

CHAPTER 1:- INTERNETWORKING

وهنكلم هنا ع اساسيات الشبكات والمبادئ بتاعتني واول حاجة نعرف يعني ايه شبكة

*** NETWORK:** Network is a group of devices connected with other to make a specific service

و هیا ازک بتوصل مجموعه اجهزة عشان تعمل مهمة معينة زى انك تعمل **share resources**

وبعد دا نتكلّم عن انواع الشبكات من حيث الحجم

- **TYPES OF NETWORK : (SIZE)**

1. LAN (Local Area Network)

و دي بتستخدم ف مساحة صغيرة زي البيت او المكتب او الشركة ولا تزيد عن 1 كم مربع

2. **MAN** (Metropolitan Area network)

و فيها بربط بين مجموعة من LAN على مستوى المحافظة

3. **WAN**(Wide Area Network)

ودي بتربط شبكات الدول ببعضها وتغطي مساحة كبيرة جدا وتسخدم البنية
التحتية للدولة

4. **SAN**(Storage Area network)

ودي شبكة خاصة بالسيرفرات ولازم يكون النت سريع عشان اوزع الاحمال ف
شبكة التخزين

5. **PAN** (personal Area network)

ودي شبكة شخصية يعني اللي بتوصل بيها الموبيل بالكمبيوتر وكدا

6. **VPN**(virtual private network)

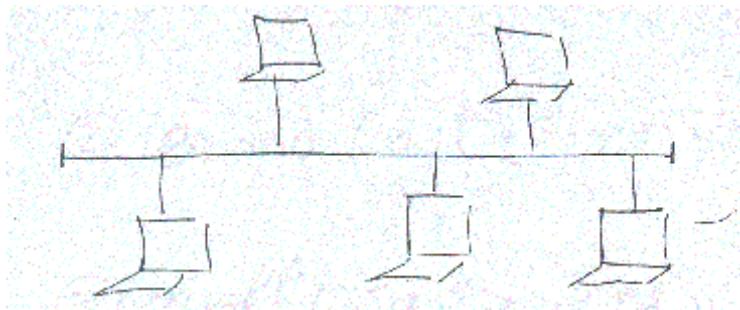
وهي توصل بين شبكتين LAN وهي اكثراً اماناً عشان بيعمل TUNNEL بين
الشبكتين

وطبعاً في انواع كتير غير دي بس دول حلوين وكفاية !!!

* NETWORK TOPOLOGY:-

و دي يعني كيفية التوصيل الاجهزه بعضها

1. Bus topology



و هيا عباره عن كابل متوصلي عليه كل الاجهزه وفي فاخر الكابل TERMINATOR عشان يمتص الاشارات

وعيوب الطريقة دي ان دايما بيحصل COLLISION لو جهازين ارسلوا ف نفس الوقت وعشان اقلل المشكلة عملوا حاجة اسمها CSMA/CD

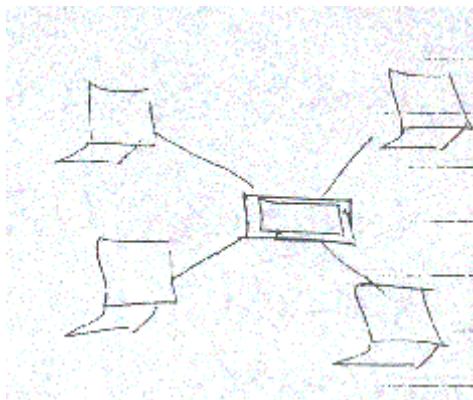
JAMMING SIGNAL بتعمل

وتشوف الوسط فاضي ولا لا ولو فاضي تبعت الداتا

والباندويث للشبكة دي بيساوي 10

BW=10 Mb/s

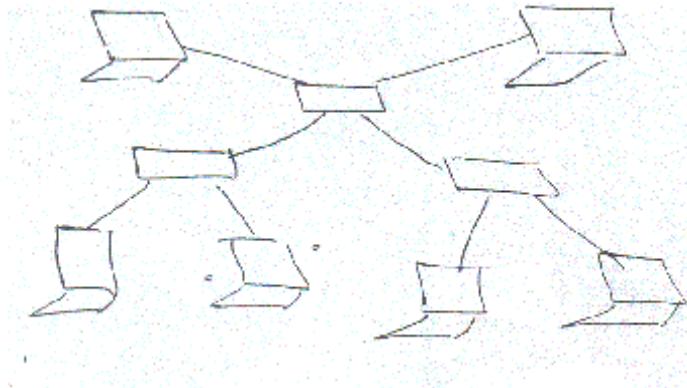
2. Star topology



وهيأ عبارة عن قلب ومجموعة اجهزة متوصلا بيه لو دة وقع الشبكة كلها
وقدت ومحدودة بعدد الفتحات للقلب دة والباندويدث

