجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة بإرسال بياناتها على الشبكة و ذلك لتنظم حركة المرور على الشبكة ، هذه الطريقة تسمى تحسس الناقل متعدد الوصول مع اكتشاف التصادم أو collision Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)، باستخدام هذه الطريقة يراقب الكمبيوتر الشبكة و يقوم بالإرسال عندما يحس أن السلك غير مشغول بأي إشارة لأنه لا يستطيع سوى كمبيوتر واحد إرسال البيانات في نفس الوقت.إذا حصل تصادم ناتج عن أن كمبيوتر آخر قام بإرسال البيانات في نفس الوقت ،فإن كلا الكمبيوتران سيتوقفان عن الإرسال و سينتظر كل منهما وقت عشوائي ليعيد إرسال بياناته مما يقلل من احتمال حدوث تصادم آخر.
سوف نشرح تقنية Ethernet وهناك ثلاث انواع من الربط :

1- Straight through طريقة الكيبل المستقيم
2- Cross Over طريقة الكيبل المعكوس
3- Rollover or Console لبرمجة الرواتر

اولاً : طريقة الكيبل المعكوس Cross Over :
وتستخدم هذه الطريقة لربط الأجهزة من نفس النوع ، الطرف الأول من الكيبل يكون ترتيب الألوان من المعيار A والطرف الثاني من الكيبل يكون ترتيب الألوان من المعيارB .

ويستخدم الكيبل المعكوس لتوصيل او ربط الأجهزة المتشابه مثل :

- Router-to-Router
- HUB-to-HUB

- Switch-to-HUB
- Switch-to-Switch
- PC-to-PC
- Router-to-PC

- هناك حالتين شاذتين تعملان بالكيبل المعكوس هما :

- Switch-to-HUB
- Router-to-PC

ثانياً : طريقة الكيبل المستقيم : Straight through

وستخدم هذا النوع لربط الأجهزة مع نقطة مركزية Switch مثلاً ويكون ربط هذا النوع كالآتي :

الطرف الأول من الكيبل المعيار **A** والطرف الثاني من الكيبل بالمعيار **A**

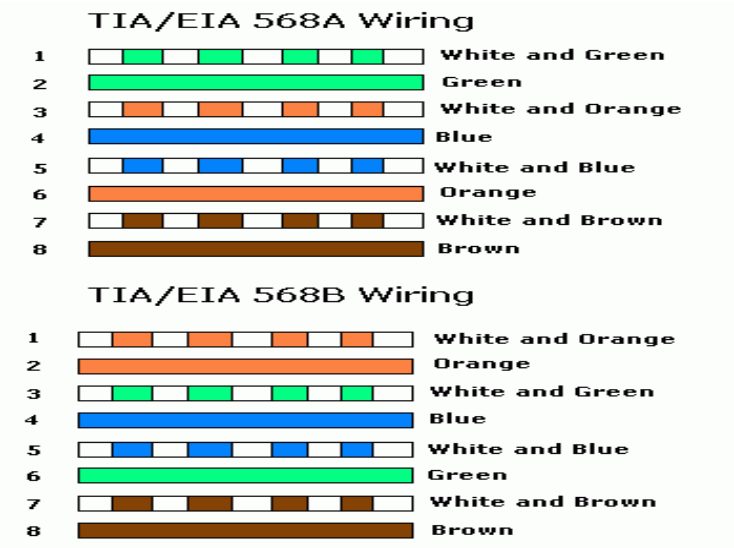
أو الطرف الأول من الكيبل بالمعيار **B** والطرف الثاني من الكيبل بالمعيار **B**

- ويستخدم لربط الأجهزة المختلفة في النوع مثل :

- Switch-to-Router
- Switch-to-PC
- Router-to-Server
- Hub-to-PC
- Hub-to-Server

وهناك معايير لترتيب الألوان داخل الكيبل هي :

- **المعيار الاول اسمه T– 568 B**
- **المعيار الثاني اسمه T– 568 A**
- الصورة التالية توضح ترتيب الألوان داخل الكيب وفق المعيارين A , B :



الآن وبعد التعرف على هذا الترتيب سوف يسأل السائل هل يمكن أن أرتب الألوان بطريقتي الخاصة بي هل تعمل ؟ أقول له **نعم** لكن خذ جهاز بالترتيب الافتراضي والترتيب الذي أنت فعلته ثم قم بنقل

البيانات من جهازالى الأخر سوف تلاحظ أن سرعة نقل البيانات من الترتيب الأصلي أسرع من الذي أنت قمت به لأن الذي وضع هذا المعيار هم هيئة المهندسين الكهربائيين .

