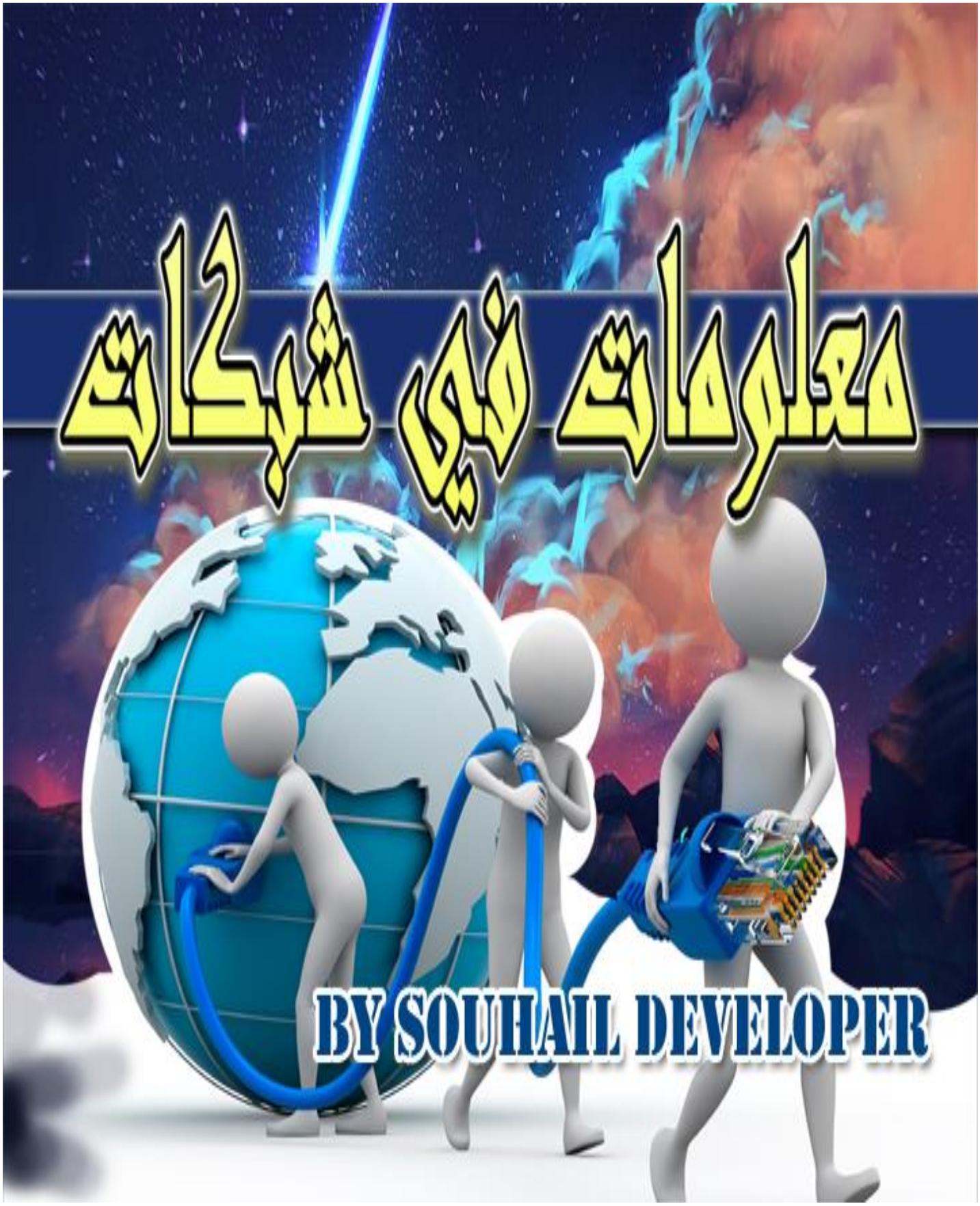
بسم الله الرحمن الرحيم



معلومات في الشبكات

صل على الحبيب المصطفى.

أما بعد:

سنتعلم ان شاء الله معلومات متنوعة ومختلفة في الشبكات والمصطلحات الخاصة بالآنترنيت ، كما سنتطرق الى بعض الوظائف المنطقية، كل هذا وأكثر في هذا الكتاب المتواضع من عبد فقير الى الله

الـــغـــني

الكـــريـــم.

أريد أن أخبرك وقبل إتمام قراءتك للكتاب، أني أنهيت هذا الكتاب بفضل الله ، جمعت معلومات مختلفة من مواقع عربية و أجنبية وبعض مما تعلمته شخصيا ، فأرجوا أن تجد ما تبحث عنه ان شاء الله ، لكن ونصيحة مني لك كأخ في الإسلام و في سبيل الله ، لا تقرأ الكتاب و تحذفه استفدت منه أو لا ، ربما يوما ما ستحتاج هذه الأوامر فلا تستهن بأي فرصة في حياتك، أذكر مثلا يقول :" *خبي قرشك الأبيض ليومك الأسود* **" ... وكذلك قد يكون أخوك أو أحد غيرك يحتاج الى ما في هذا الكتاب و بشدة ، فحاول مشاركته مع غيرك و ان شاء الله ، يبارك الله فيك و يزيدك من علمه ،** قال رسول الله صلى الله عليه و سلم : من دل على خير ، فله أجر فاعله . رواه مسلم

أسأل الله العظيم أن يكون هذا الكتاب وأي نفع يأخذ منه، خالصا لوجهه الكريم، والحمد لله الذي هدانا وجعلنا مسلمين ^_^

١. بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٢. الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

٣. الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٤. مَالِكِ يَوْمِ الدِّينِ

٥. إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ

٦. اهدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ

٧. صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلاَ الضَّالِّينَ

بسم الله

تعريف الشبكات :

هي مجموعةٌ من الحواسيب، خوادم، الحواسيب المركزيّة، الأجهزة الشبكيّة، الطّرفيات وغيرها من الأجهزة المرتبطة مع بعضها بطريقة تسمح بتبادل البيانات. وأهم الأمثلة على الشّبكات هي شبكة الإنترنت التي تربط بين الملايين حول العالم.

أنواع الشبكات:

PAN

Personal Area Network

الشّبكة الشخصيّة هي شبكة كمبيوتر يتم إعدادها للاستخدام الشخصي فقط. وهي تتضمن عادةً جهاز كمبيوتر أو هاتفًا أو طابعة أو جهازًا لوحيًا أو أي جهازٍ آخر.

يوجد أنواعٌ أخرى للشبكات ولكنها أقل انتشارا مثل

CAN (Controller Area Network)

BAN (Body Area Network)

LAN

Local Area Network

تصل الشّبكة المحليّة بين مجموعةٍ من الأجهزة القريبة نسبيًا من بعضها، مثل المدرسة أو المنزل. وفي بعض الأحيان قد يحتوي المبنى الواحد على عدة شبكاتٍ محليّةٍ صغيرةٍ، وقد تمتد الشّبكة المحليّة لتربط مجموعةً من المباني المتجاورة. ويمكن أن تكون مَملوكةً من قبل شخصٍ واحدٍ أو منظمةٍ واحدةٍ. وغالبًا تعتمد على برتوكولات

Ethernet – Token - Ring

WAN

Wide Area Network

هي عبارة عن مجموعة شبكات صغيرة متصلة ببعضها البعض، ويمكن أن تمتد إلى عدة دول وعدة قارات مترامية الأطراف.

MAN

Metropolitan Area Network

مجموعة من الشّبكات المحليّة القريبة من بعضها البعض ضمن عشرات الكيلومترات بسرعة عالية، لذا فإنّها تمكّن الاتصال بين شبكتين متباعدتين حتّى لو كانتا من نفس الشبكة المحلية، كما أنّها ترتبط ببعضها من خلال محوّلات Switch، أو موجهات Router متصلة ببعضها البعض بواسطة كابلات عالية السرعة، مثل: كابلات الألياف البصرية.

WLAN

Wireless LAN

تُوفر الشّبكة اللاسلكيّة المحليّة اتصال شبكة لاسلكي يغطي مسافاتٍ قصيرةً باستخدام موجات الراديو أو موجات الأشعة تحت الحمراء بدلًا من كابلات الشّبكة التقليديّة.

