وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التقنية الجنوبية

المعهد التقني العمارة

قسم تقنيات شبكات وبرامجيات الحاسوب

الحقيبة التدريسية لمادة

اساسيات شبكات الحاسوب

الصف الأول

الفصل الدراسي الأول

تدريسي المادة

م.م حنين عباس جخير

جدول مفردات مادة اساسيات شبكات الحاسوب

الأسبوع	المفردات النظرية
الأول	Introduction of Computer Networks
الثاني	Computer Network types
الثالث	Physical Network Topologies
الرابع-الخامس	Physical Media
السادس-السابع	Open Systems Interconnection OSI & Protocols
الثامن	Network Devices
التاسع-العاشر	IP Address IPV4 and IPv6
الحادي عشر-الثاني عشر	IP Address subnetting
الثالث عشر	Ethernet LANs and Switches and Spanning tree protocol
الرابع عشر	Virtual Local Area Network (VLAN)
الخامس عشر	Wireless Local Area Network (WLAN)

الهدف العام من دراسة مادة اساسيات شبكات الحاسوب

تعريف الطالب بالشبكات والفائدة منها وتقنياتها وأنواعها وأنواع التوصيل وأنواع وسائط الربط والمكونات المادية المختلفة ومعايير الشبكة المعتمدة كما يتعرف الطالب على شبكة الانترنيت وأمنية الحاسبات والشبكات.

الفئة المستهدفة: طلبة الصف الاول / قسم تقنيات شبكات وبرامجيات الحاسوب.

التقنيات التربوية المستخدمة:

١. سبورة واقلام

٢. السبورة التفاعلية

٣. عارض البيانات Data Show

٤. جهاز حاسوب محمول Laptop

٥. المصدر: "Computer Networks" للمؤلف Larry L. Petrson and Bruce S. Davie،

٦. اليوتيوب

الأنشطة المستخدمة:

١ . أنشطة تفاعلية صفية

٢ . أسئلة عصف ذهني

٣ . أنشطة جماعية (إذا تطلب الأمر)

٤ . واجب بيتي

٥ . واجب الكتروني من خلال صف كوكل كلاس روم.

أساليب التقويم:

١. الامتحانات المفاجئة Quiz

٢. امتحانات شهرية

٣. امتحان منتصف الفصل

٤. امتحان نهائية الفصل

٥. الواجبات المنزلية

الأسبوع الأول

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على شبكات الحاسوب وتطورها التاريخي.

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Introduction of Computer Networks

الأسبوع الثاني

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على انواع الشبكات حسب التصميم الهندسي ومواصفات كل نوع.

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Computer Network types

الأسبوع الثالث

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على طبقات الشبكات المادية.

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Physical Network Topologies

الأسبوع الرابع والخامس

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على انواع الموصلات في الشبكات.

مدة المحاضرة: ٤ ساعة

عنوان المحاضرة: Physical Media

الأسبوع السادس والسابع

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على انظمة وبروتوكولات الربط المفتوحة بين الشبكات.

مدة المحاضرة: ٤ ساعة

عنوان المحاضرة: Open Systems Interconnection OSI & Protocols

الأسبوع الثامن

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على اجهزة الشبكات المادية.

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Network Devices

الأسبوع التاسع والعاشر

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على العناوين المنطقية للشبكات (IP4 & IP6).

مدة المحاضرة: 4 ساعة

عنوان المحاضرة: IP Address IPV4 and IPv6

الأسبوع الحادي عشر والثاني عشر

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على كيفية تقسيم عنوان الشبكة الرئيسي الى عناوين شبكات فرعية.

مدة المحاضرة: ٤ ساعة

عنوان المحاضرة: IP Address subnetting

الأسبوع الثالث عشر

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على شبكات Ethernetالمحلية والمحولات وبروتوكول الشجرة المتفرعة.

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Ethernet LANs and Switches and Spanning tree protocol

الأسبوع الرابع عشر

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على الشبكة المحلية الافتراضية VLAN

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Virtual Local Area Network (VLAN)

الأسبوع الخامس عشر

الهدف التعليمي: أن يكون الطالب قادرًا على التعرف على الشبكة المحلية اللاسلكية WLAN

مدة المحاضرة: ٢ ساعة

عنوان المحاضرة: Wireless Local Area Network (WLAN)

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني العمارة
قسم تقنيات شبكات وبرامجيات الحاسوب
المرحلة الاولى

شبكات الحاسوب

Computer Networks

إعداد: حنين عباس جخير
ماجستير هندسة حاسبات

السنة الدراسية
2025-2024

❖ شبكات الحاسوب :

هي نظام لربط جهازين أو أكثر باستخدام إحدى تقنيات نظم الاتصالات من أجل تبادل المعلومات والموارد والبيانات بينها المتاحة للشبكة مثل الآلة الطابعة أو البرامج التطبيقية أياً كان نوعها وكذلك تسمح بالتواصل المباشر بين المستخدمين.

❖ أسباب دعت إلى إنشاء شبكات الكمبيوتر :

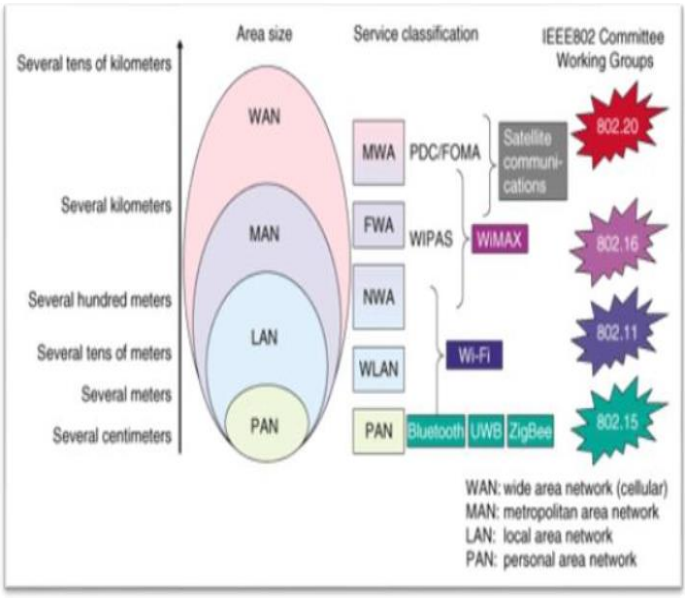
- **المشاركة في البرامج و البيانات**
- **المشاركة في موارد الشبكة .**
- **الدخول على انظمة تشغيل تكون متباعدة المسافة .**
- **دعم الادارة المركزية للنظام.**
- **امكانية انشاء مجموعات عمل موحدة على مستوى مناطق جغرافية متباعدة.**

❖ أهمية وجود تقنية الشبكات :

- **توفير المال و الذي يسهم في تخفيض و تقليص التكاليف الأقتصادية عبر ما تقدمه الشبكة من خدمات تعجز الحواسيب المفردة من تقديمها .**
- **توفير الوقت والجهد في نقل البيانات من مكان لآخر .**
- **تسمح تقنية الشبكات من ادارة المؤسسة بشكل مركزي حيث يمكن لكل مستخدمي الشبكة استخدام نفس البيانات في نفس الوقت مع اختلاف المناطق الجغرافية .**
- **امكانية التوسع على مستوى النطاق الجغرافي مع أقل تكلفة مبذوله مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية**

❖أنواع الشبكات من حيث المدى الجغرافي :-

- **Local Area Networks - (LAN) شبكة المناطق المحلية**
- **Wide Area Networks - (WAN) شبكة المناطق الواسعة**
- **Campus Area Networks - (CAN) شبكة المباني**
- **Personal Area Networks - (PAN) شبكة خاصة**
- **Metropolitan Area Networks - (MAN) شبكة المدينة**
- **Wireless Local Area Networks - (WLAN) الشبكة اللاسلكي**
- **Global Area Networks - (GAN) الشبكة العالمية**
- **Storage Area Networks - (SAN) الشبكة التخزينية**



- **LAN الشبكة المحلية** :

وهي عبارة عن شبكة تربط بين عدة حاسبات ولكن داخل منطقة جغرافية صغيرة مثل مبنى مكون من اكثر من طابق او عدة مباني مجاورة أو مثل جامعة أو مستشفى أو شركة وهي من أكثر الشبكات انتشارا.