- **البرتوكولات Protocols :**

ما هو الــبرتوكول **Protocol** :

البرتوكول هو عبارة عن مجموعة من القواعد والاجراءات المحددة ، التي تم الاتفاق عليها مسبقاً والتي يجب اتباعها في كل وقت وحين .

مهام البرتوكول في الجهاز المرسل :

في الجهاز المرسل تكون للبرتوكولات المهام التالية :

1. تقسيم البيانات الي حزم .
2. اضافة معلومات العنونة (عنوان الجهاز المرسل ، وعنوان الجهاز المستقبل) .
3. تحضير البيانات للارسال .

مهام البرتوكول في الجهاز المستقبل :

في الجهاز المستقبل تكون للبرتوكولات المهام التالية :

1. التقاط حزم البيانات من وسط الاتصال (كابل الشبكة) .
2. ادخال حزم البيانات عبر بطاقة الشبكة الي ذاكرة الكمبيوتر .
3. تجميع كل حزم البيانات التي تم ارسالها .
4. تمرير البيانات بعد اعادة تجميعها الي البرامج في صيغة تفهمها هذه البرامج .

- هوية الاجهزة المتصلة بالشبكة :

لا بد لكل الاجهزة المتصلة بالشبكة من ثلاث هويات :

1. الهوية الاولي : اسم المضيف: Host Name

وهو الاسم الذي يستطيع مستخدمو الشبكة الوصول الي الجهاز عن طريقه مثل PC1، PC2 ... الخ .

2. الهوية الثانية **:** العنوان الداخلي :Internal Pointer

وهو العنوان الداخلي الذي تتعامل الاجهزة فيما بينها عن طريقه ، فعندما يطلب احد المستخدمين التعامل مع الجهاز PC1 فإنه يتم التحويل الي العنوان الرقمي (او الداخلي) المناظر لهذا الاسم حتي يمكن للشبكة معرفة الجهاز المقصود . والنظام الذي يقوم بعملية التحويل بين الجهاز والعنوان الداخلي يطلق عليه Domain Name System (DNS) وهو جزء لا يتجزأ من البرتوكول TCP/IP ويتكون هذا العنوان من مجموعة من الارقام مفصولة عن بعضها بنقطة كالعنوان (192.168.1.9) وهذا العنوان مكون من اربعة مقاطع كل مقطع عبارة عن رقم لا يزيد عن (2) .

3. الهوية الثالثة : عنوان كرت الشبكة: MAC Address :

وهو الاسم الفيزيائي الذي تستخدمه الاجهزة (او كروت الشبكة) لنقل البيانات فيما بينها ويتم الحصول علي هذا العنوان باستخدام البرتوكول ARP Address Resolution Protocol) ويمكن معرفة الهويات الثلاث لاي جهاز متصل بالشبكة عن طريق كتابة الامر IPConfig/All داخل نافذة اوامر الــ DOS للجهاز المعني .

- عنوان برتوكول الانترنت الــ IP Address :

- **IP Address** : هو عبارة عن معرف رقمي يتم تعيينه لكل جهاز علي الشبكة بحيث يصبح عنواناً خاصاً به يسهل الوصول إليه وتحديد موقعه علي الشبكة ويسمح له بلإتصال بغيره من الأجهزة .

تعريف اخر :

- **IP Address**: هو رقم من 32 بت يحدد بطريقة فريدة احد الأجهزة المضيفة (جهاز كمبيوتر اوي اي جهاز أخر مثل الطابعة أو الموجه) علي شبكة TCP/IP .

ويتم عادةً التعبير عن عناوين IP بتنسيق نقطي عشري بأربعة أرقام يتم الفصل بينهم بنقاط . مثل 192.168.0.1 .

