

CHAPTER 1:- INTERNETWORKING

وهنتكلم هنا ع اساسيات الشبكات والمبادئ بتاعتنا واول حاجة نعرف يعني ايه شبكة

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

وهيا انك بتوصل مجموعة اجهزة عشان تعمل مهمة معينة زي انك تعمل share resources

وبعد كدا نتكلم عن انواع الشبكات من حيث الحجم

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

1. **LAN** (Local Area Network)

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

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

وفيهما بربط بين مجموعة من LAN علي مستوي المحافظة

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

ودي بتربط شبكات الدول ببعضها وتغطي مساحة كبيرة جدا وتستخدم 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 بالكومبيوتر وكدا

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

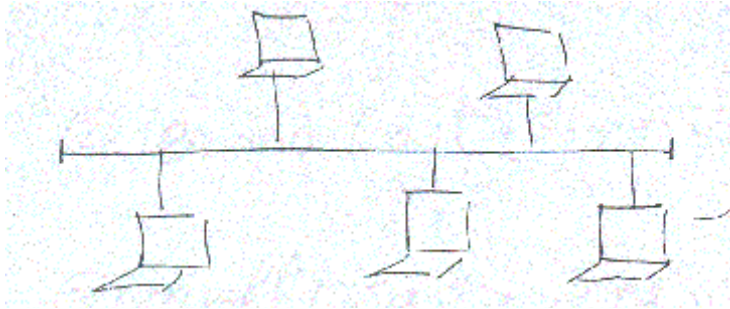
وهي توصل بين شبكتين LAN وهي اكثر امانا عشان بيعمل TUNNEL بين الشبكتين

وطبعا في انواع كتيريبيير غير دي بس دول حلوين وكفاية !!!

* NETWORK TOPOLOGY:-

ودي يعني كيفية التوصيل الاجهزة ببعضها

1. Bus topology



وهيا عبارة عن كابل متوصل عليه كل الاجهزة وفي فاخر الكابل TERMINATOR
عشان يمتص الاشارات

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

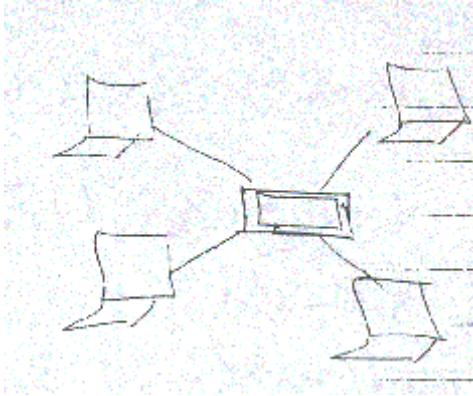
بتعمل JAMING SIGNAL

وتشوف الوسط فاضي ولا لا ولو فاضي تبعت الداتا

والباندويث للشبكة دي بيساوي 10

BW=10 Mb/s

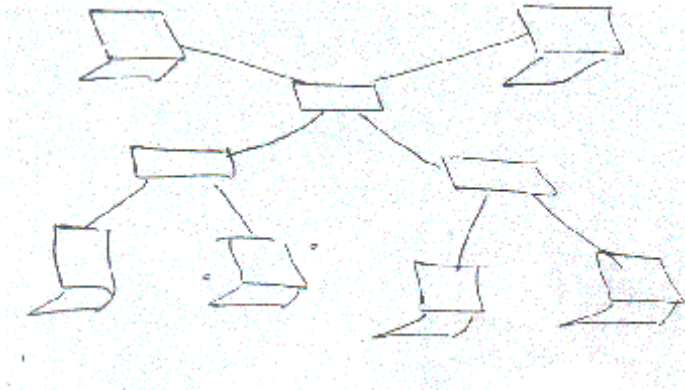
2. Star topology



وهي عبارة عن قلب ومجموعة اجهزة متوصلا بيه لود و قع الشبكة كلها وقعت ومحدودة بعدد الفتحات للقلب و الباندويث