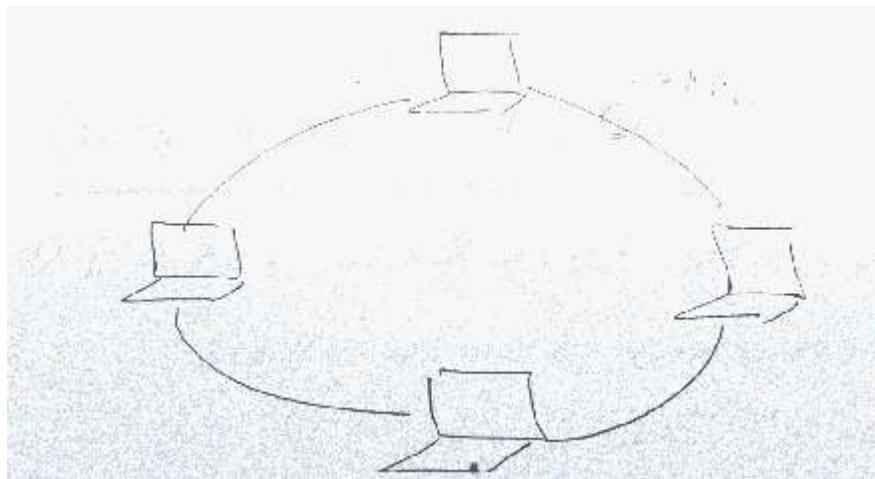
BW=100 Mb/s

3. Extended star topology



ودي كانت محاولة لحل مشكلة ال star وفعلا دي افضل طريقة ودي الشائعة ف الشبكات ان هو زود عدد ports جدا ولو قلب منهم وقع الشبكة لسة شغالة عادي

4. Ring topology



ودي بردة من عيوبها انها بيحصل فيها تصادم ولو اتقطع كابل واحد الشبكة كلها بتتعطل فعملوا حاجة اسمها ال taken ودي اللي معاه هو اللي بيبعد والباقي يستنى وهو مجرد سوفت وير الجهاز اللي عايز بيبعد بيطلبوا عشان يبقى جهاز واحد هو اللي بيبعد ف الشبكة

$BW=45Mb/s$

وكدا نكون قولنا المفید ف التوصیل وبردوا ف انواع كتير جدا

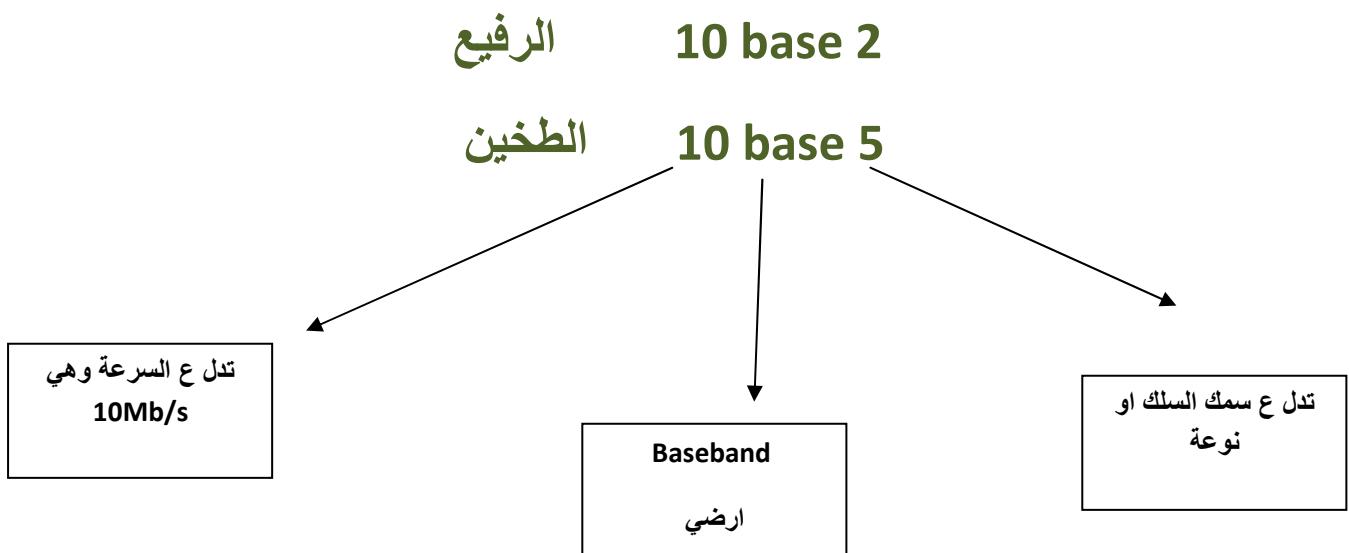
● Network transmission media :-

وهنا بقى هنعرف وهنتعلم انواع الموصلات اللي هوصل بيها لاجهزه ببعضها وتهكون يا اما wire او wireless

ونداء ف ال wire ع طول ونرحووا واحدا واحدا

● Co-axial cable :-

وهو السلك بتاع كابل الدش وفيه منو نوعين طخين thick ورفيع thin و اقصي مسافة للطخين 500م واقصي مسافة للرفع 200:180م وبيكولو والاسم العلمي بتاعوا بيتقال زي كدا



- **Twisted Pair:-**

وهو السلك الاكثر شيوعا وفيه منو categories وكل واحدة تستحمل سرعة معينة ويستخدم RJ 45 ويفرق المغزول عن غير المغزول الحماية فقط من النحاس او الامونيوم اذا كان السلك يمر ف مجال كهربى فنستخدم المغزول وافقسي مسافة له 100 م