يمكن إنشاء شبكة محليّة باستخدام برتوكولات الشّبكات اللاسلكيّة المختلفة، وأكثر أنواع الشبكات اللاسلكيّة انتشارًا هي Wi-Fi و بلوتوث.

أسماء شبكات أخرى

SAN – Storage Area Network

POLAN – Passive Optical Local Area Network

EPN – Enterprise Private Network

VPN – Virtual Private Network

شبكات الند للند Peer-to-Peer Networks

المقصود بشبكات الند للند أن الكمبيوترات في الشبكة يستطيع كل منها تأدية وظائف الزبون و المزود في نفس الوقت ، و بالتالي فإن كل جهاز على الشبكة يستطيع تزويد غيره بالمعلومات و في نفس الوقت يطلب المعلومات من غيره من الأجهزة المتصلة بالشبكة.
إذا تعريف شبكات الند للند : هي شبكة كمبيوتر محلية LAN مكونة من مجموعة من الأجهزة لها حقوق متساوية و لا تحتوي على مزود Server مخصص بل كل جهاز في الشبكة ممكن أن يكون مزودا أو زبونا.

وهذا النوع من الشبكات يطلق عليه أيضا اسم مجموعة عمل Workgroup
يمكن فهم مجموعة العمل بأنها مجموعة من الأجهزة التي تتعاون فيما بينها لإنجاز عمل معين.
وهي عادة تتكون من عدد قليل من الأجهزة لا تتجاوز العشرة.

يستطيع أعضاء مجموعة العمل رؤية البيانات و الموارد المخزنة على أي من الأجهزة المتصلة بالشبكة و الاستفادة منها.

تعتبر شبكات الند للند مناسبة للاحتياجات الشبكات الصغيرة و التي ينجز أفرادها مهام متشابهة ، ونشاهد هذا النوع من الشبكات في مكاتب التدريب على استخدام الحاسوب مثلا.
يعتبر هذا النوع من الشبكات مناسبا في الحالات التالية فقط:

-أن يكون عدد الأجهزة في الشبكة لا يتجاوز العشرة.

-أن يكون المستخدمون المفترضون لهذه الشبكة متواجدون في نفس المكان العام الذي توجد فيه هذه الشبكة.

-أن لا يكون أمن الشبكة من الأمور ذات الأهمية البالغة لديك.

-أن لا يكون في نية المؤسسة التي تريد إنشاء هذه الشبكة خطط لتنمية الشبكة و تطويرها في المستقبل القريب.

لهذا قبل التفكير في اختيار نوع محدد من الشبكات يجب الأخذ بعين الإعتبار الأمور التالية:
- حجم المؤسسة وعدد المستخدمين المفترضين للشبكة.
- مستوى الأمن الذي تريد توفيره للشبكة.
- طبيعة عمل المؤسسة.
- مستوى الدعم الإداري الذي ترغب في الحصول عليه.
- الاحتياجات المفترضة لمستخدمي الشبكة.
- الميزانية المخصصة للشبكة.

مميزات شبكات الند للند:

- من المميزات الرئيسة لشبكات الند للند هو أن تكلفتها محدودة.
- هذه الشبكات لا تحتاج الى برامج إضافية على نظام التشغيل.
- لا تحتاج الى أجهزة قوية ، لأن مهام إدارة موارد الشبكة موزعة على أجهزة الشبكة و ليست موكلة الى جهاز مزود بعينه.
- تثبيت الشبكة وإعدادها في غاية السهولة ، فكل ما تحتاجه هو نظام تشبيك بسيط من أسلاك موصلة الى بطاقات الشبكة في كل جهاز كمبيوتر من أجهزة الشبكة.

أما العيب الرئيسي لهذا النوع من الشبكات هو أنها غير مناسبة للشبكات الكبيرة و ذلك لأنه مع نمو الشبكة و زيادة عدد المستخدمين تظهر المشاكل التالية:
- تصبح الإدارة اللامركزية للشبكة سببا في هدر الوقت و الجهد و تفقد كفاءتها.
- يصبح الحفاظ على أمن الشبكة أمرا في غاية الصعوبة.
- مع زيادة عدد الأجهزة يصبح إيجاد البيانات و الاستفادة من موارد الشبكة أمرا مزعجا لكل مستخدمي الشبكة.

بالنسبة لأنظمة التشغيل التي أصدرتها مايكروسوفت و تدعم شبكات الند للند فهي:
Windows for Workgroup 3.11
Windows 95
Windows 98
Windows Me
Windows NT 4.0 Workstation
Windows NT 4.0 Server
Windows 2000 Professional
Windows 2000 Server

تعتبر أنظمة NT و ويندوز ٢٠٠٠ أفضل من باقي الأنظمة نظرا للأدوات التي تقدمها لإدارة الشبكة و المستوى العالي من الأمان الذي توفره للشبكة .

بعض المميزات فيما يتعلق بشبكات الند للند:

- يسمح لكل مستخدم بالاستفادة من موارد عدد غير محدود من الأجهزة المرتبطة بالشبكة.

- يسمح لعدد لا يزيد عن عشرة مستخدمين للاستفادة من موارد جهاز معين في الوقت نفسه .
- يسمح لمستخدم واحد بالتحكم عن بعد ((RAS) Remote Access Service) بجهاز مستخدم آخر.

- يوفر مميزات للحماية و الأمن غير متوفرة في أنظمة.Win 9x

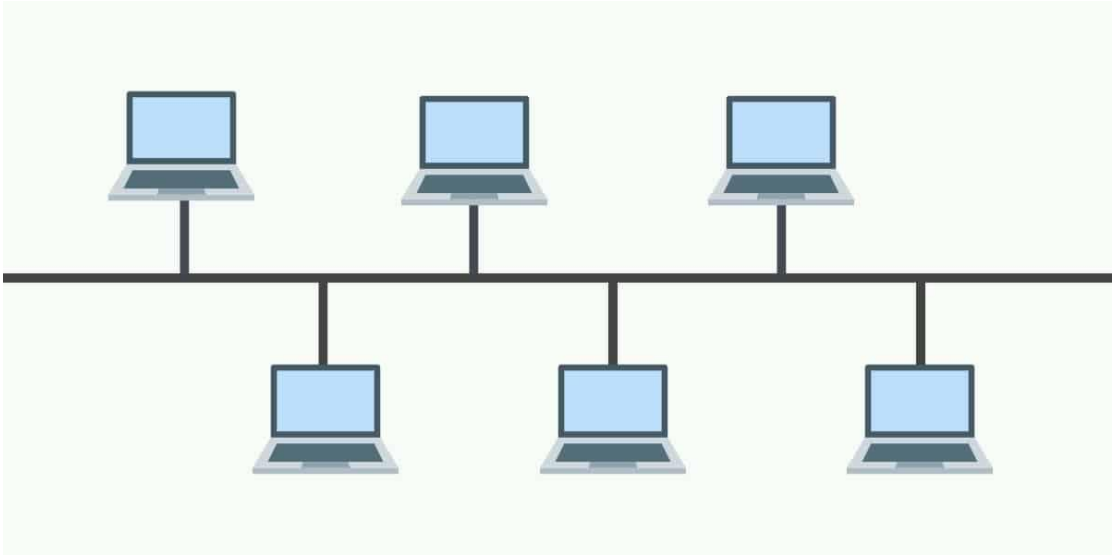
طوبولوجيا الشبكة (Network Topology)

تشير **Network Topology** إلى الكيفية التي يتم بها توصيل الكمبيوترات والأسلاك والمكونات الأخرى لتكوين شبكة