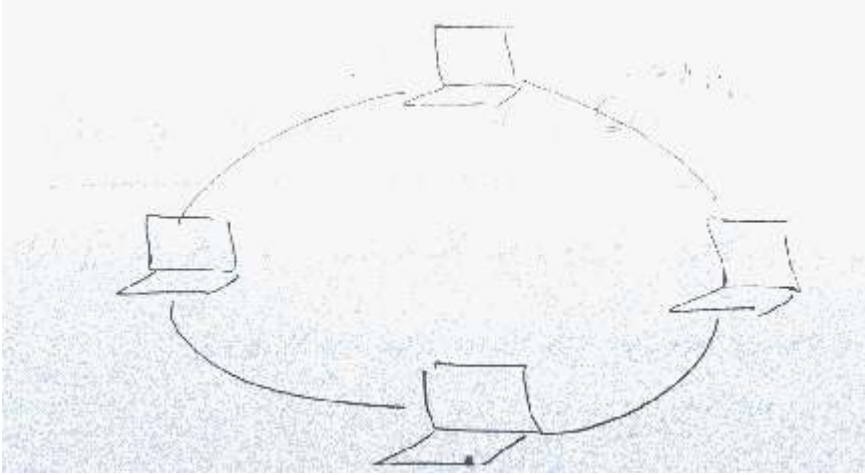
BW=100 Mb/s

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 برده من عيوبها انها يحصل فيها تصادم ولو اتقطع كابل واحد الشبكة كلها بتتعتل فعملوا حاجة اسمها ال taken ودي اللي معاه هو اللي بيعت والباقي يستني وهو مجرد سوفت وير الجهاز اللي عايز بيعت بيطلبوا عشان يبقى جهاز واحد هو اللي بيعت ف الشبكة

BW=45Mb/s

وكدا نكون قولنا المفيد ف التوصيل وبردوا ف انواع كتير جدا

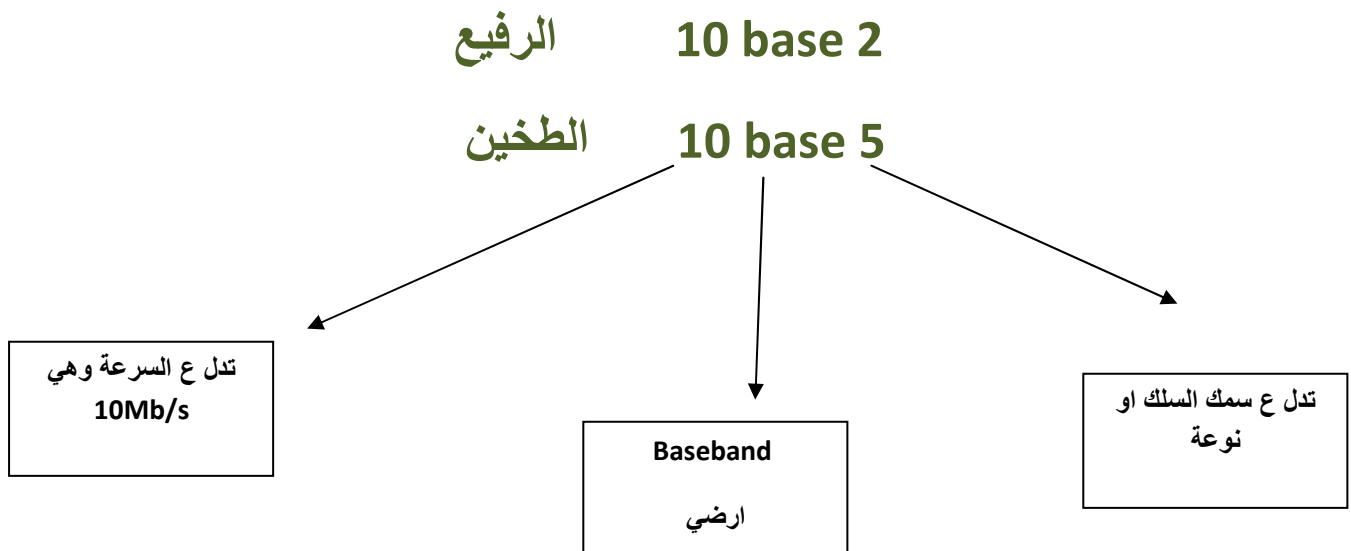
- **Network transmission media :-**

وهنا بقي هنعرف وهنتعلم انواع الموصلات اللي هوصل بيها لاجهزة ببعضها وهتكون يا اما wire او wireless

ونبدأ ف ال wire ع طول ونرحوا واحدا واحدا

- **Co-axial cable :-**

وهو السلك بتاع كابل الدش وفيه منو نوعين طخين thick ورفيع thin و اقصى مسافة للطخين 500م و اقصى مسافة للرفيع 180:200م وبيقولو والاسم العلمي بتاعوا بيتقال زي كذا