Cat 5 >>>>> 10 base T

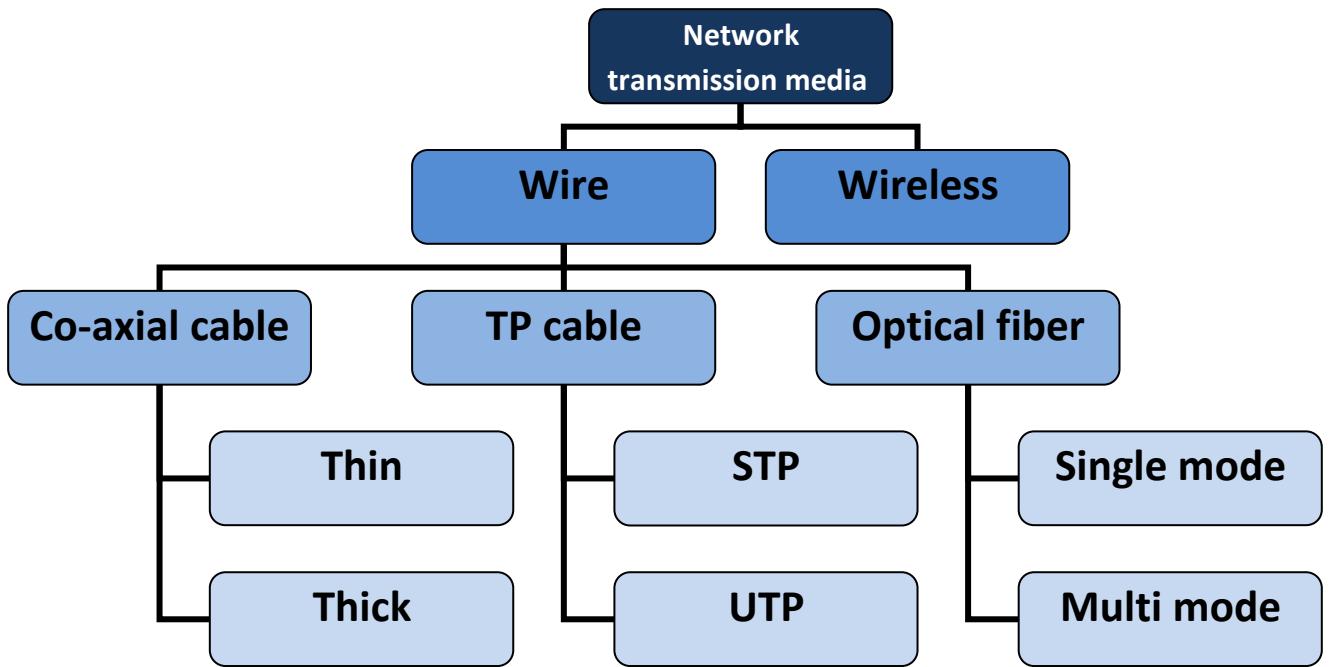
Cat 5e >>>>> 100 base T

Cat 6 >>>>>> 1000 base T

- **Optical fiber :-**

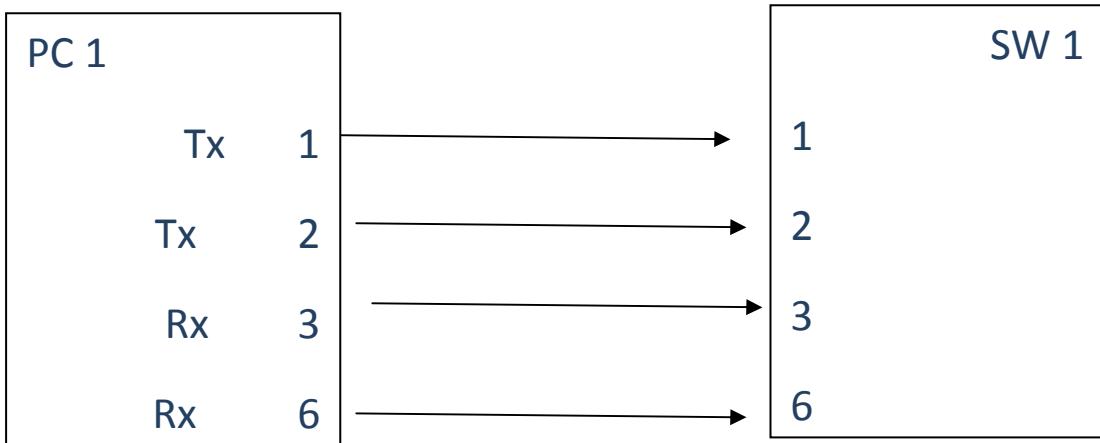
وهي الاليف الضوئية وتكون سرعته هي سرعة الضوء ويستخدم لمسافات بعيدة جدا ويربط بين الدول بcablats بحرية تسمى fiber marine cable ويكون اما single mode ويقوم بتوصيل اشارة فقط اما ال multi mode فيوصل اشارات مختلفة ف كابل واحد ويكون رفيع جدا واللي مطخوا الحماية اللي ع السلك