- **WAN الشبكة الواسعة المفتوحة :-**

وهي من أكثر الشبكات انتشاراً وهي غير محدودة من ناحية المساحة الجغرافية و وظيفة هذه الشبكة إنه تقوم بربط الدول و المدن البعيدة عن بعضها البعض وايضاً تقوم بربط الشبكات المحلية ببعض و ربط فروع الشركة مع بعض ايضاً هذه الشبكة من أكبر الشبكة الموجودة في العالم .

- **CAN شبكة المباني** :-

الشبكة الوسيطة ما بين الشبكة المحلية و الشبكة الواسعة المحدودة هذه الشبكة تستخدم في المنازل و المكاتب و المقاهي هذا النوع من الشبكات لا يستخدم كثيراً .

- **PAN شبكة خاصة :-**

هذه الشبكة من النوع الخاص مسافتها لا تتعدى الـ 11أمتار وتستخدم أحياناً للوصول بين جهازين كمبيوتر أو فاكس أو طابعة و تستخدم في أغلب الأحيان تقنية البلوتوث اي أن الاتصال يتم بشكل لا سلكي بأستخدام موجات لا سلكية .

- **MAN شبكة المدينة :-**

هذه الأنواع من الشبكات تصل بقعتها الجغرافية لتظم مدينة كاملة أو عدة مدن و من امثلتها القنوات التلفزيونية التي تبث في مدينة معينة أو عدة مدن متقاربة وكذلك بعض المؤسسات المتوسطة الحجم والتي قد تنتشر في المدينة .

- **WLAN الشبكة اللاسلكية :-**

هذه الشبكة من الشبكات التي تستخدم موجات الراديو للاتصال بين بعضها البعض ولها ترددات خاصة .

- **GAN الشبكة العالمية :-**

هذه الشبكة تستخدم في العادة في شبكة الاتصالات لربط شبكات الموبايل و الهواتف الارضية ببعضها البعض لتتمكن من الاتصال ببعضها البعض .

- **SAN الشبكة التخزينية :-**

هذه الشبكة تتصل في السيرفرات بشكل مباشر ليتم ايصال السيرفرات مع وحد التخزين و مركز المعلومات الرئيسي و هذا النوع يستخدم تقنيات عالية السرعة مثل كوابل الفايبر وغيره .

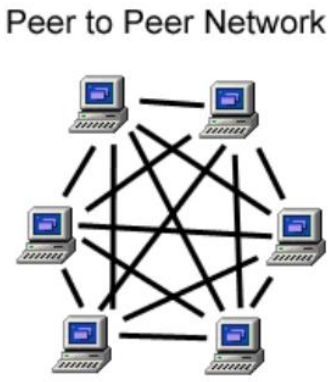
❖ معمارية الشبكة - Network Architectures :-

يوجد نوعان من معمارية الشبكات يتم بناء الشبكة على هذا الشكل التالي :

- **شبكة الند للند أو نقطة لـ نقطة Peer – to – Peer Networks**
- **شبكة العميل و الخادم Client / Server Networks**

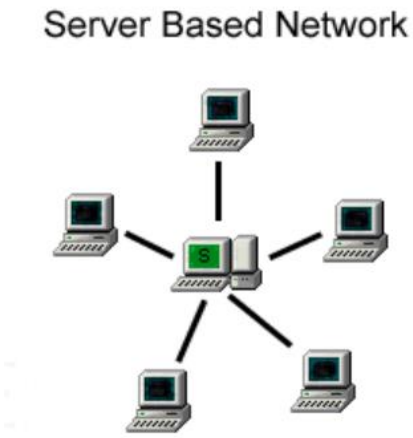
❖ شبكة الند للند Peer – to – Peer :-

- **تستطيع المشاركة في الملفات و الطابعة و المودیم .**
- **أي شخص يستطيع الاتصال في الشبكة .**
- **لا يوجد وحد تحكم مركزية في الشبكة .**
- **كل مستخدم في الشبكة يقوم بتركيب البرامج الخاص فيه كم يريد .**
- **اتساع محدود للشبكة من ناحية عدد الأجهزة مثلا اقصى عدد 20 جهاز .**
- **كمبيوتر يطلق على هذه الشبكة Workgroup**
- **لا يوجد وحد تخزين موحده فلكل مستخدم يكون له وحد تخزين خاصة فيه .**



❖ شبكة المضيف و الخادم Client / Server :-

- نستطيع المشاركة في كل الملفات و الطابعة و خطوط الانترنت .
- فقط الاشخاص المصرح لهم يستطيعون الدخول للشبكة .
- يوجد وحد تحكم مركزية في الشبكة .
- عملية الصيانة أصعب .
- أتساع غير محدود من ناحية الأجهزة في الشبكة .
- نستطيع التحكم في كل أجهزة الشبكة من مكان واحد .



❖أنواع الشبكات حسب التصميم الهندسي

Physical Network Topologies :-

يوجد عدة تصاميم للشبكات من ناحية التصميم الهندسي على ارض الواقع و يوجد أكثر من نوع لهذه الشبكات سنقوم بشرح كل من هذه الشبكة بالتفصيل مع ذكر بعض الامثلة على كل شبكة .

- **الشبكة الخطية** : **Bus Topology**

هذه الشبكة لا توجد فيها وحد تحكم مركزية و على ذلك فهي تتكون من كابل واحد يتصل فيه كل الشبكة و جميع الأجهزة و يتم نقل البيانات و المعلومات من جهاز لاخر عبر ما يسمى بالموصول أو الناقل وهي أدار نقل بين جهازين أو أكثر.

- **الشبكة النجمية** : **Star Topology**

هذه الشبكة لا يوجد فيها كابل واحد رئيسي بل يوجد فيها أكثر من كابل مثل يوجد سوتيش و يتم ربط جميع الأجهزة على هذا السويتش ولكل جهاز كابل خاص وفي حال تعطل أحد الكوابل لا تتوقف الشبكة كلها فقط يتم توقف الجهاز الذي تم توقف الكابل الخاص به هذه الشبكة أكثر أنتشاراً و شيوعاً في عالم الشبكة المحلية نظراً لسهولة الصيانة و العمل فيها .

- **الشبكة الحلقية** : **Ring Top**

هذه الشبكة تستخدم كابل في كل جهازين وهي شبكة على شكل دائرة من الكابلات لربط مجموعة من الحاسبات معاً ويعتبر الحاسب المركزي جزء من الحلقة وتتحرك البيانات بشكل دائر مما يتسبب في حدوث بطء في الشبكة و غيرها من المشاكل الآخر .

- **الشبكة المعقدة** : **Mesh Topology**

هذه الشبكة تسمى المعقدة لإنه تحتوي على أكثر من كابل في كل جهاز و تحتوي على مجموعة من الكوابل المربوطة في كل الأجهزة و في جميع الأجهزة يخرج كابل على عدد الأجهزة الموجود مثل لو كان لدينا خمسة أجهزة كمبيوتر سيتم أخذ من كل جهاز خمسة كوابل و الجهاز المقابل خمسة كوابل وهكذا حتى يتم الاتصال في جميع الأجهزة هذه الطريقة مكلفة جداً جداً ولا يوجد له أستخدام في الحياة العملية.

- **Point to point Topology**

هذه الشبكة تربط الأجهزة في بعضها البعض بشكل مباشر من غير تدخل أية جهاز للربط مثل جهاز كمبيوتر يتم ربطه بجهاز كمبيوتر أخرى بشكل مستقيم من غير أجهزة ربط مثل الراوتر يتم ربطه بشكل مستقيم مع راوتر أخرى مثل السويتش يتم ربطه بسوتيش أخرى بشكل مستقيم بمعنى أخر جهاز مقابل.