- ما فائدة الــ IP ؟

يستخدم الــ IP لعمليات التنظيم داخل الشبكات ، حيث يمكن عن طريقه تقسيم الشبكات الكبيرة الي مجموعة من الشبكات الفرعية تحتوي كل منها علي مجموعة من الاحهزة حيث ينقسم عنوان الــ IP الي قسمين :

1. **القسم الأول : عنوان الشبكة الفرعية Subnet Address**
2. **القسم الثاني : عنوان الجهاز داخل الشبكة الفرعية .**

كما ذكرنا من قبل ان عنوان الــ IP يتكون من اربعة مقاطع يحتوي كل مقطع علي رقم لا يزيد عن 255 وهذه المقاطع الاربعة يتحدد من خلالها عنوان الشبكة الفرعية وعنوان الجهاز داخل الشبكة .

الخانات الاولي من جهة اليسار تمثل عنوان الشبكة حيث يمكن تمثيل هذا العنوان بخانة او خانتين او ثلاث خانات ، ويتم ترك الخانات الأخري لعناوين الاجهزة داخل الشبكة ، فكلما زاد عدد الاجهزة داخل الشبكة اضررنا الي تقليص عدد الخانات التي تمثل عنوان الشبكة لاضافتها الي الخانات التي تمثل عناوين الاجهزة داخلها .

- انواع الشبكات من حيث عدد الاجهزة :

تنقسم الشبكات من حيث عدد الاجهزة الموجودة داخلها الي ثلاثة مجموعات Classes كما هو موضح في الجدول التالي :

Class	A	B	C
IP Range	1 - 126	128 - 191	192 - 223
Subnet Mask	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0
Network ID	1^{st} Octet	1^{st} & 2^{nd} Octet	1^{st} & 2^{nd} & 3^{rd} Octet
Host ID	2^{nd} & 3^{rd} & 4^{th} Octet	3^{rd} & 4^{th} Octet	4^{th} Octet
Hosts Number	16,777,216	65.536	256

IP Range: المدي المسموح به للعناوين. **Subnet Mask :** قناع الشبكة الفرعية االافتراضي .

Octet : تعني خانة. **Network ID** : مميز شبكة (رقم الشبكة) .

Host ID : مميز مضيف (رقم الجهاز) . **Hosts Number** : عدد الأجهزة .

أمثلة لـ IP من الفئات الثلاث : - **A**: 50.10.10.6 , **B**: 180.25.30.2 , **C**: 200.15.10.1

مميز مضيف Host ID : ويقصد به رقم الجهاز داخل الشبكة .

- **مميز شبكة Network ID** : ويقصد رقم الشبكة التي يوجد فيها المضيف .

من الجدول في الصفحة السابقة نجد ان لكل صنف من اصناف IP الثلاثة A,B,C يمكن ان نميز مميز المضيف ومميز الشبكة من خلال العزاوين التي تنتمي لتلك الاصناف حيث ان كل IP يتألف من اربعة octet (خانة) .

- **فالصنف A** : يحجز اول octet للشبكة والباقي للمستخدمين ويكون قناع الشبكة الافتراضي لهذا الصنف 255.0.0.0 .

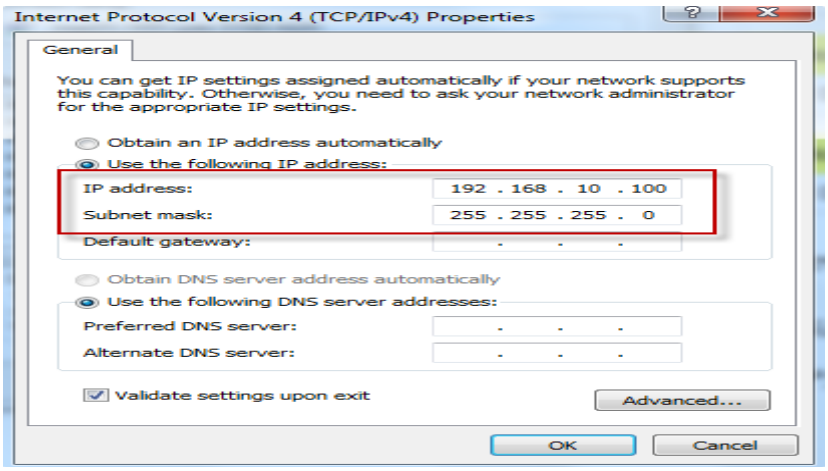
- **والصنف B** : يحجز اول وثاني octet للشبكة والباقي للمستخدمين ويكون قناع الشبكة الافتراضي لهذا الصنف 255.255.0.0 .