100 base Fx

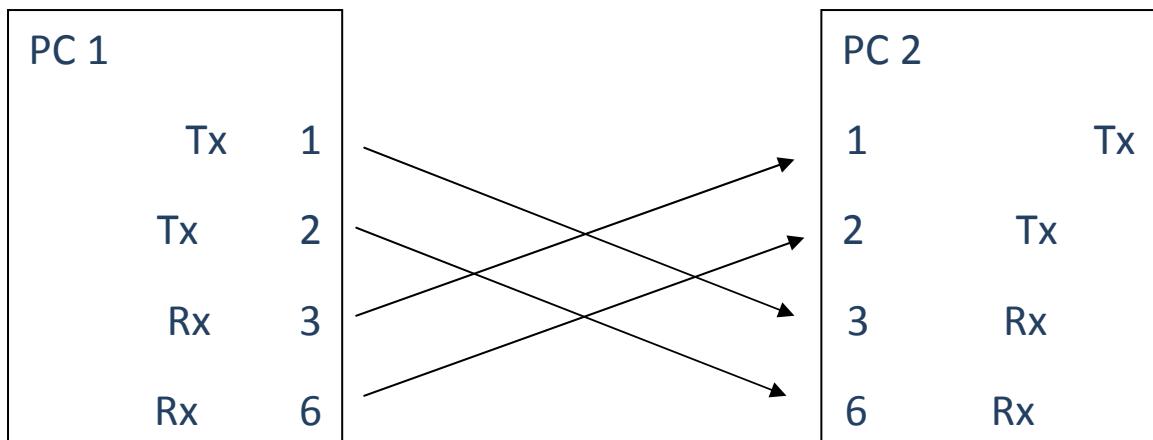


وبكدا نكون خلصنا انواع الاسلالك نعرف بقى بعد كدا هنوصلهم
ازاي

- **Connection type :-**

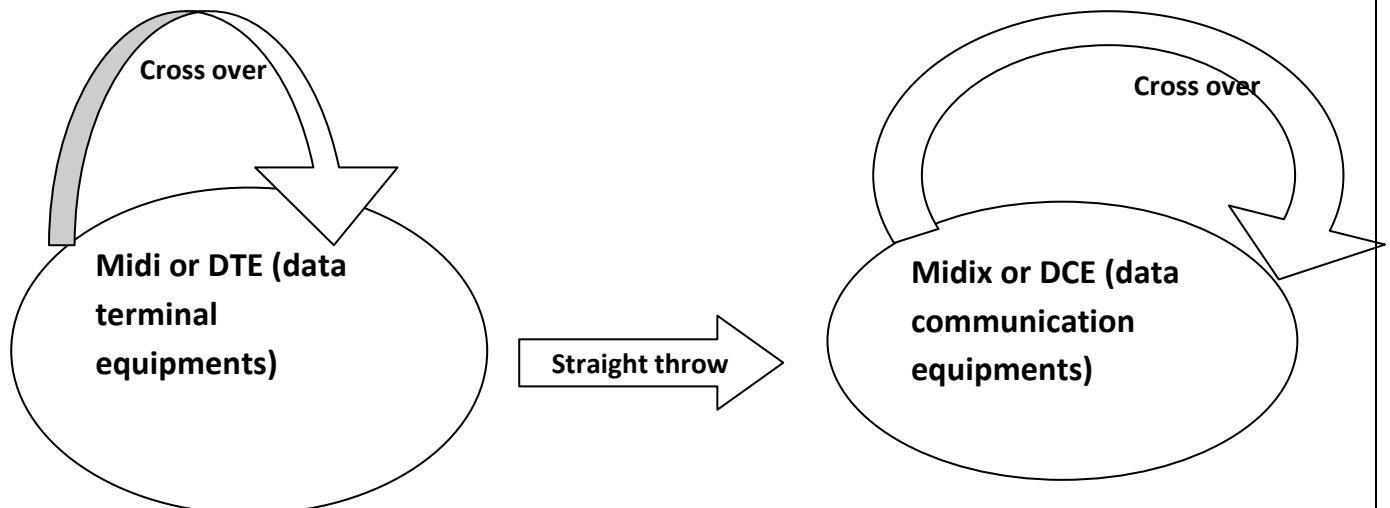


Straight throw



Cross Over

وادي مهنا شايفين اني ياما بيكون ترتيب الاسلاك واحد او ترتيبهم مختلف وده بيختلف ع حسب انا
بوصل ايه بالضبط وعندنا نوعين من الاجهزه وهتوضح من الراسمة الجاية



Pc
Router

Switch
Hub

والراسمة دي معناها اني عشان اوصل من **Pc** الي **Switch** بستخدم نفس الترتيب (**straight**) ولو بوصل بين نوعين متشابهين بستخدم الـ **Cross over** (**throw**)

ويتبقي الـ **ROLL OVER** وده عشان اعمل كونفغريشن للروتر

* Network devices: -

1-Repeater:-

ودة بيرربط بين جهازين فقط ومهتمة الاساسية تصحيح الاشارة ونوع فاشر لاتو مخرجين فقط

2-Hub:-



ودة جهاز غبي بردو ومبيفهمش حاجة وهو عبارة عن bus topology من جوة وبيحصل فيه تصاصم وبيكولو عليه multi port repeater وبتجيروا الباكت بيرسلها لكل اللي عليه وبكدا مفيش اي سيكورتي عليه