- **شبكة الإرسال و الاستقبال** :

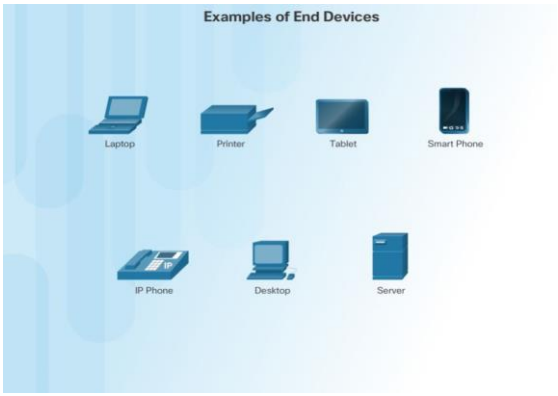
هذه الشبكة تمثل الشبكة التي تستقبل و ترسل من مقسم رئيسي مثل يوجد سنترال يقوم بجمع جميع الأجهزة في مكان واحد ويتم الإرسال و الاستقبال من داخل السنتر مثل لو كان يوجد ثلاث شبكات كل شبكة في مبنى و نريد الشبكة أن تتبادل المعلومات و البيانات في ما بينهم سنقوم بربط المبنى الأول و الثاني في السنترال و عن طريق السنترال سيتم التحكم و الإرسال و الاستقبال .

- **شبكة الخليط** : **Hybrid Topology Network**

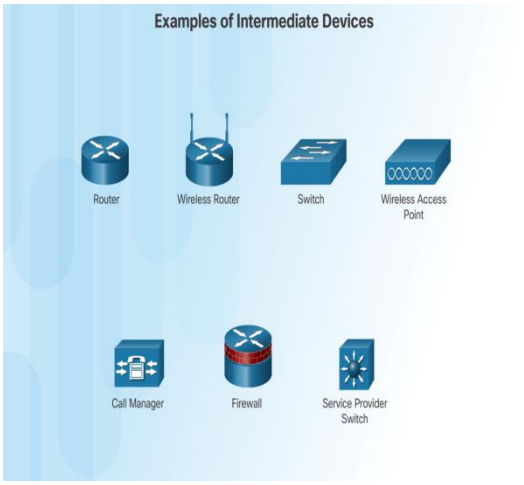
هذه الشبكة تسمى الهجين أو الخليط لأنها تربط ما بين شبكات مختلفة الأنواع .

❖تتألف البنية التحتية للشبكة من ثلاث فئات :

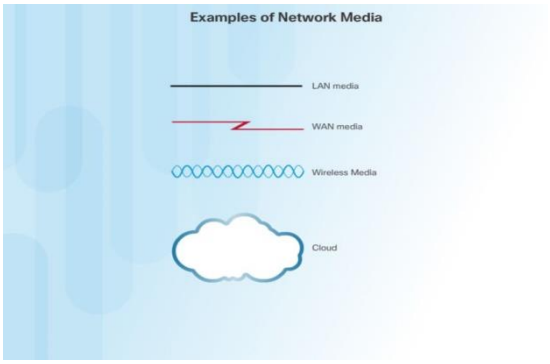
- **اجهزة طرفية End devices**



- **اجهزة وسطية Intermediate devices**



- **الوسط الناقل Network media**



❖ الموصلات في الشبكات Network Media :-

- الكابلات الفيزيائية physical cables
- الموجات الراديوية radio waves

❖ أنواع الكابلات و الموصلات في الشبكات :-

الكابل هو الوسيط الذي تنتقل من خلاله البيانات و المعلومات من حاسب إلى أخرى في الشبكة أو من شبكة إلى شبكة أخرى.

أنواع الكابلات في عالم الشبكة يوجد الكثير من الكابلات سنقوم بشرح ثلاث من هذه الأنواع المستخدم في الشبكات :

- الكابل المحوري Coaxial Cable
- الكابل المزدوج Twisted Pair Cable
- الكابل الضوئي Fiber Optic Cable
- الكابل التسلسلي Serial Cable

Coaxial Cable Fiber Optic Cable Twisted Pair Cable

▪ الكابل المحوري Coaxial Cable :-

هو نوع من أنواع الكابلات النحاسية المستخدمة ويتكون من سلك نحاسي محاط بمجموعة أسلاك مجدولة ويفصل بينهما طبقة عازلة ،الكابل المحوري يصنع خصيصا لنقل الإشارات ويستخدم كثيرا لتوصيل جهاز راديو أو جهاز تسجيل بجهاز آخر، كما يستخدم من قبل شركات الهاتف والاتصالات .

يوجد نوعان من الكابل المحوري :

- Thick net هذا النوع السميك و قوي من نوعه و يدعم مسافة أكبر من الـ Thin net
- Thin net هذا النوع النحيف قوي ايضاً ولكن المسافة أقصر من الـ Thick net

▪ الكابل المزدوج Twisted Pair Cable :-

يتكون هذا النوع من الاسلاك من عدد من الأزواج الملفوفة على بعضها كما بالصور التالية وهذا الالتفاف يعمل على تقليل التشويش أو التداخل الكهرومغناطيسي نوعا ما

وينقسم هذا النوع إلى قسمين :

- الكابلات الثنائية الملفوفة المحمية Shielded Twisted Pair / STP وهي عبار عن أزواج من الأسلاك الملتوية محمية بطبقة من القصدير ثم بغلاف بلاستيكي خارجي كما بالصور التالية
- الكابلات الثنائية الملفوفة الغير محمية Unshielded Twisted Pair / UTP

▪ كابلات الالياف البصرية fiber optic :

كابلات الألياف البصرية تستخدم في نقل البيانات في شكل اشارات ضوئية ، وهي ألياف مصنوعة من الزجاج النقي طويلة ورفيعة لا يتعدى سمكها سمك الشعرة و يجمع العديد من هذه الألياف في حزم داخل الكيبلات البصرية وتستخدم في نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيد جداً وتتكون من ثلاث طبقات كما بالصورة السابقة :

- طبقة القلب Core وهى عبارة عن الياف من الزجاج أو البلاستيك ينتقل فيه الضوء.
- الصميم أو العاكس Cladding مادة تحيط باللب الزجاجي وتعمل على عكس الضوء مرة أخرى إلى مركز الليف البصري.

- **الغلاف الواقي Buffer coating وهى طبقة تستخدم لحماية الكابل من التغيرات الجوية أو الكسر .**

وينقسم إلى نوعين أساسيين:

- **الآلياف الضوئية ذات النمط الاحادي single mode fiber تنتقل من خلالها إشارة ضوئية واحدة فقط في كل ليفة ضوئية من ألياف الحزمة وهي النوع الأسرع نقلا للبيانات وتستخدم في شبكات التلفون و كوابل التلفزيون. هذا النوع من الألياف يتميز بصغر نصف قطر القلب الزجاجي**
- **الآلياف الضوئية ذات النمط المتعدد multi -mode fibers و بها يتم نقل العديد من الإشارات الضوئية من خلال الليفة الضوئية الواحدة مما يجعل استخدامها أفضل لشبكات الحاسوب. هذا النوع من الألياف يكون نصف قطره اكبر.**

❖ الاجهزة الوسطية Intermediate devices :-

❖ الموزع : HUB

هو أحد أجهزة الشبكة و من أهم الأجهزة التي يجب أن تكون في داخل الشبكة هذه يقوم بعمل اكثر من وظيفة في نفس الوقت ، يقوم بربط مجموعة من أجهزة الحاسوب التي تتمكن من العمل في نطاق واحد و شبكة واحدة يتم ربط كل جهاز حاسوب في منفذ من منافذ الهاب.
كيفية عمل جهاز الهاب يقوم أحد أجهزة الكمبيوتر بإرسال بيانات إلى أجهزة اخرى على نفس الهاب تصل هذه الرسالة إلى الهاب و يقوم الهاب بأخذ هذه الرسالة و نقلها إلى جميع المنافذ المتصلة فيه أجهزة الحاسوب و سوفه تتلقى جميع الأجهزة هذه الرسالة مما يعمل ثقل و اختناق في الشبكة و عند الوصول للجهاز المطلوب سيتم اخذها و عمل حذف للرسالة عن باقي الأجهزة التي تم الوصول اليهم هذه الرسالة .
ويعمل جهاز الهاب في الطبقة الأولى Physical Layer ويفهم فقط الإشارة الكهربائية .