- **Twisted Pair:-**

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

Cat 5 >>>>>>> 10 base T

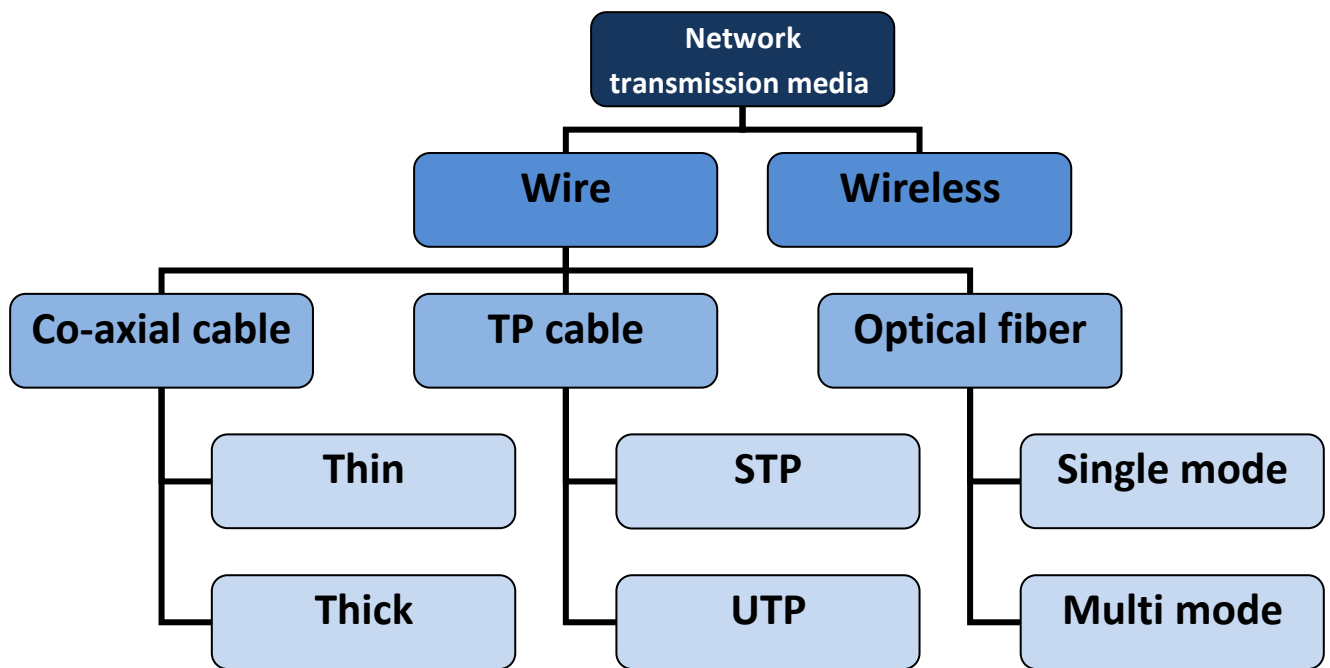
Cat 5e >>>>>>> 100 base T

Cat 6 >>>>>>> 1000 base T

- **Optical fiber :-**

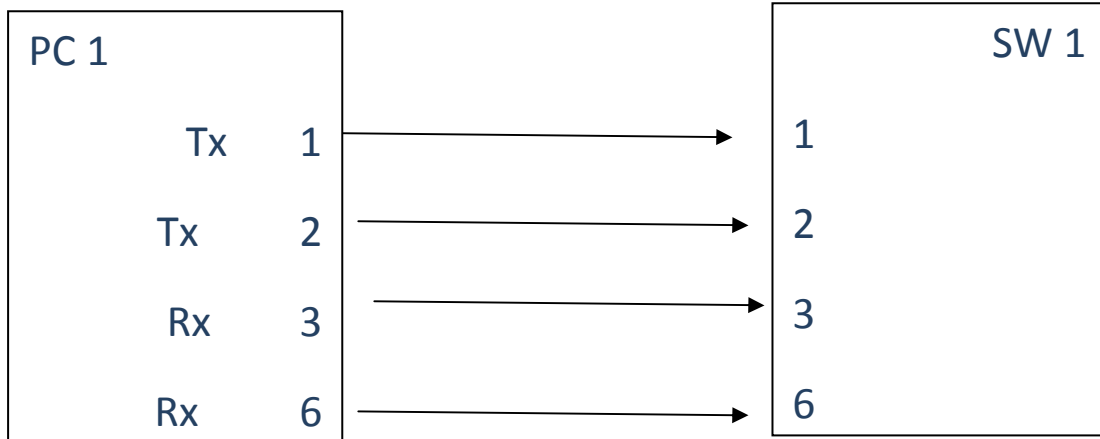
وهي الالياف الضوئية وتكون سرعته هي سرعة الضوء ويستخدم لمسافات بعيدة جدا ويربط بين الدول بكابلات بحرية تسمى fiber marine cable ويكون اما single mode ويقوم بتوصيل اشارة فقط اما ال multi mode فيوصل اشارات مختلفة ف كابل واحد ويكون رفيع جدا واللي مطخنوا الحماية اللي ع السلك