3-Bridge:-



وهنا بدء الاجهزه تفهم شوية ويتعمل جدول جواة .. بيوضح الباكت رايحة في اي اتجاه فقط يعني ارمي الرسالة ديي ف انهي ناحية يعني مثلا لو متوصل بربع اجهزة يبقى بدل مبirmi الرسالة للكل بيرميها للتين فقط ودة اكثير امانا من ال hub

4-Switch



وهنا بقى خلاص الاجهزه بقت اكتر ذكاء وفيها Mac address table و Buffering وكل باكت عارفة هيا رايحة فين بالضبط بعد اول ارسال ليها

- **Collision domain & broadcast domain:-**

ودة مجال التصادم و المجال الارسال يعني م الاخر امتى بيحصل تصادم وايه الاجهزه وال ports اللي بتعمل كدا و هنقولها بختصار جدا

- **Hub :-**

ودة كل الفتحات اللي عليه ف مجال تصادم واحد ومجال ارسال واحد

- **Bridge & Switch :-**

ودول كل الفتحات فيهن ف مجال تصادم مختلف لكن ف مجال ارسال واحد

- **Router :-**

ودة بقى كل فتحة ف مجال تصادم مختلف ومجال ارسال مختلف

وكدا نكون خلصنا اول جزء ف اول شابتر صبرنا يا رب ..

- CH 1.2 : OSI 7 layer :-

OSI: - open system interconnection

واحنا بنحاول نخلي نظام الشبكات standard قد منقدر فعملنا سبع مراحل بحيث لو حصل مشكلة في المرحلة دي نصلح فيها بس ومنعكش في اي حاجة تانية ونبداء نشرحهم واحدا واحدا وبالنسبة لـ **layer** الكلمة السر هو يعني كل **layer** يعني كل اسم بيعبّر عن وظيفتو

1- Application :-

وهي اللي بتظهر عند المستخدم Main user interface

EX : HTTP,SMTP,SNMP,FTP,TFTP,Telnet

2-presentation :-

وهي بتعمل تهيئة للبيانات وبتقوم بالتالي It's a machine language

Format of data, compression &decompression, encoding & decoding

EX: ascii code

3-session :-

وهي مسؤولة عن عمل جلسة عمل بين التطبيقات المختلفة

Set logical connection between different application, specify communication mode(simple, half duplex, full duplex), authentication & authorization

EX: SCP (session control protocol)

4-transport:-

يعمل تحكم في نقل البيانات وتصحيح الأخطاء وهذا في TCP

Flow control, error recovery

EX: TCP, UDP

5-network:-

يعمل راوتر ويرسل البيانات من وإلى المُنْتَهِيَّات

Routing, IP addressing

IP src	Des. IP	Data
--------	---------	------

EX: IP, IPX

6-Data link:-

وهي مسؤلية توصيل البيانات المطلوبة للشخص المطلوب عن طريق أي بحث لها رقم ال MAC وفيها طبقتين تحتيتها وهما Address

MAC (media access control)

LLC (logic media control)

ويتعملا حاجتين وهما

Error detection, arbitration (best time to send data)

Src. ip	Des. ip	Src. mac	Des. mac	Data
---------	---------	----------	----------	------

7-Physical:-

وهي عبارة عن ال bits اللي بتمر ف الاسلاك وانواع الاسلاك واهم بروتوكول فيها هو ال Ethernet و Ethernet دة هو بيشتغل ف داتا لينك وبيكون خصوصا مسئول عن ال mac bits وبيكون ف physical مسئول ع شدة التيار الكهربائي للسلك اللي بيمر فيه الداتا وشكل السينجال وكدة