❖المبدل : Switch

يعمل المبدل أو الموزع على ربط أجهزة الحاسوب ببعضها البعض على الشبكة ليتم العمل في نطاق واحد و شبكة واحدة و فكرة عمله مشابه لجهاز الهاب و الجسر Bridge حيث أن الموزع يعمل في الطبقة الثانية Data Link Layer في طبقة الـ OSI يتميز هذا الجهاز بسرعة اداه و افضل من جهاز الهاب لان فكرة عمله نفس فكرة عمل الهاب ولكن المبدل أو الموزع Switch أفضل منه في نقاط معينة مثل تقسيم مجال التصادم و جدولة العناوين الفيزيائية و فائدة هذا الجدول تنظيم الإرسال و تسجيل الماك ادرس الخاص بكل جهاز حاسوب متصل في المبدل على عكس الهاب لا يوجد فيه جدول العناوين ولا يفهم عناوين الأجهزة وكل الهاب يعتبر مجال تصادم واحد .

❖المكرر : Repeater

يعد هذا الجهاز من الأجهزة المهمة جداً في الشبكة هذا الجهاز يقوم بتكرار الإشارة و يعمل في الطبقة الأولى و هي الطبقة الفيزيائية و هذا الجهاز هو من ابسط أنواع أجهزة الشبكة و يقتصر عملها على تكرار الإشارة فقط كل ما يتم الوصول لحد إنهاء الإشارة يقوم جهاز المكرار بتجديد الإشارة و اعادة إرساله من جديد .

يتم إستخدام المكرر عندما نريد توصيل مسافة أكبر من المسافة التي يدعهما كابل الـ Twisted pair هذا الكابل فقط يدعم لحد 100متر و بعده سيتم التقطع في البيانات و عدم وصول البيانات بشكل سليم عنده سياتي حاجت المكرر نقوم بتركيب المكرر على آخر نقطة في الكابل و نقوم بتوصيل كابل آخر و بهذه الطريقة سيتم التوصيل لمسافة ابعد من 100متر بشكل سليم و عدم التقطع في الإشارة أو البيانات.

❖الموجه : Router

الموجه يعتبر من أهم الأجهزة المستخدمة في ربط الشبكات المختلفة الكبيرة و البعيدة و القريبة و يعمل في الطبقة الثلاثة .

يقوم بربط الشبكات المختلفة عن بعض مثل يوجد شبكة بعنوان 10.0.0.0و شبكة بعنوان 192.168.1.0 الأن يوجد شبكتان نريد ربط ما بين هذه الشبكات ليتم التوصيل ما بينهم في هذه الحال نحتاج الموجه أو الراوتر ليقوم بربط هذه الشبكات و التوصيل ما بينهم .

يقوم بتحديد و اختيار افضل مسار من اصل مجموعة مسارات لتتم عملية إرسال و استقبال البيانات من المرسل Sourceإلى المستقبل Destination أو العكس من خلال هذا المسار و يستخدم ايضاً لعملية الربط على شبكة الانترنت .

❖كارت الشبكة : NIC

وهو عبارة عن كارت الغرض منه نقل و استقبال البيانات من و إلى الـ NIC و تتم هذه العملية من خلال جهاز إرسال و استقبال الإشارة Transceiver في الـ NIC و أهم شياء يجب معرفته عن الـ NIC هو إنه يحتوي على الـ MAC Address و كل كارت يختلف عن الآخر ولا يمكن تكرار الماك ادرس على اكثر من كارت.

- يعمل في الطبقة الأولى و الثانية من طبقة الـ OSI
- يخزن البيانات قبل معالجتها و إرسالها .
- يتم التاكد من خلو الكابل الخاص في الشبكة قبل الإرسال عن طريق الالية يستخدمه كل من أنواع تقنيات الشبكة المحلية في الإيثرنيت يتم استخدام الالية الـ CSMA/CD.

❖طرق إرسال البيانات في الوسط المادي للشبكات :-

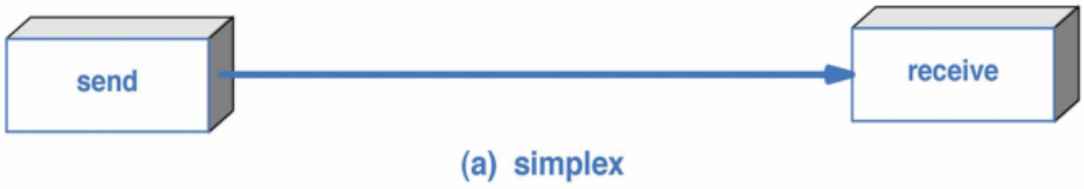
Methods of Sending Data in the Physical Media Networks

❖Simplex

يوفر نظام الإرسال في اتجاه واحد الإرسال فقط من دون الاستقبال أو الرد على المرسل مثل الراديو و التلفزيون.

Simplex

الإرسال في اتجاه واحد من غير القدرة على الرد



(a) simplex

❖Half Duplex

يوفر نظام الازدواج النصفي عملية اتصال في كلا الجانبين ، لكن بالسماح باتجاه واحد في وقت ما غير لحظي، أي أن الاتجاه الآخر يتم في وقت آخر. يعد جهاز ووكي توكي أو الضغط للتحدث أحد أبرز الأمثلة على هذا النوع ، فعملية الاتصال ممكنة بين الطرفين إ ّلا أنه في الوقت الذي يتحدث فيه أحدهما ينبغي للآخر الاستماع حتى الانتهاء بتحرير زر الاتصال وبالتالي يمكن للأخير ضغط زر الاتصال لبدء دوره وذلك لأن كلا الطرفين يبثاه عبر تردد واحد

Half Duplex

الإرسال نصف المزدوج بشكل متقطع

(c) half-duplex

❖Full Duplex

يسمح نظام الازدواج الكامل بالتواصل في كلا الاتجاهين وفي نفس الوقت ، على العكس من الازدواج النصفي. تمثل خطوط الهاتف المحلية و الهاتف النقال أمثلة على هذا النوع من الاتصالات. في الحاسوب يمكن أيضاً القول بأن الإيثرنيت تعمل بنفس المبدأ

Full Duplex

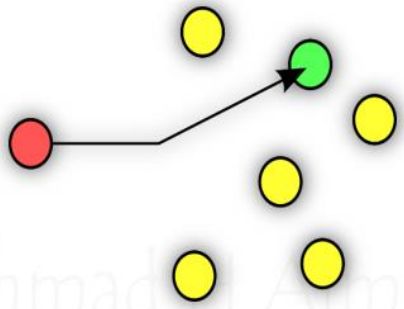
الإرسال و الاستقبال في نفس الوقت من دون انتظار

❖طرق إرسال البيانات في داخل الشبكات :-

Methods of Sending Data in the Network

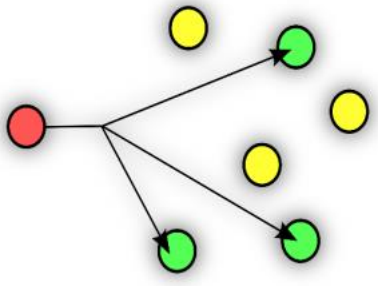
- **Unicast**

هذه العملية تقوم بأخذ البيانات و إرساله بشكل موحد للجهاز المطلوب فقط لا غير ولا تقوم بإرسال البيانات لجهاز آخر بمعنى إنه تقوم بعملية الإرسال في اتجاه واحد فقط .



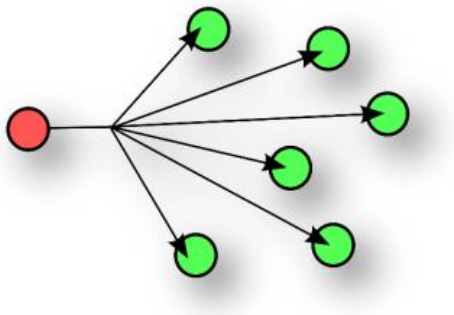
- **Multicast**

الإرسال لمجموعة محددة مثل نقوم بتحديد مجموعة معينه و نقوم بإرسال البيانات لهذه المجموعة فقط مثل لو كان لدينا 50 جهاز و نريد الإرسال لـ 25 جهاز هذه هي المجموعة التي تم تحديده و ستصل البيانات فقط للمجموعة المحددة فقط .