- **اما** الصنف C : يحجز اول وثاني وثالث octet للشبكة والـ octet الأخير للمستخدمين ويكون قناع الشبكة الافتراضي لهذا الصنف 255.255.255.0 .

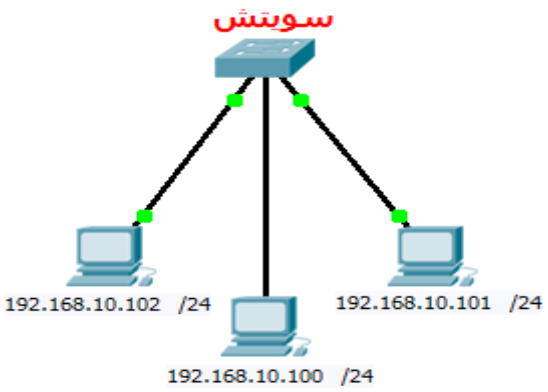
والصورة التالية توضح كل صنف وقناع الشبكة الخاص فيه :

calss A		Network	.	Host	.	Host	.	Host
subnet mask		255	.	0	.	0	.	0
class B		Network	.	Network	.	Host	.	Host
subnet mask		255	.	255	.	0	.	0
calss C		Network	.	Network	.	Network	.	Host
subnet mask		255	.	255	.	255	.	0

و في الصورة التالية نرى كيف حقل قناع الشبكة ملازم دائما لحقل IP وعندما نرى اي خانة في قناع الشبكة يكون قيمتها 255 نعلم ان هذه الخانة كلها محجوزة لمميز الشبكة وعندما نرى قيمة الخانة صفر (0) نعلم ان هذه الخانة كلها محجوزة لمميز المضيف او رقم الجهاز . كما في الصورة التالية :

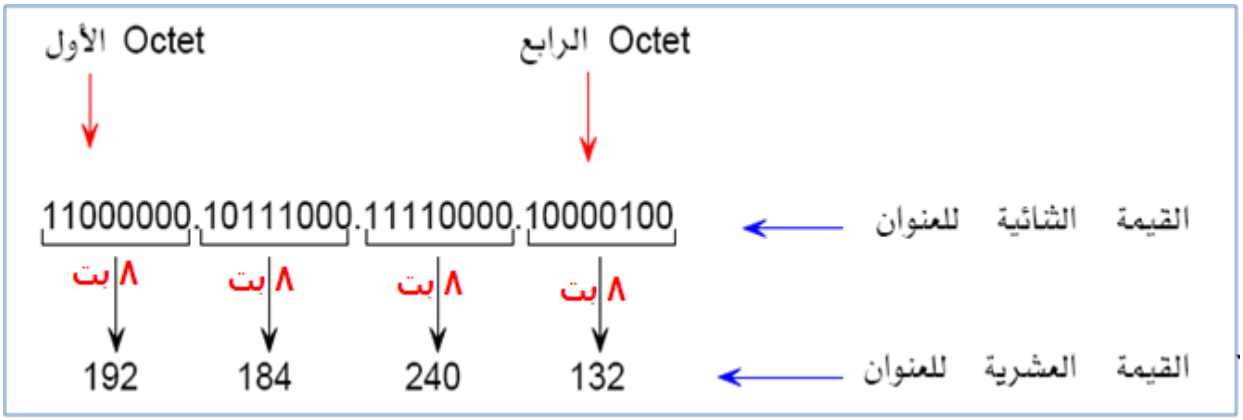


حاولوا ان تقوموا بتغيير رقم IP الى IP ينتمي لصنف آخر وعندما تقوموا بتعبئة خانات IP اضغطوا على اي خانة من خانات قناع الشبكة ستجدون مباشرة ان الحاسب قام بتغيير قناع الشبكة مباشرة وذلك تبعا للصنف الذي ينتمي اليه الـ IP المدخل . هناك طريقة اخرى يمكن من خلالها معرفة مميز المضيف ومميز الشبكة لاحظ الصورة التالية :



- نرى ان كل الحاسبات لها عناوين مختلفة لكن ضمن نفس قناع الشبكة ، **كيف؟**
- نرى كل العناوين في نهايتها 24/ **فماذا يعني هذا ؟**

نعلم ان الـ IP يتألف من 32 بت لأن كل octet يتألف من 8 بت وبما ان IP يتألف من اربعة octet فمعنى هذا ان مجموع الأربع octet من البتات هو 32 بت (نتذكر كما في الصورة) :



فإذا رأينا 24/ فهذا يعني ان اول اربعة وعشرين بت من اليسار الى اليمين من الـ IPمحجوزة لمميز الشبكة والباقي لمميز المضيف وهذا العنوان ينتمي الى الصنف C .