10 Base 5

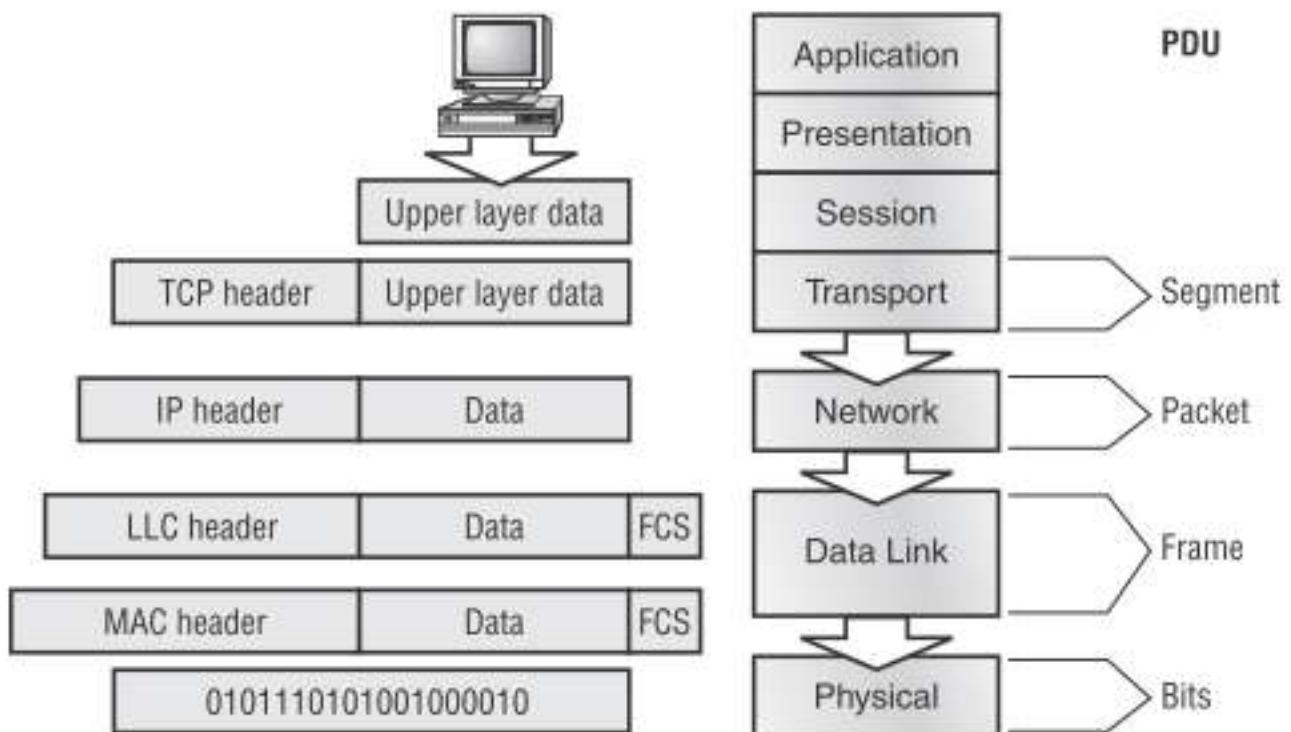
10 Base 2

10 Base T

● Encapsulation :-

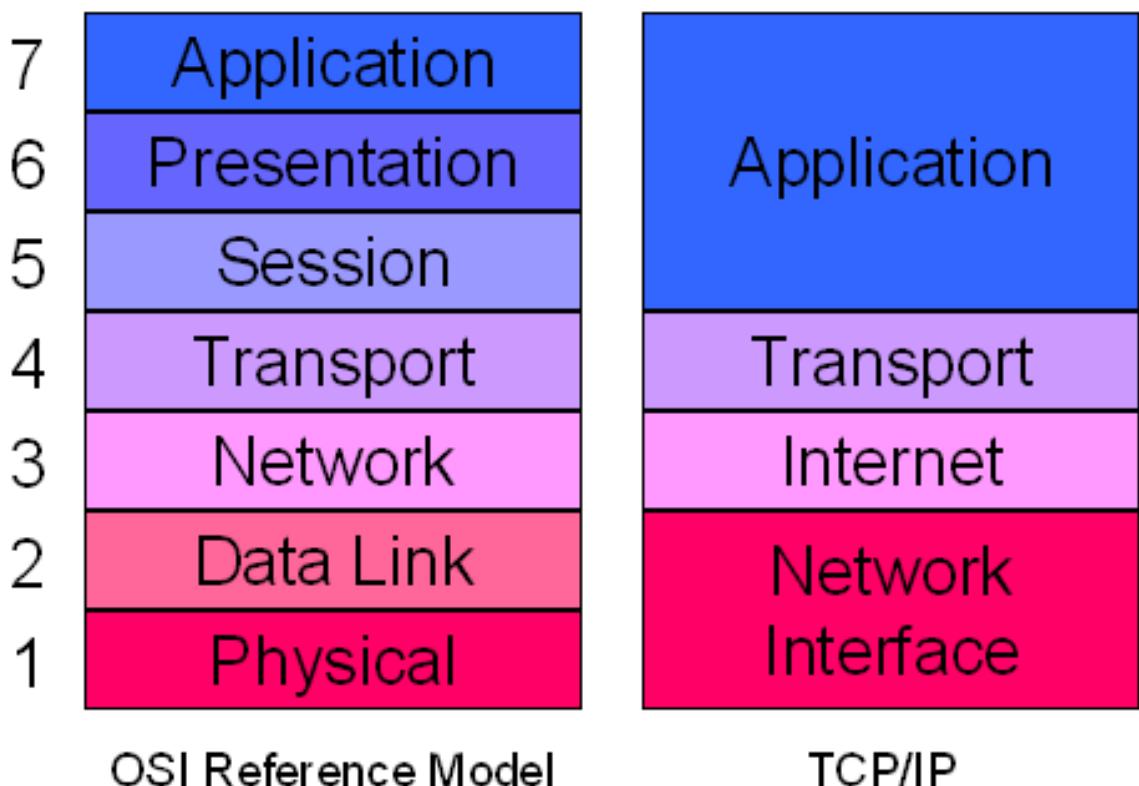
وهنا لازم نقول ان البيانات عشان تتبع من جهاز للثاني لازم تتعدي ع المراحل دي كلها وف المستقبل بيأخذها يعكسها ويرجعها زي الاول ... وبعد كل مرحلة بيسمى ال Data باسم

و هنلوق ف الرسمة اللي جايادي الكلام دة



- **TCP/IP :-**

ودة نظام تاني عملتوا وزارة الدفاع الامريكية (DOD) ويشبة اوي النظام العام OSI لكن اختصروا فيه شوية وهنحروف الفرق ف الرسمة اللي جايها



وهو اختصر اخر 3 layer ف واحدة بس .. واول 2 اختصرهم ف واحدا بردوا .. وعمل اسمها internet واهم بروتوكولات فيها هي
.....