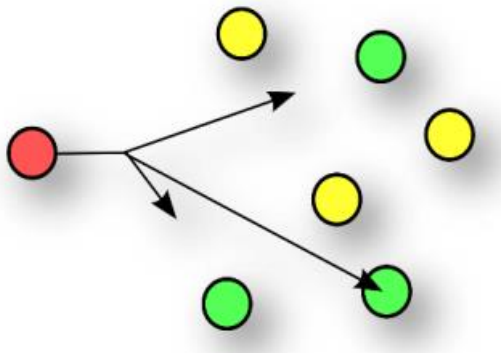
- **Broadcast**

إرسال البيانات لكل الشبكة لجميع الأجهزة المتصلة في الشبكة و هذه العملية تقوم بعمل ثقل في الشبكة و ضغط كبير على الشبكة مما ينتج عن اختراق و حدوث مشاكل في الشبكة



- **Any cast:**

هذه الية لنقل البيانات في الشبكة على شكل اقرب نقطة مثل عندما يتواجد سيرفران أو خادمين من نفس النوع على سبيل المثال خادم ملفات يتكون من خادمين وعندما يريد أحد المستخدمين الوصول لي أحد الخوادم تقوم هذه العملية بفحص اقرب نقطة للوصول و يتم الربط فيها و هذه التقنية افضل بكثير من تقنية الـ Broadcastمع العلم إنه تم حذف الـ Broadcastمن ال IPv6 و تم عمل الية الـ Any cast



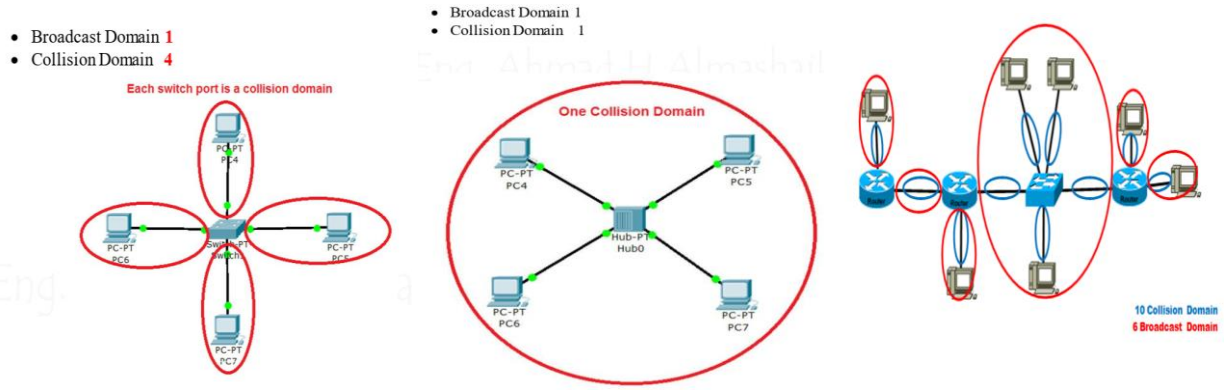
❖ مجال تصادم البيانات Collision Domain :-

هو عبارة عن التصادمات التي تحدث في داخل الشبكة مما ينتج عن اختراق في داخل الشبكة ، و التصادمات يحدث ما بين حزم البيانات في شبكة الـ إيثرنت و يحدث التصادم عندما يقوم أكثر من جهاز على نفس الشبكة المحلية بإرسال حزم من بيانات و في نفس الوقت جهاز آخر يقوم بإرسال حزم من البيانات في هذه الحال ينتج التصادم أو حدوث اختناق في الشبكة.

يحدث الاختناق عندما نقوم باستخدام جهاز Hub أو مكرر الإشارة Repeater في الشبكة المحلية LAN و يتم حل هذه المشكلة باستخدام الموزع Switch أو الموجه Router حيث إنها تقوم بتقسيم مجال التصادم .

Broadcast Domain :هو عبارة عن مجموعة أجهزة متصلة في شبكة واحدة تحت نطاق واحد و تحت فئة واحد من عناوين الـ IP و تكون نهاية الـ Broadcast Domain عند اخرى نقطة للوصول لجهاز الراوتر .

Collision Domain: هو عبارة عن التصادمات التي تحصل عندما تلتقي البيانات في مسار واحد مما يجعل الشبكة تختنق.



❖التصميم الهرمي لشبكات سيسكو

Cisco Three Layers Hierarchical Model

- **طبقة الوصول Access Layer : هذه الطبقة من اسمها تستخدم للوصول إلى مصدر الشبكة ، و يوجد فيها غالباً الأجهزة التي يتعامل معها المستخدمين مثل أجهزة الحاسوب و الطابعات و الهاتف الخاصة في الشبكة و يتم ربط هذه الأجهزة في هذه الطبقة بشكل مباشر . - لا يمنع هذا وجود الأجهزة و المعدات الشبكية التي تصل ما بين تلك الطرفيات مثل السويتشات و الراوترات و الاكسس بوينت الخاص بالشبكات اللاسلكية .**

- **طبقة التوزيع Distribution Layer : هذه الطبقة تندمج فيها الطبقة السفلي طبقة الوصول Access Layer و هي تتعامل بشكل اساسي مع شبكة الـ Vlan و التي سنقوم بشرحها في الدروس القادمة و هي التي فيه يتم التحكم في مرور البيانات .**

- **طبقة قلب الشبكة Core Layer : هذه الطبقة تختص في تجميع البيانات من الطبقة السفلي Distribution بواسطة أجهزة شبكة عالية السرعة حيث إنها تتعامل مع كم هائل من البيانات المتدفقة .**

❖ عناوين الشبكة Network Addresses :-

MAC Address: جميع الأجهزة التي تستطيع الاتصال عبر الشبكة تتضمن عنوان تعريفي خاص بها (الذي يقصد به هو الهوية لجهازك ولا يتشابه مع اي عنوان آخر في العالم) ، هذا الرقم المؤلف من 12 خانة يدعى ب عنوان الماك MAC address وهو اختصار ل media access control يستخدم من قبل ال Switch مثال : 00-19- C4-7C-52-B9.

IP Address: عنوان منطقي (يمكن ان يتغير في كل مرة يدخل فيها الجهاز على الشبكة) يستخدم من قبل ال Routerللتعرف على الجهاز في شبكات مختلفة النوع مثل الانترنت. مثال: 192.168.1.1 .

Ports number: هي عبارة عن بوابات او منافذ اتصال و قد يظن البعض بأنها منافذ مادية في امكانه رؤيتها كمنافذ الطابعة والفأرة ولكنها في واقع الأمر جزء من الذاكرة له عنوان معين يتعرف علية الجهاز بأنه منطقة اتصال يتم عبره ارسال واستقبال البيانات ويمكن استخدام عدد كبير من المنافذ للاتصال وعددها يزيد عن 65000 يميز كل منفذ عن الاخر رقمه فمثلا المنفذ رقم 1001 يمكن اجراء اتصال عن طريقة وفي نفس اللحظة يتم استخدام المنفذ رقم 2001 لإجراء اتصال آخر، يتم الاتصال بين الجهازين عبر الـ .ports .

❖ البروتوكولات Protocols :-

هي مجموعةٌ من القواعد والضّوابط التي تحدّد طريقة الاتّصال بين جهازين أو أكثر، وتتضمّن مجموعةً من الآليات التي تتيح للأجهزة الاتّصال مع بعضها، إضافةً إلى مجموعة من القواعد التي تحدِّد طريقة نقل وتبادل البيانات في الرّسائل المُرسلة والمستلمة.