100 base Fx

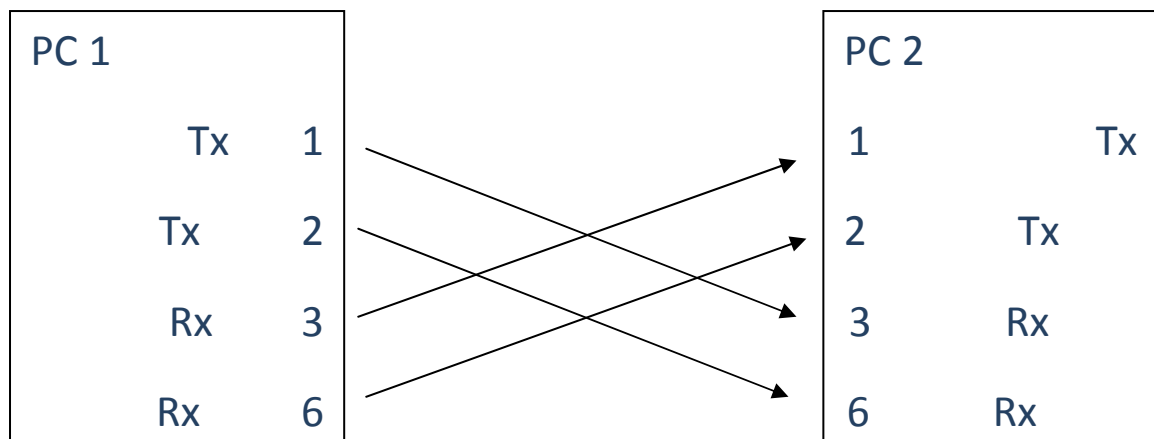


وبكدا نكون خلصنا انواع الاسلاك نعرف بقي بعد كدا هنوصلهم
ازاي

- **Connection type :-**

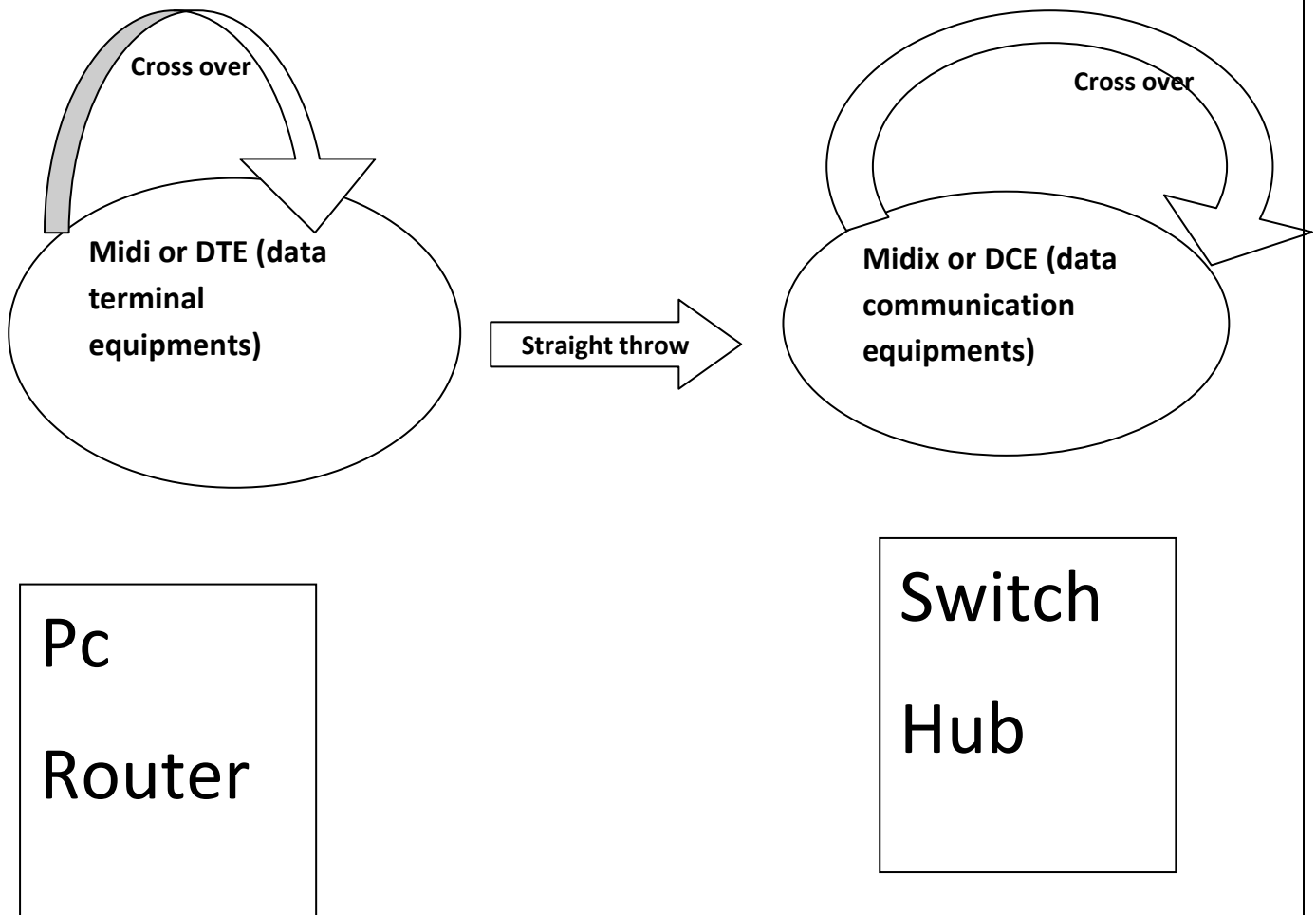


Straight throw



Cross Over

وذي محنا شايقين اني ياما بيكون ترتيب الاسلاك واحد او ترتيبهم مختلف ودة بيختلف ع حسب انا بوصل ايه بالظبط وعندنا نوعيين من الاجهزة وهتوضح من الرسمة الجاية



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

ويتبقي ال **ROLL OVER** ودة عشان اعمل كونفجريشن للروتر

* Network devices: -

1-Repeater:-

ودة بربط بين جهازين فقط ومهمته الاساسية تصحيح الاشارة ونوع فاشل لانو مخرجين فقط

2-Hub:-



ودة جهاز غبي بر دو ومبلفهمش حاجة وهو عبارة عن bus topology من جوة ويحصل فيه تصادم وبيقولو عليه multi port repeater وبتجيلوا الباكت بيرسلها لكل اللي عليه وبكدا مفيش اي سيكيورتي عليه

3-Bridge:-