وإذا رأينا 16/ فهذا يعني ان اول ستة عشر بت من اليسار من الـ IP محجوزة لمميز الشبكة والباقي لمميز المضيف وهذا العنوان ينتمي الى الصنف B .

وإذا رأينا 8/ فهذا يعني ان اول ثمانية بت من اليسار من الـ IP محجوزة لمميز او رقم الشبكة وهذا العنوان ينتمي الي الصنف A .

الـــ Bit والـــ Byte وأهميتهما

إن من وظائف الحاسب معالجة البيانات وتخزينها ولهذا كان لا بد من وجود وحدة لقياس كمية البيانات ويستخدم لهذا الغرض وحدة تسمى بايت " byte " ، كما يتكون البايت من ثمانية أقسام تسمى بتات "bits" ومفردها بت "bit"

البايت: وحدة لقياس مساحات التخزين تساوي حرفاً واحداً.

البت: وحدة مساحات التخزين حيث 1 بايت = 8 بت وهو أصغر وحدة لقياس حجم المعلومات في الحاسب.

لنأخذ مثلاً عبارة "أنا أحب الحاسب" حجم هذه العبارة 14 بايت لأنها تحوي 14 حرفاً (لاحظ أن الفراغات بين الكلمات والنقاظ والعلامات تعتبر حروف أيضاً في عالم الحاسب) وبالبتات تساوي 14 × 8 =112 بت

عن البيانات ذات الأحجام الأكبر من البايت بكثير ، هل من الحكمة أنت أقول مثلاً " إن قرصي الصلب حجمه 4134646513 بايت ؟ إن هذا الرقم طويل جداً حتى أنه يصعب حفظه فما الحل؟

الجواب: هناك وحدات أكبر من قياس سعة البيانات (تماماً مثل وحدات قياس الطول - المتر والكيلومتر والديكامتر ...الخ) فيما يلي ذكرها بالترتيب من الصغير للكبير :

1. الكيلو بايت (kilobyte) ويساوي 1024 بايت (لاحظ أن الحاسب يخالف ما هو متعارف عليه من أن الكيلو هو ألف ، مثل الكيلوجرام الذي هو ألف جرام)
2. الميجابايت (megabyte) ويساوي 1024 × 1024 = 1048576 بايت أي أنه يساوي 1024 كيلو بايت .
3. الجيجابايت (gigabyte) ويساوي 1024× 1024 × 1024 =1073741824 بايت أي 1024 ميجابايت .
4. التيرابايت (terabyte) وتختصر (TB) تساوي 1024 جيجابايت .

وهناك وحدات أكبر وهي على الترتيب : البيتابايت (PB) والإكسابايت (EB) والزيتابايت (ZB) واليوبابايت (YB) ، وكل واحدة منها تساوي 1024 × التي قبلها على الترتيب في حين أن البيتابايت تساوي 1024 × التيرابايت .

ومما يجدر الاشاره اليه و نحن بصدد التحدث عن الكيلو و الميجا و الجيجا و التيرا هو انا كل منهما الف من ذى قبله و هذه الوحدات عباره عن وحدات لاتينيه لتصغير المسمى الكبير و الاصل فى كل منها 1000 من الوحده بمعنى ان الكيلو هو الف من وحدته (كيلو جرام ...كيلو متر ...كيلو جول ...) او كذا الميجا الف كيلو وهكذا و هذا يختلف فى الحواسب حيث ان الكيلو فى الحواسب 1024 ...فمن اين جاء ال24 الاتى يتسببن فى عدد كبير عند الضرب فى الف يعنى مثلا الميجا 1024000 كيلو و ليس 1000000 و هنا الخلل ؟؟

من المعروف ان الحواسيب تعتمد على اللغه الثنائيه و هىbinary حيث لا يفهم الحاسب الا 0 و 1 و هنا يجب ارجاع كل الوحدات الى التنائيه فنقول ان البايت 2^3 و ان الكيلو 2^10 بيت(1024) و ان الميجا هى 2^20 أي (1024*1024) و ان الجيجا هى 2^30 وان التيرا 2^40 و هكذا ...و هذا طبعا بالنسبه للحواسيب فقط .