في البداية يجب أن نعلم أن كل بروتوكول يأخذ منفذ Port يعمل عليه وتبدأ هذه المنافذ من 0 حتى 65535منفذ، و يجب أن نعلم أيضاً إنه يوجد بعض المنافذ المحجوزة لبعض البروتوكولات وتبدأ هذه المنافذ المحجوزة من 0 حتى Port 1024 لا نستطيع العمل عليهم لأنهم محجوزين للبروتوكولات.

❖تنقسم المنافذ الى ثلاثة اقسام هي:

- **The Well Known Ports**

هي عبارة عن ارقام ثابتية لصالح تطبيقات معينة تم تحديدها من قبل منظمة INANو هي تقع في المدى 0 –1023.

- **The Registered Ports**

هي التي تقوم الشركات الخاصة بحجزها من اجل تطبيقاتها و هي تقع في المدى 1024 – 49151.

- **The Dynamic and/or Private Ports**

هي التي لا تكون ثابتة بل متغيرة و هي تقع في المدى 49152 – 65535

❖ **-: IP - Internet Protocol**

بروتوكول الإنترنت ، IP ميثاق الإنترنت، هو بروتوكول يعمل على الطبقة الثالثة طبقة الشبكة Network Layer من نموذج ، OSI يحدد كيفية تقسيم المعلومة الواحدة إلى أجزاء أصغر تسمى رزما packet ثم يقوم الطرف المرسل بإرسال الرزمة إلى جهاز آخر مسير على الشبكة يستخدم نفس الميثاق البروتوكول.

❖ **-: ICMP - Internet Control Message Protocol**

هو بروتوكول يعمل في داخله بروتوكول الـ Ping وهو اختصار لـ Packet Internet Groper وهو يعتبر من أهم البروتوكولات المستخدمة ولا أحد يستطيع الاستغناء عنه في عملية استكشاف المشاكل Troubleshoot و وظيفة هذا البروتوكول التأكد من سلامة الاتصال ما بين الاجهزة المتصلة مع بعضها البعض على الشبكة ومن خلال عملية الـ Ping يتم إرسال أربعة Packets بحجم 32 bit بشكل Packet Echo الى الجهة المطلوبة وسيتم الرد بمثل هذه البكت من الجهة المطلوبة لنتأكد هل الجهاز متصل على الشبكة أم لا.

❖ **-:ARP - Address Resolution Protocol**

بروتوكول تحليل العناوين Address Resolution Protocol وكثيراً ما يشار إليه بإختصار ARP هو بروتوكول الاتصالات السلكية واللاسلكية المستخدمة لتحليل عناوين بطقة الشبكة إلى عناوين طبقة الارتباط، وظيفة هامة في شبكات اتصال متعددة-الوصول.

❖ **-:TCP - Transmission Control Protocol**

بروتوكول التحكم بالنقل جزء أساسي من حزمة بروتوكولات الإنترنت حيث يمثل TCP وIP أولى بروتوكولات هذه الحزمة، لذلك يرمز لهذه الحزمة بالرمز تي سي بي/آي بي TCP/IP

❖ **-:UDP -User Datagram Protocol**

هو أحد الأعضاء الرئيسية لمجموعة بروتوكول الإنترنت وهي مجموعة من بروتوكولات الشبكات التي تستخدم للإنترنت.

❖OSI Open Systems Interconnection :-

هو نظام في مجال شبكات الحاسوب المرجع الأساسي لترابط الأنظمة المفتوحة .المرجع وضعته المنظمة الدولية للمعايير ISO سنة 1983برقم ، 7498 ليكون نموذج نظري موثوق لبروتوكولات الاتصالات بين الشبكات الحاسوبية .

Port Number	Protocol	Application
20	TCP	FTP data
21	TCP	FTP control
22	TCP	SSH
25	TCP	SMTP
53	UDP, TCP	DNS
80	TCP	HTTP (WWW)
110	TCP	POP3
443	TCP	SSL

Open Systems Interconnection OSI

❖مميزات OSI :-

- **توفر توحيد قياس ثابت يستخدمه مطورون أجهزة الهاردوير للشبكات.**
- **توفر لمطوري برامج السوفتوير التركيز على طبقة واحدة والتي سيعمل عليها البرنامج أو إذا كان سيعمل على عدة طبقات مختلفة حسب الوظيفة التي سيقوم بها.**
- **تجعل عملية تطوير كل ما هو متعلق بالشبكات سريعة.**

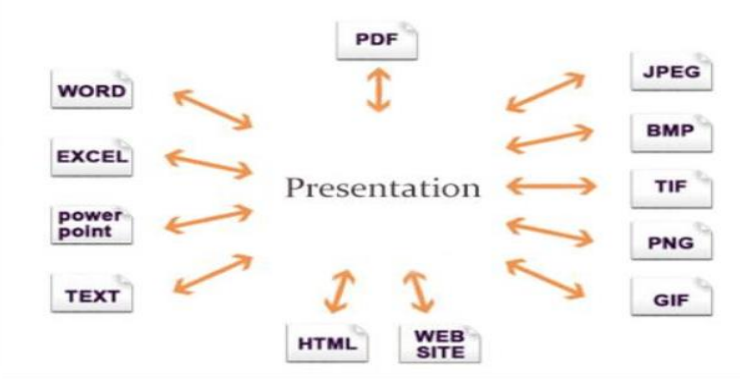
❖Application layer :-

هذه الطبقة المسؤولة عن التطبيقات مثل البرامج التي يتعامل معها المستخدم مثل تصفح الانترنت يحتاج الى البرامج مثل برامج التصفح Google Chrome أو Firefox Mozilla أو عندما يريد رفع ملفات إلى السيرفر أو سحب ملفات يحتاج ايضاً إلى برامج النقل مثل FTP Client أو عندما ا يحتاج لـ إرسال بريد أو استقبال بريد يحتاج برنامج Outlook كل هذه البرامج تعمل في طبقة التطبيقات – Application layer بمعنى ما يتم العمل عليه من قبل المستخدم بشكل تطبيق كله يندرج تحت طبقة الـ Application layer. و بطبع كل هذه البرامج تحتاج لـ البروتوكولات و سأقوم بذكر بعض من هذه البروتوكولات التي تعمل في طبقة التطبيقات – Application layer في هذه الصورة يوجد برنامج الـ Mozilla Firefox و برنامج الـ Outlookفي هذه المرحلة يجب المعرفة اننا الأن نقف في الطبقة السابعة و هي طبقة التطبيقات واي برامج اخرى Application layer .

❖ Presentation layer :-

هذه طبقة العرض الطبقة المسؤولة عن تهيئة البيانات و التفريق ما بين كل نوع من البيانات و في هذه الطبقة يتم العمل على اعداد و اخذ كل امتداد على حسب نوع البيانات مثل النصوص و الصور و الفيديو و الملفات المضغوطة و تقوم هذه الطبقة بعمل تشفير و فك التشفير للبيانات و تقوم بتغيير شكل البيانات إلى أشكال مختلفة إذا تطلب الأمر و بعد أن تتم عملية التهئية سيتم الإرسال من جهاز المرسل إلى جهاز المستقبل و العكس . مثال على طبقة العرض تقوم طبقة العرض بعمل الصيغ المناسبة للبيانات مثل عندما نقوم بإرسال صورة ستقوم الصورة بنزول من طبقة التطبيقات و هي الـ Application layer و الوصول إلى طبقة العرض Presentation layer و عند الوصول لهذه الطبقة ستقوم بعملية تهئية الصورة و وضع الصيغة التالية إذا كانت صورة الصيغة png , jpeg, gif في هذه المرحلة سيتم تحديد نوع الصورة و إرساله بصيغتها .