وهنا بدء الاجهزة تفهم شوية ويتعمل جدول جوة .. بيوضح الباكت رايحة في اي اتجاه فقط يعني ارمي الرسالة دي ف انهي ناحية يعني مثلا لو متوصل بربع اجهزة يبقي بدل مبيرمي الرسالة لكل بيرميها للتنين فقط ودة اكثر امانا من ال hub

4-Switch



وهنا بقي خلاص الاجهزة بقت اكثر ذكاء وفيها Buffering و Mac address table وكل باكت عارفة هيا رايحة فين بالظبط بعد اول ارسال ليها

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

ودة مجال التصادم ومجال الارسال يعني م الاخر امتي بيحصل تصادم وايه الاجهزة وال ports اللي بتعمل كدا وهنقولها بختصار جدا

- **Hub :-**

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

- **Bridge & Switch :-**

ودول كل الفتحات فيهم ف مجال تصادم مختلف لكن ف مجال اسال واحد

- **Router :-**

ودة بقي 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

واحدنا بنحاول نخلي نظام الشبكات standard ع قد منقدر فعملنا سبع مراحل بحيث لو حصل مشكلة ف المرحلة دي نصلح فيها بس ومنعكش ف اي حاجة تانية ونبداء نشرحهم واحدا واحدا وبالنسبة الي كلمة السر هو معني كل layer يعني كل اسم بيعبر عن وظيفة