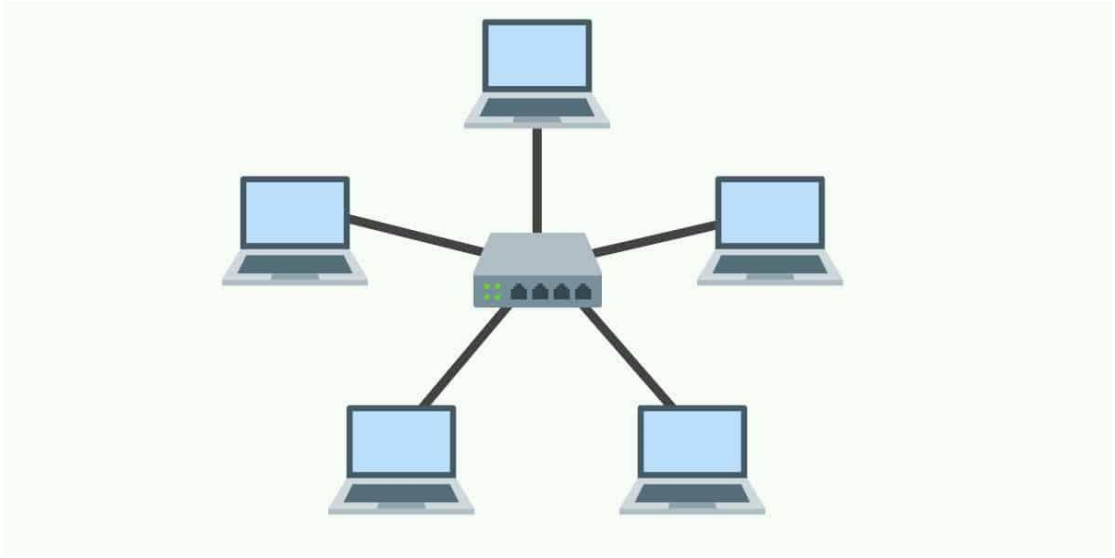
المصطلح **Topology** يطلق عليه أيضا **Physical Layout** أو **Design**

تخطيط الشبكات ينقسم إلى عدة انواع هامة جدا سنتعرف عليها بشكل من الاختصار >>

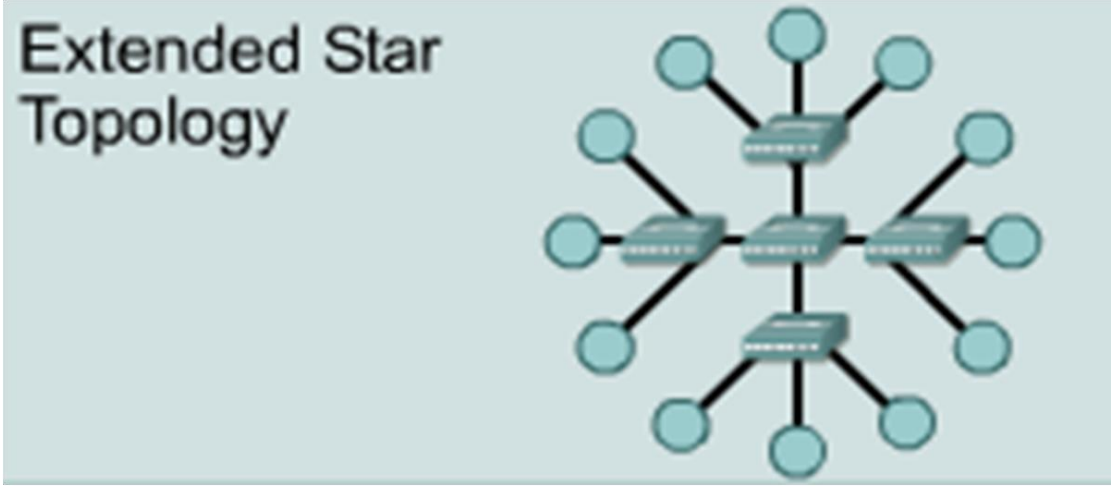
Bus Topology



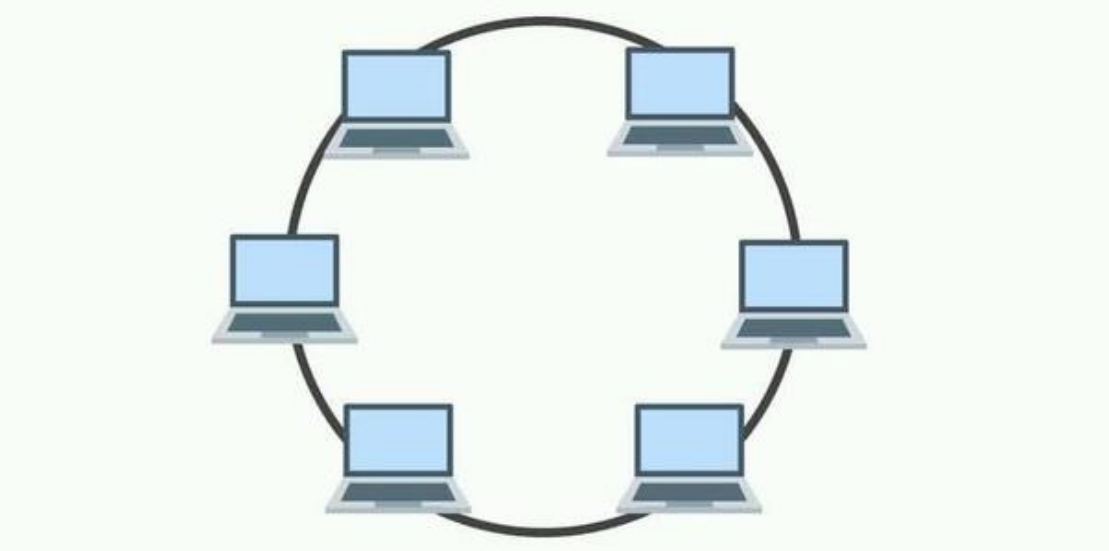
Star Topology



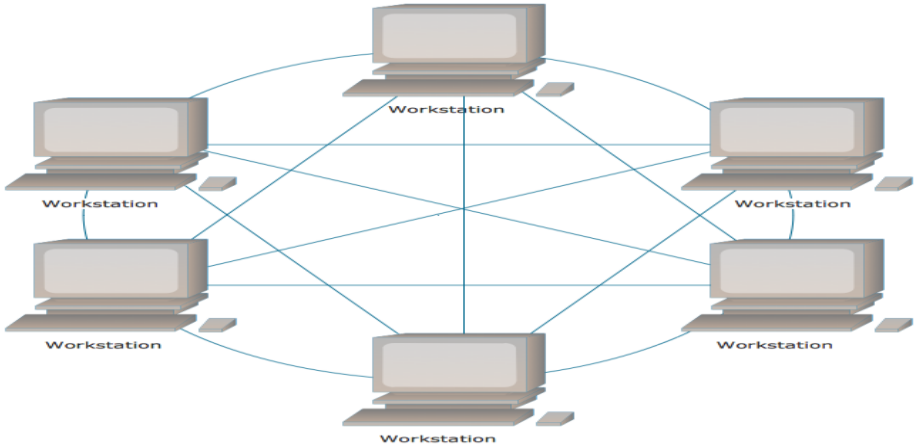
Extended Star Topology



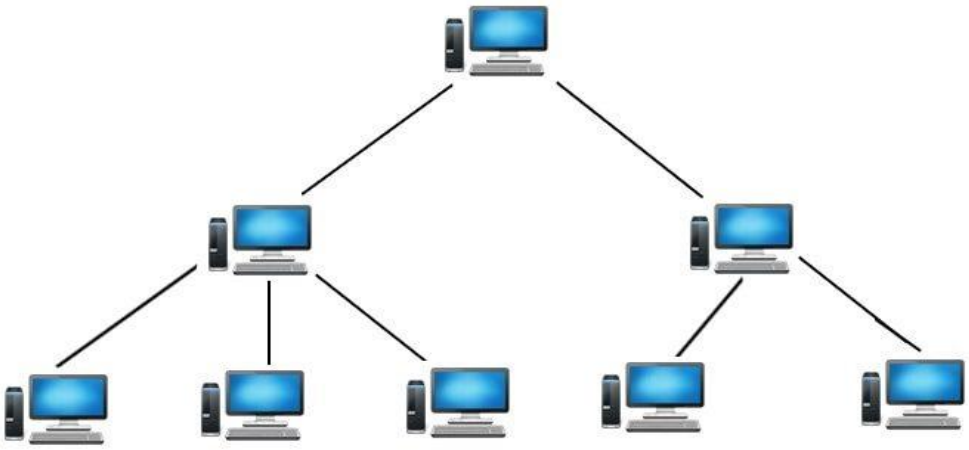
Ring Topology



Complete Topology



Tree Topology



نموذج اتصال معياري - OSI MODEL

OPEN SYSTEMES INTERCONNECTION MODEL

قامت منظمة ال iso بعمل نظام موحد لكى يستخدم على مختلف انظمة التشغيل المختلفة وذلك لكي يسهل على انظمة التشغيل مثل الويندوز و اللينكس ان تتخاطب معا بلغة موحدة ، وهذا النظام هوOsi Layers فهو يمثل مراحل سبع تمر من خلالها البيانات من جهاز المرسل مرورا بالشبكة حتى تصل إلى الجهاز المستقبل .