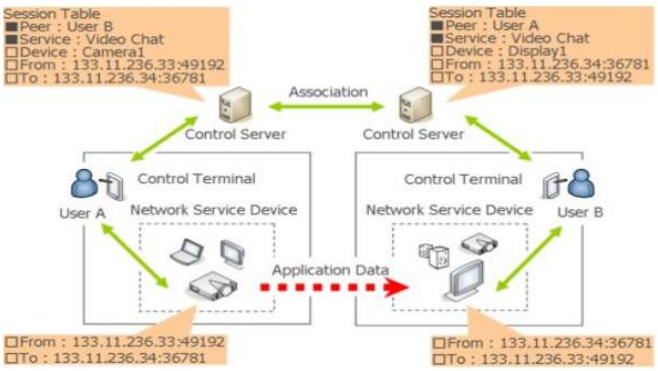
البروتوكولات التي تعمل في طبقة العرض - : Presentation layer
JPEG , MPEG , ASCII , EBCDIC , HTML , AFP , PAD , NDR ,



Presentation layer

❖ Session layer :-

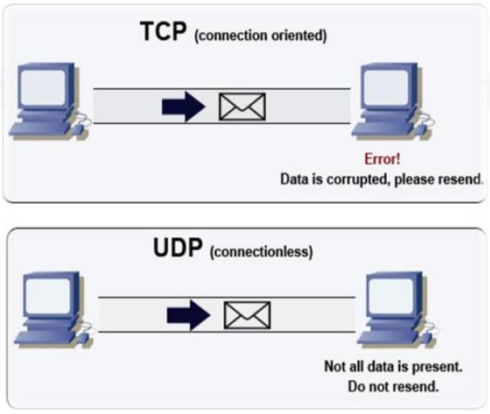
هي الطبقة المسؤولة عن جلسة العمل و عن ادارة و فتح و اغلاق اية اتصال ما بين المستخدمين و مثال على ذلك عندما نقوم بفتح أكثر من موقع على شبكة الانترنت نقوم بدخول على المتصفح و نقوم بدخول على أكثر من موقع في نفس الوقت و من غير اية مشكلة هذا لي إنه طبقة الـ Session تقوم بإدارة الاتصال و تنظيمها بينم تقوم ايضاً هذه الطبقة بفتح كل بورت لكل تطبيق معين مثل انا الأن اتصفح موقع فيس بوك و اريد الدخول إلى موقع جوجل و يوتيوب في نفس الوقت لا يوجد اية مشكلة سأقوم بدخول عليهم بكل سهولة وذلك لي أن طبقة الـ Session تقوم بفتح بورت لكل موقع لوحده .



❖ Transport layer :-

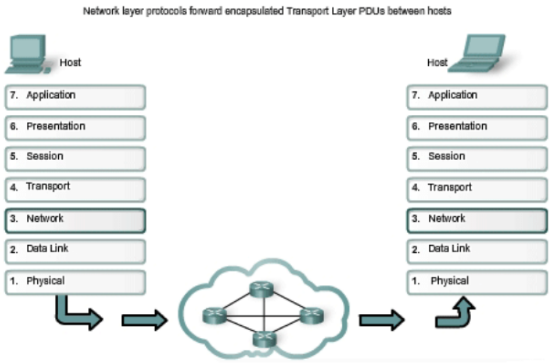
هذه الطبقة المسؤولة عن نقل و ادارة البيانات و تحديد نوع البيانات المرسلة و المستقبلة وبعده تقوم بتحديد نوع البروتوكول المناسب للبيانات في عملية إرسال و نقل البيانات مثل بعض البيانات تحتاج استخدام بروتوكول TCP Connection oriented protocol هذا

البروتوكول يستخدم في نقل البيانات المهمة جداً هذا البروتوكول بعد نقل البيانات يتاكد من وصول البيانات بشكل كامل و إذا لم يتم توصيل البيانات بشكل كامل سيقوم بعودة إرساله مره اخرى و يوجد عملية تقوم بهذه المهمة سأقوم بشرحها في نهاية هذا الموضوع اما البيانات التي تستخدم بروتوكول الـ UDP Connectionlessهي البيانات تكون مثل الصوت و الفيديو مثل عندما تستخدم برنامج السكايب بعض اوقت تشعر أن الصوت أو الصورة يوجد فيهم تقطع و عدم وضوح للصوت و الصورة لماذا لإنه هذه البيانات يتم نقلها عن طريق بروتوكول الـ UDP و هذا البروتوكول لا يهتم في توصيل البيانات بشكل كامل فقط ينقل مره واحدة ولا يتاكد من البيانات هل تم استلامه بشكل كامل أو لا لهذا السبب ترى الصوت أو الصورة يوجد فيها ضعف و تقطيع على عكس بروتوكول الـ TCPفهو يتاكد من وصول البيانات بشكل كامل .



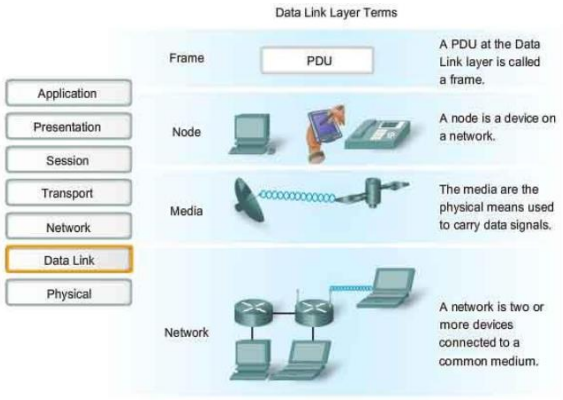
❖Network layer :-

هذه الطبقة المختصة في الشبكة و هي المسؤولة عند ادارة الـ Packet تتم عملية التحويل إلى Packet بعد نزول الداتا من طبقة النقل Transport layer يتم نزول الداتا على شكل segment و بعد وصولها لطبقة الشبكة Network layer يتم تحويلها من segment إلى Packet و بعده يتم إضافة IP جهاز المرسل و جهاز المستقبل و بعد هذه العملية تقوم هذه الطبقة بتحديد مسار الـ Packetالذي سيتم نقل البيانات منه و الذي يسمى الموجه أو التوجيه routing في هذه المرحلة يتواجد في المسار بروتوكولات توجيه المستخدمة ما بين الموجهات أو الراوترات مثل بروتوكولات RIP , EIGRP , OSPF, BGP.



❖ Data Link Layer :-

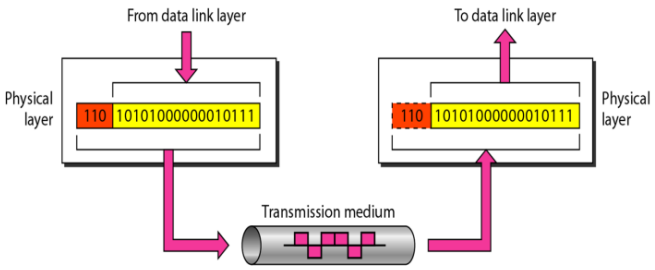
طبقة ربط البيانات أو طبقة ربط المعطيات طبقة ربط البيانات هي الطبقة التي يتم فيها تجهيز البيانات من أجل تسليمها للشبكة اي تحويل البت الخام إلى جدول من الإطارات. و يتم تغليف الحزم Packet في إطار FRAME وهو مصطلح يستخدم لوصف حزم البيانات الثنائية binary data البروتوكولات في هذه الطبقة تساعد في عنونة واكتشاف أخطاء ومعالجة الأخطاء في البيانات التي سترسل وتستقبل. وتقوم بعملية نقل كتل من البيانات عبر الرابط الفيزيائي (المادي) .فالحواسيب المضيفة ترسل من وإلى واجهات معالجات الرسال Interface Message Processor IMPالتي تعالج الاتصالات عبر رابط الاتصال المادي .