و هناك سؤال يطرح نفسه ....ما هى فائده البت طالما كل شئ مقاس بالبليت؟؟

و هنا نقول ان البت هى وحده البنا ء الأوليه للبليت .... فعند كتابه رقم 4 فى الكمبيوتر فان نظام ال-binary يقوم بترجمته الى 000000100 هكذا ولكتابته ياخذ بيت كامله 8 ديجيت اى 8 خانه .

ملحوظة : هذه العلامة ^ تعني أس .

لا يمكن ان نقرأ اي عنوان ونميز بين مميز الشبكة ومميز المضيف الا عن طريق قناع

الشبكة .

- سؤال : لدينا عنوان 10.200.150.15 /8 ما هو مميز الشبكة ؟

اختر واحد من الاجوبة التالية:

- اول octet هو مميز الشبكة .
- اول وثاني octet هو مميز الشبكة .
- اول وثاني وثالث octet هو مميز الشبكة .

- سؤال آخر: لدينا عنوان 192.168.55.10 وقناع الشبكة هو 255.255.255.0 ما هو مميز الشبكة ؟

اختر واحد من الاجوبة التالية :

- اول octetهو مميز الشبكة.
- اول وثاني octetهو مميز الشبكة.
- اول وثاني وثالث octetهو مميز الشبكة.

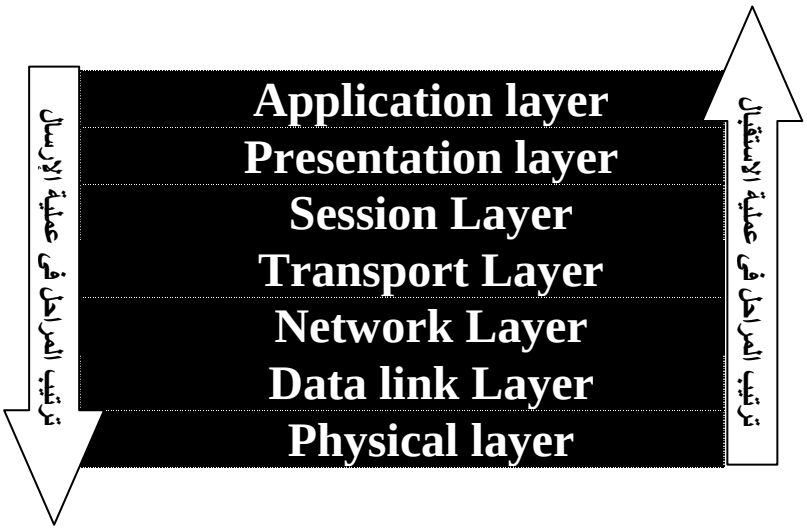
حاول ان تجب علي هذين السؤالين بعد فهمك لجزء قناع الشبكة واذا استعصي عليك الامر يمكنك الاتصال بي .

نظام الاتصال المفتوح Open System Interconnection OSI Model

هذا النظام هو معيار نظري لطريقة الاتصال القياسية بين الاجهزة داخل الشبكات ، وقد تم ابتكاره حتي تضع شركات صناعة اجهزة الشبكات ذلك المعيار نصب اعينها لانتاج اجهزة قياسية قادرة علي نقل البيانات من جهاز الي اخر مهما اختلفت اسماء هذه الشركات ولذلك تجد داخل الشبكة الواحدة جهاز Router من انتاج شركة سيسكو وجهاز Switch من انتاج 3com وكرت شبكة من انتاج Realtek دون ان يؤدي ذلك الي اي مشاكل تذكر والسبب هو وجود المعيار OSI Model .

(أنظر للشكل في الصفحة التالية)

قام هذا المعيار بتقسيم عملية ارسال واستقبال البيانات الي عدة مراحل او (طبقات) وهي الموضحة بالشكل التالي :



1. طبقة التطبيق : Application Layer

يتم داخل هذه الطبقة استقبال الأوامر التي يصدرها المستخدم عن طريق احد البرامج وارسالها الي الطبقة التي تليها Presentation layer وحسب البرنامج الذي يتم استخدامه يتم اللجوء الي البرتوكول المناسب لأداء تلك العملية فعند استخدام برامج التعامل مع البريد الالكتروني يتم اللجوء الي احد البروتوكولات (STTP , POP3 , IMP) اما حين استخدام احد برامج نقل البيانات فيتم اللجوء الي البرتوكول FTP ، اما حين استخدام احد برامج التصفح للتعامل مع صفحات الويب فإن البرتوكول الذي يتم اللجوء اليه هو HTTP والبروتوكولات المستخدمة داخل هذه الطبقة هي برتوكولات خارجية ولا يمكن اعتبارها ضمن تكوين البروتوكول الأم TCP / IP .