7 - Application layer

وصف الطبقة : مرحلة التطبيقات وهى المرحلة التي يتعامل المستخدم فيها مع واجهه البرامج مثل المتصفح أو برنامج نقل الملفات والبريد وغيرها.

البروتوكولات : http – ftp – tftp - smtp - snmp - dns – telnet

وظيفة الطبقة : فتح المستخدم للتطبيق المطلوب.

6 - Presentation layer

وصف الطبقة : كل البيانات الموجودة على الجهاز لها طبيعة تختلف بعضها عن بعض فلكى يتم التفرقة بين كل نوع داتا مرسلة على الشبكة ففي هذه المرحلة تتم عملية تهيئة الداتا لتأخذ كل منها امتداها الخاص بها فمنها الصور والفيديو والنصوص والملفات المضغوطة و بعد عملية التهيئة يتم عملية ضغط الملفات (عند الارسال) او فك الضغط (عند الاستلام) وايضا يتم تشفير البيانات او فك التشفير.

البروتوكولات ASCII / AVI – MPEG – WMV – BMP – TIFF – JPEG – EBCDIC

وظيفة الطبقة:

Format بمعنى تهيئة الداتا لتأخذ شكلها وامتداها المناسب.

.Compression and decompression

.Encoding and decoding

5 - session layer

وصف الطبقة الطبقة المسؤولة عن فتح قنوات الاتصال بين المستخدم وبين الطرف الأخر ومسؤولة عن ادارة واغلاق ال , session عندما تقوم بفتح اكثر من تطبيق على جهازك فهنا يظهر دور هذه الطبقة حيث تقوم بفتح قناة اتصال خاصة بكل تطبيق على حدة وايضا تحدد نوع الاتصال المستخدم هل ارسال فقط (single) مثل UDP او التلفزيون في الواقع الطبيعي فانت تسمع التلفزيون ولا ترد عليه او حتى الراديو ،وهناك ايضا ارسال واستقبال ولكن ليس في نفس الوقت (half duplex) مثل اللاسلكي
فالضابط عندما ينتهى من الحديث في اللاسلكي يقول حول ليعطي اشارة للطرف الاخر انه انتهى من الحديث ليبدأ هو بالإرسال ، وأخيرا هناك الارسال والاستقبال كما تشاء
(full duplex) مثل الجوال فأنت تستطيع الاستماع وايضا مقاطعه الطرف الاخر للحديث في نفس الوقت.

البروتوكولات **: NFS – NETBIOS NAME – SQL – RPC**

NFS (Network File System) هو البروتوكول الافتراضي لتبادل الملفات على يونكس ويسمح للمستخدم البعيد بالوصول للملفات.

NETBIOS NAME هو بروتوكول يستخدم للتواصل بين الأجهزة وكان يعمل مع انظمة ماقبل ويندوز٢٠٠٠ ولكن مع بداية ويندوز ٢٠٠٠ تم استخدام TCP/Ip.

RPC Remote Procedure Call هو بروتوكول يسمح بعمل اتصال عن بعد.

SQL هو بروتوكول يستخدم على أنظمة مايكروسوفت لتكوين اتصال بين المستخدم وبين سيرفر.

وظيفة الطبقة

فتح وإدارة قنوات الاتصال session.

يحدد نوع الاتصال الذى تمر به الداتا single أو half duplex full duplex.

4-transport layer

وصف الطبقة :الطبقة المسؤولة عن إدارة نقل البيانات (flow control) وتصحيح الاخطاء (error correction) ومن ثم تحديد البروتوكول المستخدم في عملية نقل البيانات فبعض البيانات تستخدم (TCP Connection oriented protocol) فهو بروتوكول يقوم بعملية ارسال البيانات ويتأكد من سلامة وصولها او لا ، او يستخدم (UDP Connectionless) فهو بروتوكول يقوم بعملية نقل البيانات دون التأكد من وصولها مثال على ذلك ملفات الفيديو او محطات الاذاعة والتلفزيون على النت.

البروتوكولات TCP – UDP

وظيفة الطبقة

التحكم فى نقل البيانات (flow control) ،

وتصحيح الاخطاء (error correction).

تتم عملية نقل البيانات(flow control) وذلك بتقطيع الداتا ثم ترقيمها (sequencing) ثم الارسال والتأكد من الطرف الأخر بالإستلام (Acknowledgments).

تحديد طريقة ارسال البيانات هل ب (TCP or UDP).

يتم وضع البورتات فى هذه المرحلة بالتعاون مع طبقة التطبيقات .

هناك نوعين من البورتات :

المنافذ المعروفة Well Known Port: (من صفر الى ١٠٢٣) هى البورتات المحجوزة لتطبيقات معينة وهو يستخدم للدخول من خلاله على الجهاز الاخر .

اما البورتات الاخرى: (١٠٢٤ – ٦٥٥٣٥) وتستخدم هذه البورتات من قبل التطبيقات لكي يخرج منها التطبيق الى الشبكة ثم يصل الى الجهاز الاخر ليدخل من البورتات السابقة.

شكل الداتا = Segment

3-network layer

وصف الطبقة : بعد ان تنتقل الداتا من الطابقة السابقة (segment) فتتحول هنا الى (packet) بعد إضافة ال Ip ثم بعد ذلك يتحدد المسار المستخدم فى نقل البيانات وهو مايسمى بالتوجيه (routing) وذلك طبقا للبروتوكول المستخدم بين الرواتر فى الشبكة مثل ospf او rip او غير ذلك.

البروتوكولات ip – ipx

وظيفة الطبقة:

Ip addressing

Routing

الهاردوير : الجهاز او الهاردوير الذى يفهم ويتعامل مع هذه الطبقة هو الروتر.

شكل الداتا = Packet

2- data link layer

وصف الطبقة:

تسمى الداتا في هذه الطبقة فريم وسميت بهذا الاسم لأنها تضع للباكيت القادمة من طبقة الشبكة رأس وذيل ، رأس مكون من

(llc logical link control and mac addressing)

وذيل مكون من (fcs frame check sequence) ،

ويقوم الذيل FCS باكتشاف الخطأ فقط error detection .

فى هذه الطبقة يتم التأكد من خلو الكابل من الداتا ليتم الارسال وهذا عن طريق على سبيل المثال CSMA/CD.

البروتوكولات:

Lan protocol : 802.2(llc)
802.3 (Ethernet)
802.5 (token ring)
802.11 (wireless)
Wan protocol:– ppp – frame relay – ATM – ISDN – hdlc

وظيفة الطبقة:
وضع الماك ادرس

اكتشاف الاخطاء error detection

تحديد افضل وقت لارسال البيانات وذلك بالتأكد من خلو الكابل من أى بيانات قبل الارسال CSMA/CD.