IP

ICMP (internet control message protocol)

ARP (address resolution protocol)

RARP (reverse address resolution protocol)

IGMP(internet group management protocol)

• CH1.3 :- IP Addressing

ونبدء هنا بقى نتكلم عن IP ونشرحوا بس قبل اي حاجة نفتر مع بعض الانظمة الرقمية وعندا مجموعة من انظمة العدد وهنقولهم بالترتيب كذا

◎ Numerical system :-

▪ Binary number :- (0,1)

ودة بيكون من رقمين فقط اما 0 يا 1

▪ Decimal number :- (0 9)

ودة بيكون من 10 ارقام ببده من الصفر وينتهي عند ال 9 وبيتكرر

▪ Hexadecimal :- (0.... 9 A B C D E F)

ودة بيكون من 16 رقم ببدء من 0 وينتهي عند f اللي بتمثل 15

▪ Octal :- (0 7)

ودة بيكون من 8 ارقام ببدء من 0 الى 7

◎ Conversion between number system :-

وهنا بقى هنتعلم ازاي احول من الرقم الثنائي الى العشري والعكس

ونداء بالسهل اللي هو من الثنائي ... للعشرى

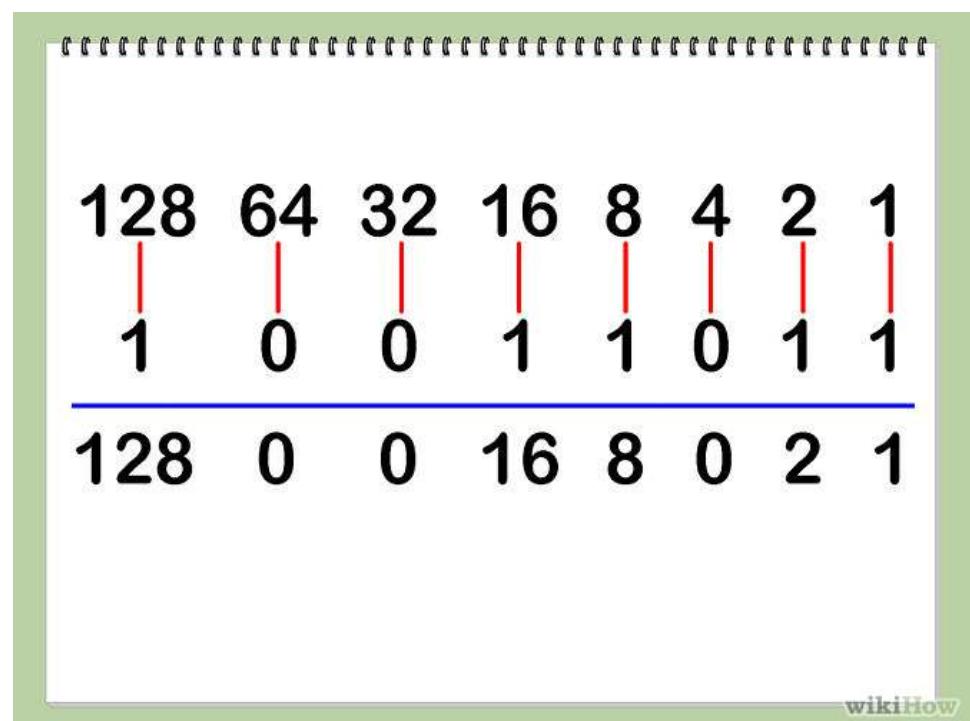
والطريقة سهلة جدا كل اللي هنعملو اننا هنحط اول رقم 2 اس صفر اللي هيا يعني بواحد ونضربوا ف اول رقم معانا ونعمل كذا لحد اخر رقم مطلوب اننا نحولو وطبعا الاس بيتغير مع كل رقم يعني صفر واحد اتنين

طبعاً محدث فاهم حاجة م الكلام دة ولا انا .. ^

طيب نشوف مثل

عايزين نحول الرقم دة (10011011)

طيب الحل اننا نحط فوق كل رقم من اول 2 اس صفر وهم 8 ارقام يبقى لحد 2 اس 7 زي الصورة دي ونضربهم ف بعض وطبعا الصفر هيطلع صفر والواحد هيحط الرقم زي مهو



وبعد كدا نجمع الارقام يطلعنا الحل

$$\begin{array}{cccccccc} 128 & 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ \downarrow & \downarrow \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 128 + 0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ = 155 \end{array}$$

ويبيقي الحل هو (155)

وتاني حاجة التحويل للعشري من ... الثنائي

نخش بقى العكس معانا رقم عشري اللي احنا بنفهموا وعايزينو ثانى عشان الجهاز يفهمو طيب
هناخد الرقم العشري ونقسمو ع 2 ولو ف باقى للقسمة بيبقى نحط 1 ولو مفيش بيبقى 0
طيب مثال عندنا رقم (156) هنعمل زي الصورة دي بالظبط

2)156	Remainder:
2)78	0
2)39	0
2)19	1
2)9	1
2)4	1
2)2	0
2)1	0

وبكدة بقى عندنا الرقم الثاني وبيكتب من تحت لفوق ومن الشمال لليمين زي الصورة دي
بالظبط

The diagram shows the manual conversion of the decimal number 156 to its binary equivalent. It consists of two columns. The left column shows the successive divisions of 156 by 2, with the quotient above each division line and the remainder to its right. The remainders are 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, and 1. The right column shows the remainders from bottom to top, with red arrows pointing upwards from each remainder to the next one. The final result is highlighted in a red box at the bottom.