2. طبقة التقديم: Presentation Layer

كل برنامج او تطبيق يستطيع اخراج البيانات وفق تنسيقات مختلفة ولهذا يتم في هذه المرحلة استقبال البيانات المرسلة من طبقة Application Layer وتحويلها الي تنسيق قياسي يسمي حزمة بيانات Packet وتتم داخل هذه الطبقة ايضاً عملية ضغط البيانات Data Compression لتخفيض حجم البيانات المرسلة عبر الشبكة بغرض زيادة سرعة الارسال ، كما تتم فيها عملية تشفير البيانات المرسلة Data Encryption لحمايتها والحفاظ علي سريتها . اما في حالة الاستقبال فيتم داخل هذه المرحلة عمليات عكسية حيث يتم فك التشفير Decryption وفك ضغط البيانات Decompression وكذلك تحويل البيانات الي صيغة مفهومة بالنسبة للمستخدم .

3. طبقة الجلسة: Session Layer

من المؤكد ان برنامج Internet Explorer او Fire Fox وقت تصفحك لبريدك الالكتروني يعمل ويحمل العديد من الصفحات التي ربما انك فضلت طرحها جانباً حتي تفرغ من ارسال هذه الرسالة المملة لتعود اليها مرة اخري كل ذلك يتم دون ان يحدث خلط بين البيانات التي يستقبلها جهازك والتي يتم ارسالها من خلاله والسبب في ذلك هو هذه الطبقة التي تعمل علي فتح جلسة Session خاصة لكل عملية ارسال واستقبال تتم في نفس الوقت لعزل كافة العمليات عن بعضها البعض .

وتعد هذه الطبقات الثلاثة السابقة طبقات او مراحل تجهيز دون ان تبدأ فعلياً عملية الارسال ولذلك تسمي بالطبقات العليا Upper layer .

4. طبقة االنقل: Transport Layer

يتم داخل هذه الطبقة العديد من المهام وهي :

- تجزئة البيانات الي حزم . Packets
- ترقيم اجزاء البيانات .
- تحديد المنافذ Ports التي ستخرج منها البيانات (في الجهاز المرسل) وكذلك المنافذ التي ستدخل منها البيانات (الجهاز المستقبل) .
- تحديد المسارات التي ستلكها البيانات .
- تأكيد استلام البيانات .

اما البرتوكول الاساسي الذي يستخدم داخل هذه الطبقة فهو اما البرتوكول TCP والذي يستخدم لارسال البيانات مع استلام تأكيد الوصول ، او البروتوكول User Datagram Protocol (UDT) والذي يستخدم لارسال البيانات مع عدم استلام اشارة التأكيد .

5. طبقة الشبكة: Network Layer

يتم داخل هذه الطبقه (في حالة الارسال) اضافة الي رقم الـــ IP الخاص بالجهاز المرسل ورقم الـIP للجهاز المستقبل الي حزمة البيانات ، بالاضافة الي انه داخل هذه الطبقه يتم اختيار افضل المسارات لتي يمكن ان تسلكها البيانات للوصل الي الجهاز المستقبل .

6. طبقة ربط البيانات: Data link Layer

في هذه الطبقة يتم ربط الحزم الصغيرة التي تم تجزئتها في طبقة النقل ببعضها البعض حتي يمكن اعادتها الي الحزمة الاصلية عند الاستقبال ، حيث تتم إضافة بعض المعلومات التي من شانها ان توضح طريقة ربطها بعضها بالبعض دون اخطاء وتسمي هذه المعلومات باسم CRC اختصاراً للعبارة Cyclical Redundancy Check او قد يطلق عليها ايضاً اسم Checksum .