الهاردوير -: الجهاز او الهاردوير الذى يتعامل مع هذه الطبقة switch and bridge

شكل الداتا = Frames

1- physical layer

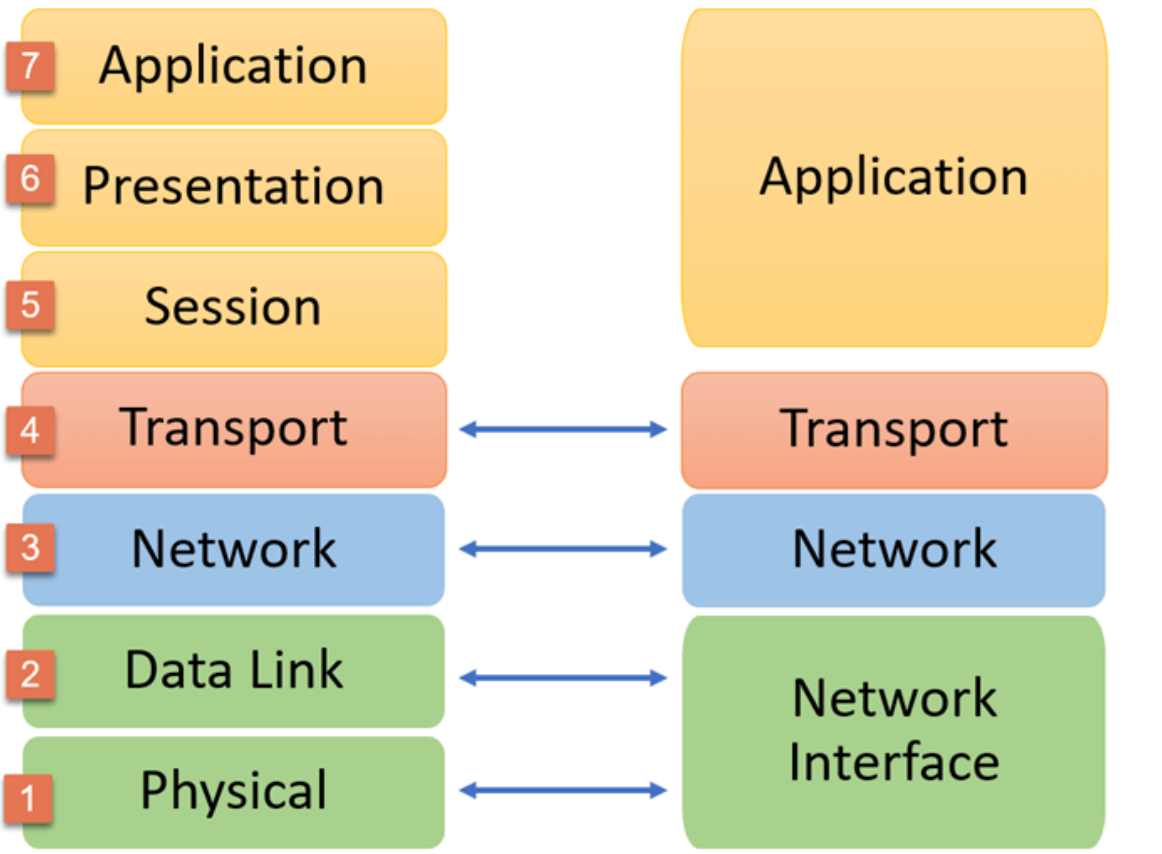
وصف الطبقة: وهى المرحلة التي يتم فيها تحويل الداتا من فريم المرسلة من الطبقة السابقة الى اشارات كهربائية (BITS) ويقوم بهذه الوظيفة كل من كارت الشبكة والمودم.

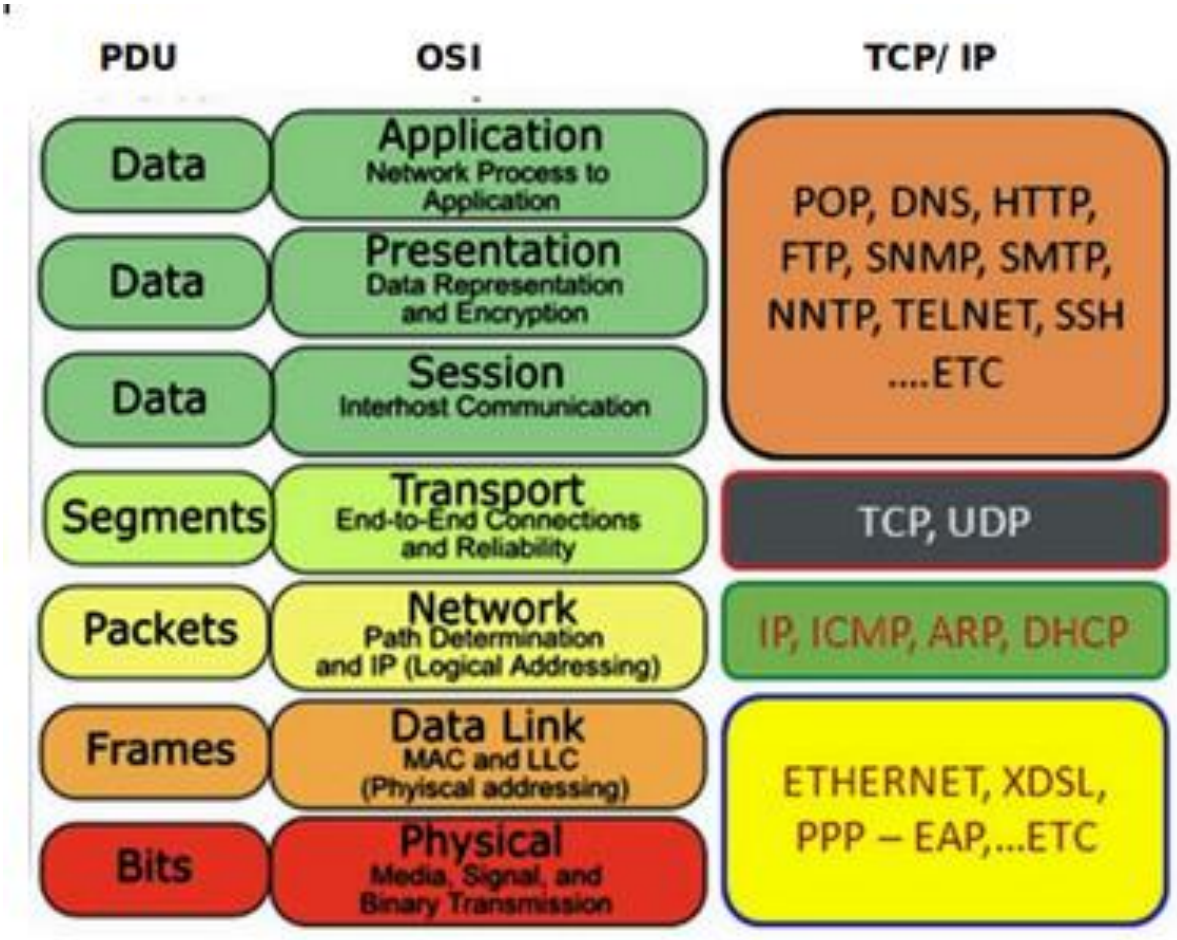
البروتوكولات
ARP – COAX – Fiber

وظيفة الطبقة تقوم بتحول الداتا إلى اشارات كهربائية لتمريرها في السلك.