2) 156	Remainder:
2) 78	0 ↑
2) 39	0 ↑
2) 19	1 ↑
2) 9	1 ↑
2) 4	1 ↑
2) 2	0 ↑
2) 1	0 ↑

156₁₀ = 10011100₂

◎IP Addressing (Internet protocol) Definition:

it's unique address allows communication between end station

وهو رقم فريد ف شبكة الانترنت (يعني ما بيترش) وهو يحيط عنوان لكل جهاز عشان عملية الاتصال بين الاجهزه و بعضها ،،

ويكون من 32 bit مقسمين ل host portion و network portion

وكمان بتكون من 4 octet كل واحدة متكونة من 8 bits

وف منظمة اسمها (IANA) ودي مسؤولة عن توزيع الاي بي ال real في العالم



◎IP classes :-

Class A	1 - 126	Used for network هذا اللي نتعامل معه في الشبكات
Class B	128 - 191	
Class C	192 - 223	
Class D	224 - 239	Multicast Video – Audio
Class E	240 - 254	Future

وزي مهنا شايفين انواع ال classes و هنتكلم ع بعض الملاحظات

0 مفيش شبكة بتبدء بصفر لأن دة عنوان الشبكة

broadcast بيبقى لل 255

for loopback test 127

◎Default subnet mask

وم الاخر ال subnet mask دة هو اللي بيفهم الجهاز فين الهاست وفين ال network

Class A:-

subnet mask = 255.0.0.0

Class B:-

subnet mask = 255.255.0.0

Class C:-

subnet mask = 255.255.255.0

فكرة العمل :-

الفكرة انو بيعمل بوابة منطقية اسمها AND وهيا مش بتعدي حاجة غير لو كانت 1 ،،،

ف 255 بتساوي 11111111 يعني لما يضرب الاي بي مع الساب نت ماسك هيطبع ال host portion والباقي اللي هو 0 بيبقى network portion

◎subnet mask with subnets :-

و قبل منتكلم ف اي حاجة انا عايزك تحفظ الارقام دى زي اسمك عشان مش معقول كل مرّة
هتفضل تحسبهم

0000 0000	0
1000 0000	128
1100 0000	192
1110 0000	224
1111 0000	240
1111 1000	248
1111 1100	252
1111 1110	254
1111 1111	255

طيب ايه الموضوع بقى ، الفكرة كلها ان انا عندي ف network اقل عدد لـ ip هو 254
وهيا كلاس سي وبعرف عدد الايبيات ازاي بالمعادلة دي

no. of valid host = $2^n - 2$

حيث n هو عدد الوحدات اللي ف (8,16,24)

طيب لو انا مشحتاج العدد دة كلوب عمل ايه ، بختصار بستلف من host وحدات عشان اديها
لـ network

يعني مثلا عندي IP=192.168.1.0 وبيقولي اقسم الشبكة لاربع اجزاء وعندي 64 جهاز بس
ودة عشان اوفر الاي بي واخلي كل مجموعة متشوفش الثانية

Sol:

عندك حللين ياما اجبها من ناحية ال host network ياما من ناحية ال

طيب من ناحية الهوست هقول عندي ip 64 بيبقى بيساوي 2^6 يعني ممكن اسيب 6 اصفار ف
واغير الباقي زي كدة host

ip = 192.168.1.0

subnet mask = 255.255.255.00 00 00 00

new subnet mask = 225.255.255.11 00 00 00 = 255.255.255.192 = /26

طيب لو هغير من ناحية ال network بيفي بيقولي اغيرها ل 4 اجزاء

يبقى بيساوي 2^2 يعني هيا هيا هغير اول صفين واثبت الباقي

next hope = 256-192= 64

ودي بشوف عدد القفزات يعني اول واخر كل شبكة وتبقي الشبكة الجديدة كدا

192.168.1.0/26 network add

192.168.1.63/26 broadcast add

192.168.1.64/26 network add

وبكدا قسمت الشبكة الكبيرة لمجموعة شبكات صغيرة

وعندنا قانون كدا تاني لو طلب عدد subnets

no. of subnets = 256/ hop

ولازم تحل كتير عليها هيا سهلة جدا وممكن نعمل مذكرة ليها بس لاني عارف كتير بيتلخبطوا فيها لكن لو لاقيت ناس تفاعلت وطلبت هنزل مذكرة صغيرة عليها وبس وهتلaciها مفيش اسهل

كدا تكون خلصنا الجزء الاول النظري لو حد حابب يسأل ف حاجة الرقم
والواتس ان شاء الله نقابل ف الجزء الثاني ال Routing