7. الطبقة الفيزيائية: Physical Layer

وهي الطبقة التي يتم فيها تحديد كل ما يتعلق بالمكونات الماديه الخاصة بالشبكة ، مثل سرعة بطاقة الشبكة ونوعية الكابلات المستخدمة ، ونوع الجهاز المستخدم لربط اجهزة الشبكة سواء كان Hub او Switch استعداداً لعملية الارسال ثم اخيراً يتم تحويل حزم البيانات الي نبضات كهربائية ليتم ارسالها عبر الكابلات .

مقارنة بتن برتوكولى **TCP &UDP** :

بروتوكول بيانات المستخدم بالإنجليزية (User Datagram Protocol : أو اختصاراً بالإنجليزية (UDP):هو واحد من الأعضاء الرئيسيين لمجموعة بروتوكول الإنترنت بالإنجليزية :

(TCP/IP) - Transfer control Protocol/Internet Protocol)، وهي مجموعة من بروتوكولات الشبكات التي تستخدم للإنترنت تستطيع التطبيقات إستخدام بروتوكول بيانات المستخدم لنقل الرسائل والتي تعرف أحياناً بوحدة البيانات بالإنجليزية -(Datagram) :إلى أجهزة أخرى على شبكة تعمل ببروتوكول الإنترنت، وذلك دون الحاجة إلى إجراء إتصالات أولية لإنشاء قنوات اتصال قبل بدء إرسال البيانات.

وأحياناً يسمى هذا البروتوكول باسم بروتوكول البيانات العالمى بالإنجليزية Universal Datagram Protocol قام بتصميم هذا البروتوكول (ديفيد ريد) في عام 1980م وتم تعريف محدداته رسميًا في مقالة طلب التعليقات رقم (RFC 768) .

طريقة التوصيل :

يقسم الرسالة المراد إرسالها إلى وحدات تسمى كل وحدة (datagram) ومن هنا يأتي الاختلاف مع TCPحيث يوضع مع كل وحدة عنوان المرسل إلية وليس مثل TCP الذي يقوم بفتح اتصال مباشر مع الطرف الاخر ثم يرسل البيانات, حيث أنه هنا كل وحدة مستقلة في طريقها عن باقي الوحدات فربما كل وحدة تسلك طريقاَ أخر عن غيرها وثم يقوم الطرف الاخر بتجميعها

التحقق من صحة المعلومة :

في شبكة الإنترنت، وأثناء التوصيل، قد يحدث تشويش يغير قيمة بت أو أكثر فتختلف المعلومة، هنا بروتوكول TCP يقدم لنا ضمانا أن التوصيل سليم تماما وإذا حدث خطأ فإنة يعيد الإرسال حتى يكون صحيحا، أما UDP فلا يقدم لنا أي ضماناً لأن الهدف من هذا البرتوكول هو توصيل الرسالة المطلوبة بسرعة حيث ان UDP يعتمد على طريقة الـ CONNECTIONLESS التي لا تؤمن الاتصال المباشر بين المرسل والمستقبل ، بينما الـ TCP يعتمد على طريقة الـ CONNECTION-ORIENTED الذي يحجز خط الاتصال بالكامل بين المرسل والمستقبل.

سرعة التوصيل :

تناقل البيانات باستعمال UDP أسرع لأنه لا يتحقق من صحة المعلومة لأنه إذا أراد التحقق من صحة المعلومة يحتاج إلى إرسال المزيد من المعلومات للتحقق من صحة النقل وهذا يزيد من حجم البيانات المرسلة ويؤدي إلى زيادة الوقت المستغرق في التراسل ولهذا جعلت مسؤلية التحقق من الإرسال من مسؤلية البرنامج نفسه.

استعمالات UDP :

غالبا ما يستعمل في المحادثات الصوتية والمرئية لأن فقد القليل من البيانات لا يؤثر كثيراً في جودة الصورة ويساهم في سرعة المحادثة ولهذا يلاحظ في أغلب برامج المحادثة الصوتية أنه يحدث انقطاع للصوت ثم يكمل ولكن ليس من حيث انقطع بل من حيث وصل.

سلبياته :

الـ UDPغير محمي من تكرار البيانات أي ربما نستلم أكثر من نسخة لنفس البيانات (الطرد),وبسبب الإنترنت وبطء الإرسال فانه ربما يصل طرد قبل الاخر وبالتالي يجب ترتيب الطرود عند المستقبل. بالإضافة إلى أنه لا يتحقق من وصول البيانات بشكل صحيح إلى المستقبل.