الهاردوير cables – hub – repeater – nic – connector

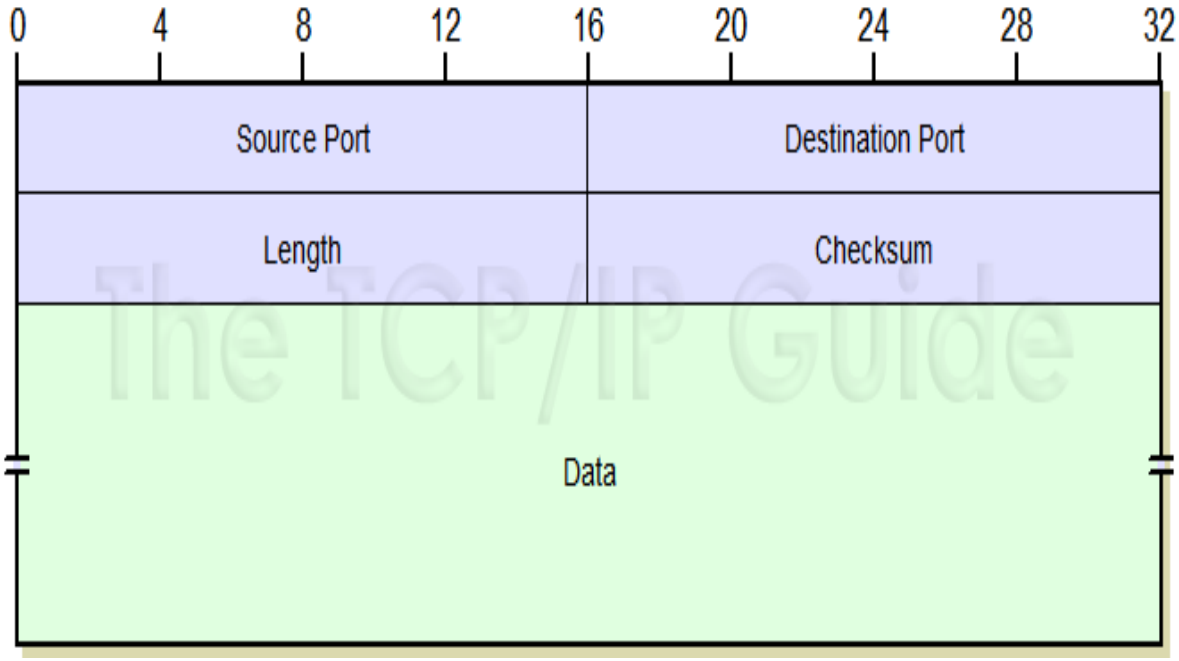
شكل الداتا = bits


OSI Reference Model
TCP/IP Conceptual Layers
7 Application
6 Presentation
5 Session
4 Transport
3 Network
2 Data Link
1 Physical
Application
Transport
Network
Network Interface

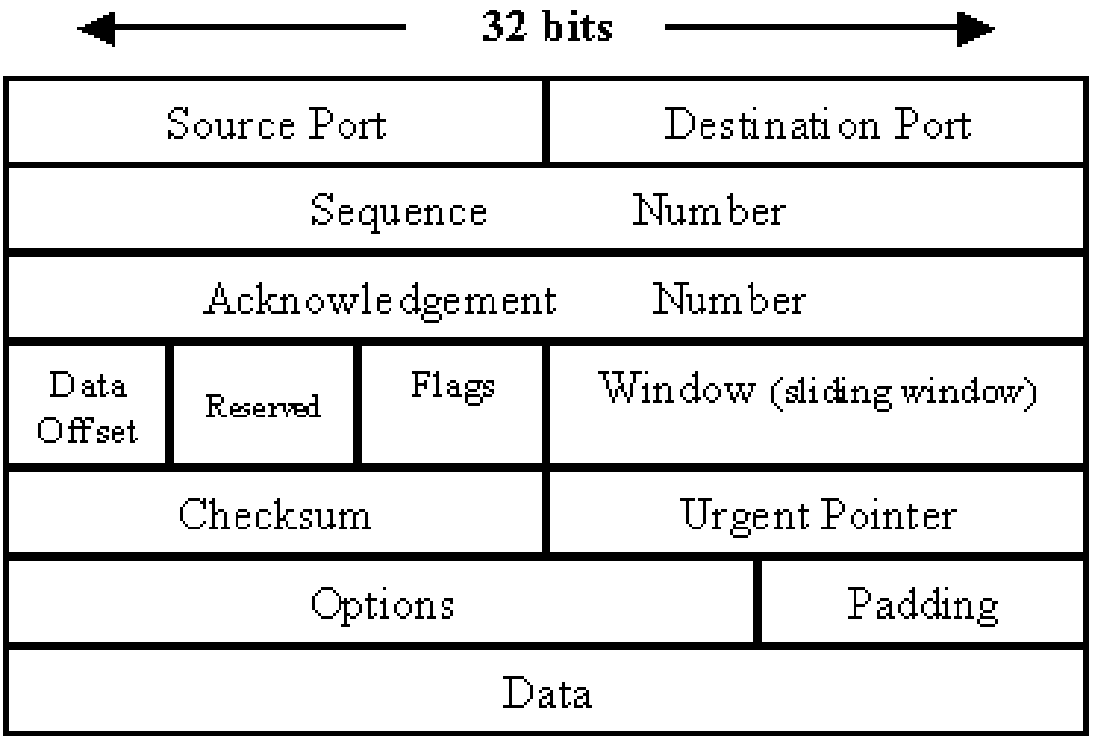

PDU
OSI
TCP/ IP
Data
Application
Network Process to Application
Data
Presentation
Data Representation and Encryption
Data
Session
Interhost Communication
POP, DNS, HTTP, FTP, SNMP, SMTP, NNTP, TELNET, SSH ....ETC
Segments
Transport
End-to-End Connections and Reliability
TCP, UDP
Packets
Network
Path Determination and IP (Logical Addressing)
IP, ICMP, ARP, DHCP
Frames
Data Link
MAC and LLC (Phyiscal addressing)
Bits
Physical
Media, Signal, and Binary Transmission
ETHERNET, XDSL, PPP – EAP,...ETC

الفرق بين TCP & UDP

UDP : User Datagram Protocol



TCP : Transmission Control Protocol

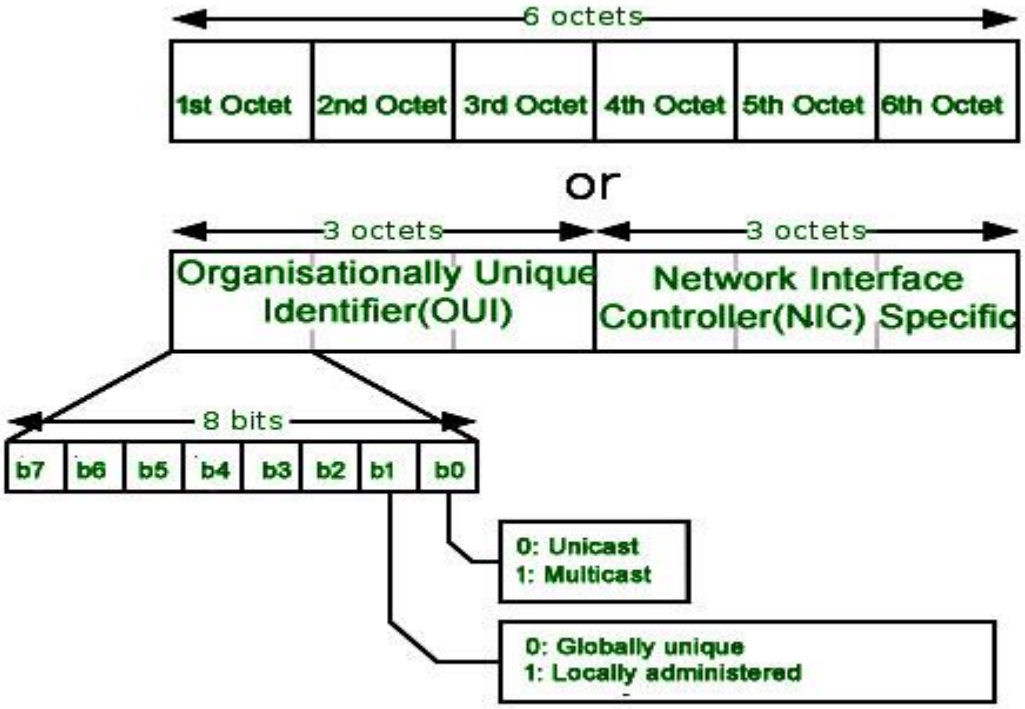


أنواع العناوين

Physical address : Mac address

جميع الأجهزة التي تستطيع الاتصال عبر الشبكة تتضمن عنوان تعريفي خاص بها ، هذا الرقم المؤلف من ١٢ خانة يدعى ب عنوان **MAC address** وهو اختصار ل

Media Accsess Control حيث يمثل عنوان دائم.
و لا يتم تغيره بتغير النظام كما هو الحال بالـ IP ولا يمكن تغيره بالـ "بروكسي"، والفائدة منه
هو تعريف بطاقة الشبكة والمودم والراوتر والبلوتوث والويرليس وغيرها من طرق الاتصال بالأنترنت، ويعتبر الماك ادرس كالبصمة الفريدة وهو لتحديد هوية المتصل بشـــبكة الأنترنت ويمكن تتبع اي شخص عبر هاتفه او عبر جهاز الكمبيوتر المحمول والعادي عبر الماك ادرس.