Data link layer

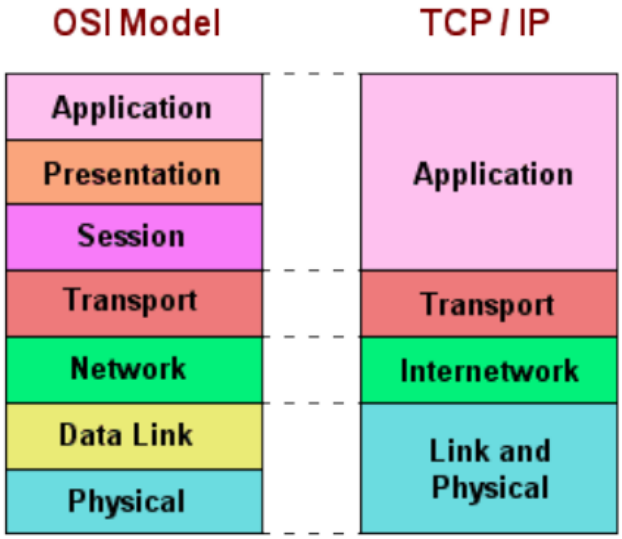
❖Physical layer :-

هذه الطبقة الاخيرة من الطبقة السبعة و هي آخر مرحلة تمر فيها البيانات أو الداتا بشكل نهائي ليتم ايصاله للجهاز المطلوب ، و في هذه المرحلة يتم تحويل الداتا أو البيانات عند الوصول لهذه الطبقة تكون على شكل فريم Frame و تتم عملية التحويل من فريم Frame إلى اشارات كهربائية BITS و يقوم بهذه الوظيفة كرت الشبكة و المودم و بعد الانتهاء من هذه العملية يستم التسليم لكابل الشبكة المتوصل في كرت الشبكة و بعده سترسل البيانات في الشبكة للوصول إلى الجهاز المطلوب.



Physical layer

الأن نأتي للتوضيح الاكثر أهمية في الحياة الحقيقة و العملية كل هذا الشرح هو عبارة عن شرح و مفهوم للطبقة السابعة OSI Layers ولا يوجد له وجود ولكن في الحياة الحقيقة يوجد ما يسمى الـ TCP/IP و هو مكون من اربعة طبقات مأخوذ من النموذج الأول و هذه الصورة توضح نموذج الـ TCP/IP.



العنوان المنطقي الـ IPv4 Address : هو عنوان يتم توزيعها على الحواسيب ليتم تعريف الحواسيب على الشبكة و يكون لكل حاسوب عنوان على الشبكة ليستطيع مشاركة باقي الحواسيب الآخر التي على الشبكة .

العنوان المنطقي الإصدار الرابع : و هو بحجم 32 bit يتم تقسيمها على أربع خانات كل خانة يطلق عليها Octet و كل خانة بحجم ثمانية بت و ينقسم إلى قسمين قسم لعنوان الشبكة و قسم لعنوان الجهاز في داخل الشبكة

ويجب أن نعرف أن كل خانة من الخانة الاربعة تحتوي على 8 أصفار و تبداء من صفر حتى 255.

البت Bit : هو عبارة عن رقم واحد بمعنى رقم ثنائي واحد، يكون 0 أو 1 و هذه القيمة تعتبر أصغر قيمة حاملة أو ناقلة للمعلومات، في الطبقة الفيزيائية من طبقة الـ OSI

البايت Byte : هو عبارة عن تجميع اكثر من رقم واحد من البت ليصبح بايت ، مثل لو تم جمع 8 اصفار في خانة واحدة هذه الخانة تعتبر بايت

النظام الثنائي Binary System : و هو النظام الذي يتعامل مع الخانة بشكل 0 أو 1 حيث يقوم بتقسيم الخانات الى اربعة خانات كما في المثال التالي :

Octet 8 bits Octet 8 bits Octet 8 bits Octet 8 bits

00000000.00000000.00000000.00000000

11111111.11111111.11111111.11111111

النظام العشري Decimal System : وهو النظام الذي يتعمل مع الخانة بشكل ارقام تبدأ من 0 حتى 255 و هذا النظام ايضاً يقوم بتقسيم الخانات على اربعة خانات كما في المثال التالي :

255.255.255.255 = 11111111.11111111.11111111.11111111

0.0.0.0 = 00000000.00000000.00000000.00000000

فئات العناوين المنطقية IP Address class :-

يوجد خمسة فئات من العناوين A , B , C , D , E

يتم استخدام A و B و C للوصول لشبكة الانترنت ولكل فئة نطاق معين تم شرح هذه الفئة في الجدول التالي :

Class D خاصة بمجموعات الإرسال المتعدد .

Class E مخصصه لأي استخدامات مستقبلية أو بغرض البحث والتطوير .

IP Address Classes

Address Class	1st octet range (decimal)	1st octet bits (green bits do not change)	Network(N) and Host(H) parts of address	Default subnet mask (decimal and binary)	Number of possible networks and hosts per network
A	1-127**	00000000-01111111	N.H.H.H	255.0.0.0	128 nets (2^7) 16,777,214 hosts per net (2^24-2)
B	128-191	10000000-10111111	N.N.H.H	255.255.0.0	16,384 nets (2^14) 65,534 hosts per net (2^16-2)
C	192-223	11000000-11011111	N.N.N.H	255.255.255.0	2,097,150 nets (2^21) 254 hosts per net (2^8-2)
D	224-239	11100000-11101111	NA (multicast)		
E	240-255	11110000-11111111	NA (experimental)		

- Class A : يبدا عنوان الفئة A من 1 حتى 126 مع العلم إنه يبدأ من 0 حتى 127 ولكن تم حجز الـ 0 و الى 127 لوظيفة اخرى لهذا السبب يبدا عنوان الفئة Aبتوزيع من 1 حتى 126 ، و سنتعرف لماذا تم حجز الـ 0 والى 127 فيما بعد .

الأن نأتي لنتعرف على تقسيم عنوان الفئة A ينقسم الى اربع اقسام القسم الأول لعنوان الشبكة، ويبقى ثلاث اقسام لعنونة الأجهزة كما في المثال التالي :

رمز N اختصار لـ Network و H اختصار لـ Host هذا يعني أن أول خانة من عنوان الفئة A مخصصة لعنون الشبكة و باقي الخانات لعنون الجهاز ، وبهذا الشكل يتكون لدينا عدد شبكات من عنوان الفئة A 126 شبكة و عدد الأجهزة سيكون 16,777,216 جهاز .

عنوان الـ Subnet mask لعنوان الفئة A سيكون 255.0.0.0 هذا الطبيعي و من غير تقسيم لعنون الشبكة كما سنتعرف في الدروس القادمة عن كيفية تقسيم الـ Subnet mask .

- **Class B : يبدا عنوان الفئة B من 128حتى 191 الأن ناتي لنتعرف على تقسيم عنوان الفئة B ينقسم الى اربع اقسام القسم الأول والثاني لعنوان الشبكة، ويبقى قسمين لعنونة الأجهزة كما في المثال التالي**

رمز N اختصار لـ Network و H اختصار لـ Host هذا يعني أن أول و ثاني خانة من عنوان الفئة B مخصصة لعنونة الشبكة و باقي الخانات لعنون الجهاز ، وبهذا الشكل يتكون لدينا عدد شبكات من عنوان الفئة B 65,534 شبكة و عدد الأجهزة سيكون 16,384 جهاز

عنوان الـ Subnet mask لعنوان الفئة B سيكون 255.255.0.0 هذا الطبيعي و من غير تقسيم لعنوان الشبكة .

- **Class C : يبدأ عنوان الفئة C من 192 حتى 223 الأن ناتي لنتعرف على تقسيم عنوان الفئة C ينقسم الى اربع اقسام القسم الأول والثاني و الثالث لعنوان الشبكة، ويبقى قسم واحد لعنونة الأجهزة كما في المثال التالي**

وبهذا الشكل يتكون لدينا عدد شبكات من عنوان الفئة C 2,097,152 شبكة و عدد الأجهزة سيكون 255 جهاز

عنوان الـ Subnet mask لعنوان الفئة C سيكون 255.255.255.0 هذا الطبيعي و من غير تقسيم لعنون الشبكة .

❖ تقسيم الشبكات IP Subnetting :-

هي عملية تقسيم عنوان الشبكة الرئيسي إلى عد عناوين شبكات فرعية، و الغرض من ذالك هو تقليل عملية استزلك الـ IP ضمن نطاق الشبكة الرئيسية .

فوائد تقسيم الشبكة الى اجزاء :

- **تقليل عملية البث المباشر الـ Broadcast**
- **أفضل في مجال الحماية و ألأمن في داخل الشبكة .**
- **سهولة في عملية الصيانة .**
- **سهولة في ادار الشبكة .**
- **تصميم و تقسيم الشبكة كما نريد .**