يمكن الكشف عن هذا العنوان من خلال الأوامر التالية

الويندوز – cmd : ipconfig/all

اللينكس – terminal : ifconfig –a

Logical Address : IP

عنوان IP هو اختصار لعنوان بروتوكول الإنترنت Internet Protocol address وهو عبارة عن رقم تَعريف لجهاز موجود على الشبكة، مثل شبكة الإنترنت، حيث يُعطى كلّ جهاز على الشبكة عنواناً يميّزه عن باقي الأجهزة، للسماح له بالتواصل من خلاله مع باقي الأجهزة، حيث تظهر معظم عناوين IP بصيغة (١٥١.١٠١.٦٥.١٢١) أو صيغة (٤٨٦٠:٤٨٦٠:٢٠٠١::٨٨٤٤)، كما يمكن تشبيهه بعنوان المنزل أو مكان العمل الذي يعطي موقعاً محدداً ومميزاً للمكان.

هناك أقسام متعددة لعنوان الآيبي تبينها المعطيات التالية

IP address classes (pre 1993 mindset)

Class A	1.0.0.1 to 126.255.255.254	16M hosts 127 networks
Class B	128.1.0.1 to 191.255.255.254	64K hosts 16K networks
Class C	192.0.1.1 to 223.255.254.254	254 hosts 2M networks
Class D	224.0.0.0 to 239.255.255.255	Multicast
Class E	240.0.0.0 to 254.255.255.254	R&D == wasted

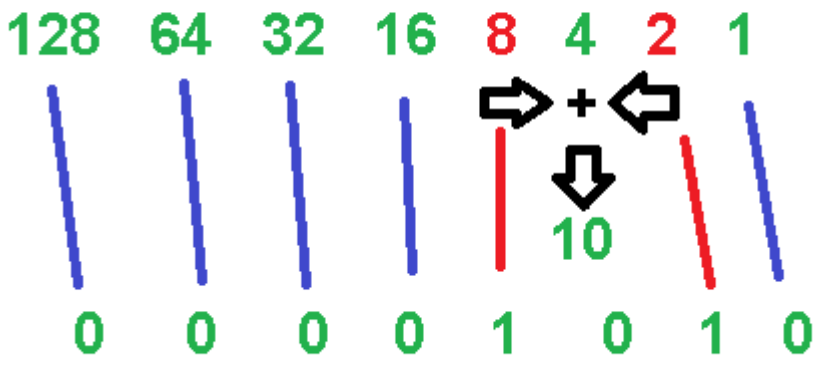
IP IN DECIMAL :

10.0.0.1

IP IN BINARY:

0000 1010.0000 0000.0000 0000.0001

to convert from decimal to binary :

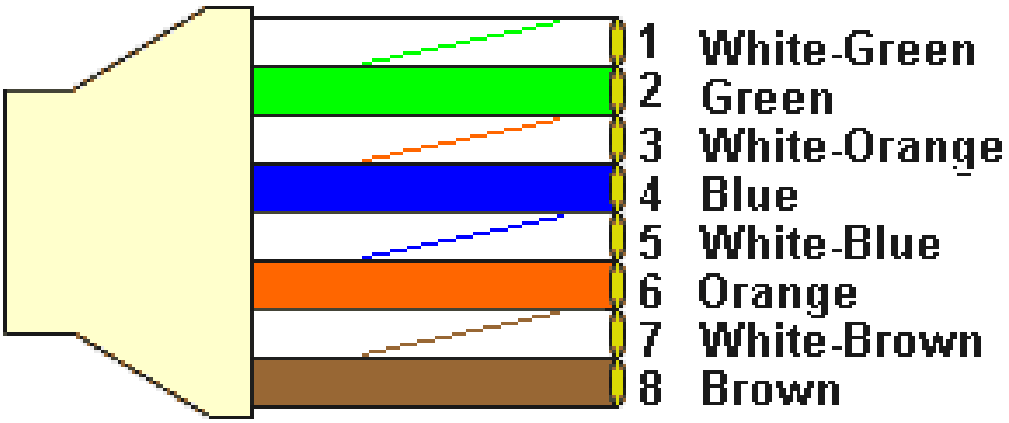


Private IP	Public IP
Used with LAN or Network	Used on Public Network
Not recognized over Internet	Recognized over Internet
Assigned by LAN administrator	Assigned by Service provider / IANA
Unique only in LAN	Unique Globally
Free of charge	Cost associated with using Public IP
Range – Class A -10.0.0.0 to 10.255.255.255 Class B – 172.16.0.0 to 172.31.255.255 Class C – 192.168.0.0 – 192.168.255.255	Range – Class A -1.0.0.0 to 9.255.255.255 11.0.0.0 – 126.255.255.255 Class B -128.0.0.0 to 172.15.255.255 172.32.0.0 to 191.255.255.255 Class C -192.0.0.0 – 192.167.255.255 192.169.0.0 to 223.255.255.255

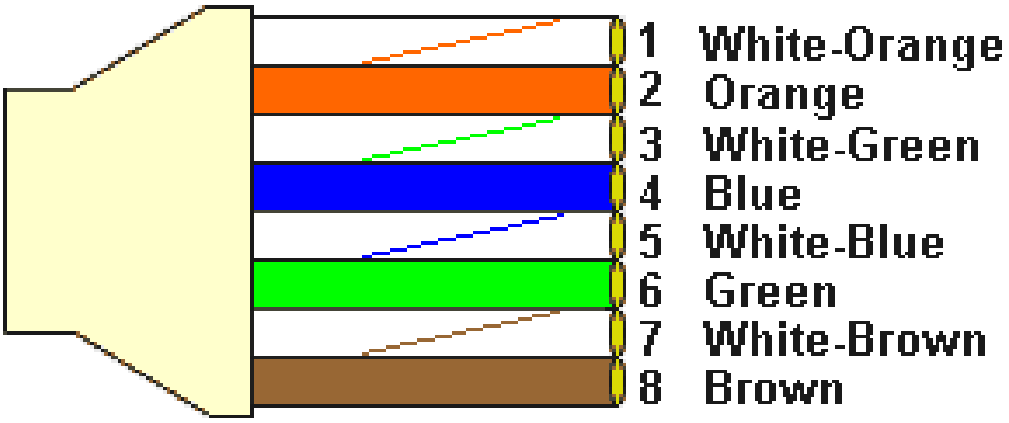
بعض البوابات المهمة

Port #	Application Layer Protocol	Type	Description
20	FTP	TCP	File Transfer Protocol - data
21	FTP	TCP	File Transfer Protocol - control
22	SSH	TCP/UDP	Secure Shell for secure login
23	Telnet	TCP	Unencrypted login
25	SMTP	TCP	Simple Mail Transfer Protocol
53	DNS	TCP/UDP	Domain Name Server
67/68	DHCP	UDP	Dynamic Host
80	HTTP	TCP	HyperText Transfer Protocol
123	NTP	UDP	Network Time Protocol
161,162	SNMP	TCP/UDP	Simple Network Management Protocol
389	LDAP	TCP/UDP	Lightweight Directory Authentication Protocol
443	HTTPS	TCP/UDP	HTTP with Secure Socket Layer

Cable rl-45



568A CABLE END



568B CABLE END

مأخذ الشبكة rj 45 أو وصلة rj 45 هي قطعة توجد في اخر كابل الشبكة تحتوي على ثمانية مشابك لتوصيلات الشبكة.

الاستعمال الأكثر شيوعا هو في ربط الكابلات وفق بروتوكول إيثرنت وذلك باستخدام ٤ مشابك (زوجيين)،وستخدم أيضا في التوصيل بشبكة الهاتف

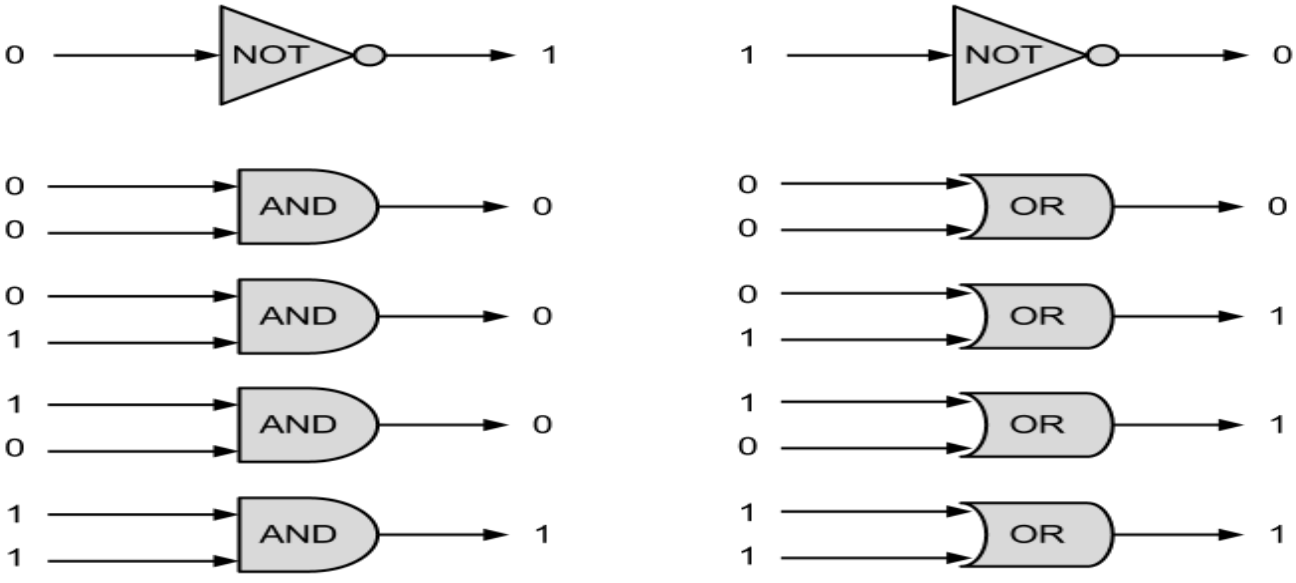
جدول binary الى hexa و decimal

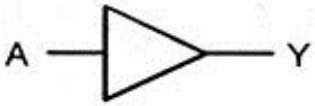
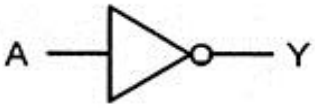
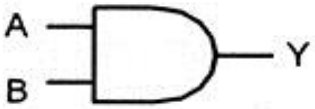
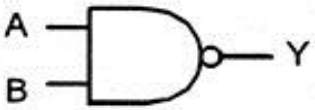
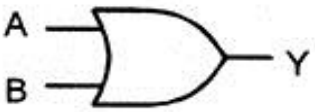
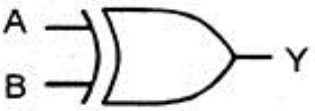
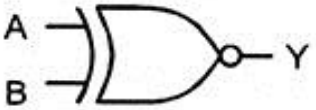
Decimal (Base 10)	Binary (Base 2)	Hexadecimal (Base 16)
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

جدول binary الى octal

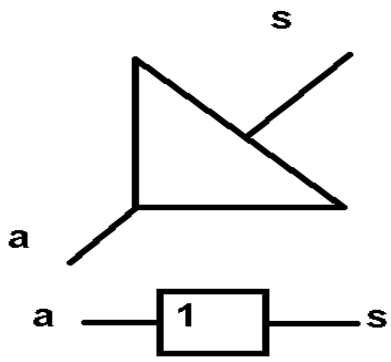
Decimal	Binary	Octal
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7

وظائف المنطق

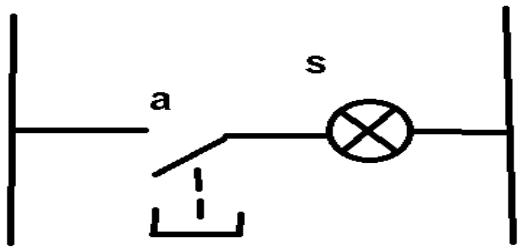


Logic function	Logic symbol	Truth table	Boolean expression
Buffer		A Y 0 0 1 1	$Y = A$
Inverter (NOT gate)		A Y 0 1 1 0	$Y = \overline{A}$
2-input AND gate		A B Y 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1	$Y = A \bullet B$
2-input NAND gate		A B Y 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0	$Y = \overline{A \bullet B}$
2-input OR gate		A B Y 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1	$Y = A + B$
2-input NOR gate		A B Y 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0	$Y = \overline{A + B}$
2-input EX-OR gate		A B Y 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0	$Y = A \oplus B$
2-input EX-NOR gate		A B Y 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1	$Y = \overline{A \oplus B}$

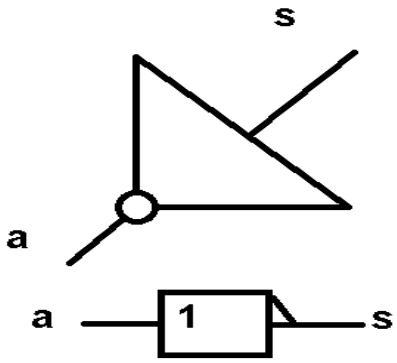
Oui/yes



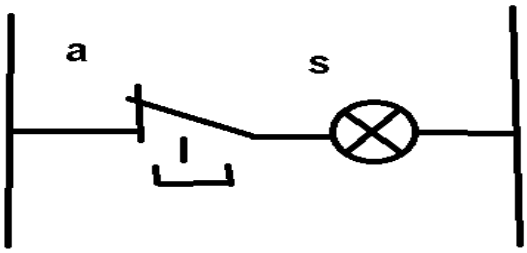
s=a



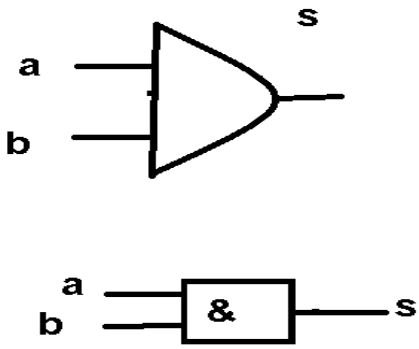
Non/no



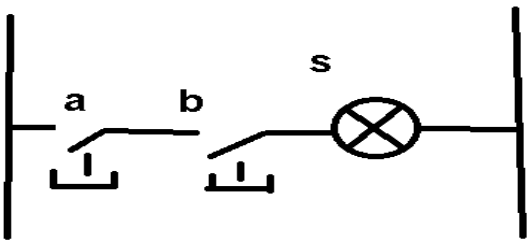
$s=\bar{a}$



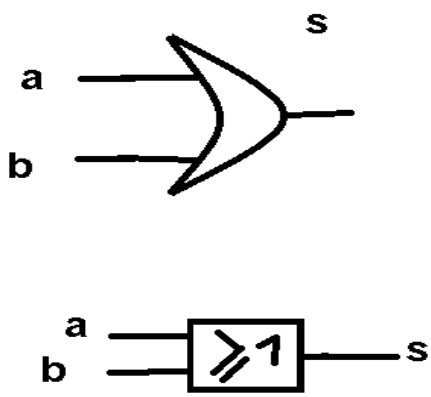
Et / and



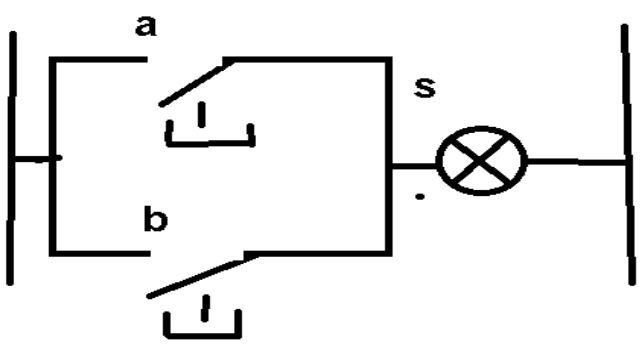
s=a*b



Ou / or



s=a+b



تم والحمد لله

لا تنسانا من صالح دعاء جزاك الله خيرا.

تم انشاء معلومات في الشبكات بفضل الله وحمده

المؤلف – العبد الفقير الى الله الغني الكريم سهيل

اللهم صل وسلم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين

By souhail.developer@gmail.com

للمزيد من الكتب : https://ebook-sl-d3v.blogspot.com