1- Application :-

ودي اللي بتظهر عند المستخدم Main user interface

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

2-presentation :-

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

Format of data, compression &decompression, encoding & decoding

EX: ascii code

3-session :-

وهيا مسئولة 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:-

بيعمل تحكم ف نقل البيانات وتصحيح الاخطاء وهذا ف TCP

Flow control, error recovery

EX: TCP, UDP

5-network:-

بيعمل راوتنج ويحط ايبهات ع الداتا

Routing, Ip addressing

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

EX: IP,IPX

6-Data link:-

ودي مهمتها توصيل الداتا المطلوبة للشخص المطلوب عن طريق اني بحطها رقم ال MAC Address وفيها طبقتين تحتها وهما

MAC (media access control)

LLC (logic media control)

وبتعمل حاجتين وهما

Error detection, arbitration (best time to send data)

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

7- Physical:-

وهيا عبارة عن ال bits التي يتم ف الاسلاك وانواع الاسلاك واهم بروتكول فيها هو ال Ethernet و Ethernet دة هو بيشغل ف داتا لينك وبيكون خصوصا مسئول عن ال bits ف mac وبيكون ف physical مسئول ع شدة التيار الكهربى للسلك اللي بيمر فيه الداتا وشكل السيجنال وكدة

10 Base 5

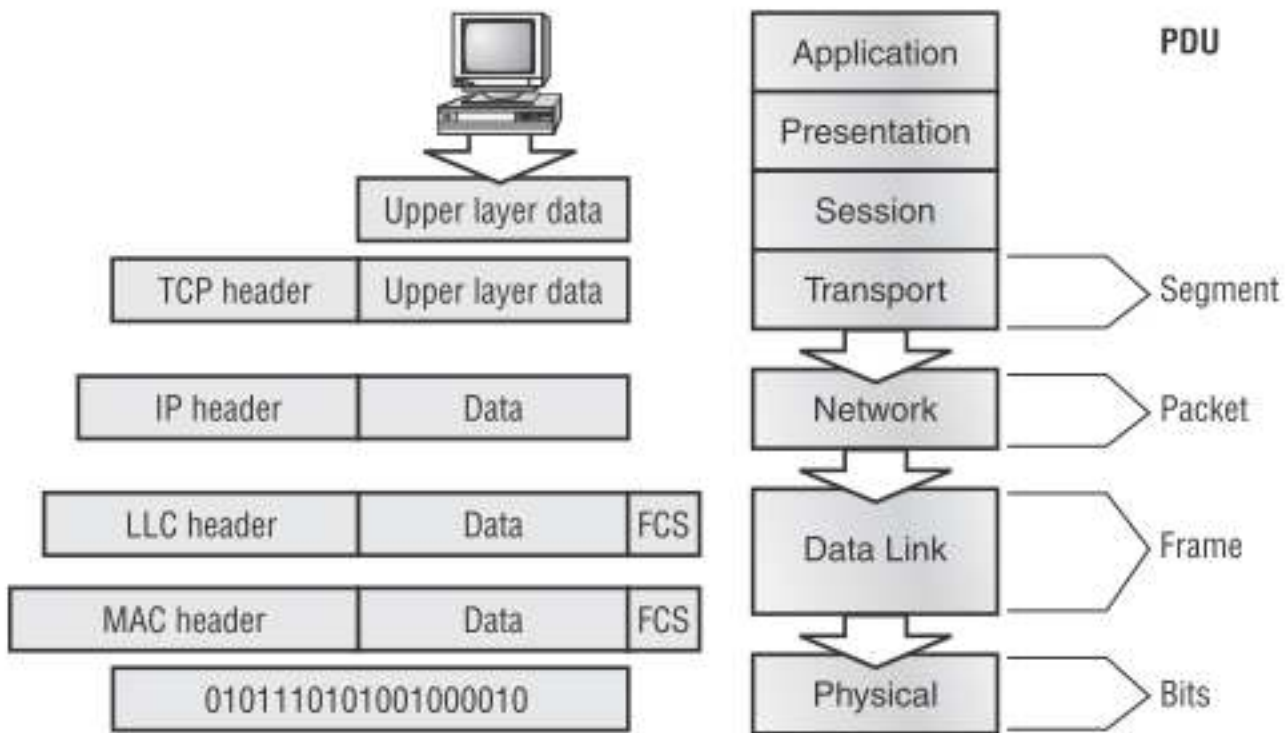
10 Base 2

10 Base T

• Encapsulation :-

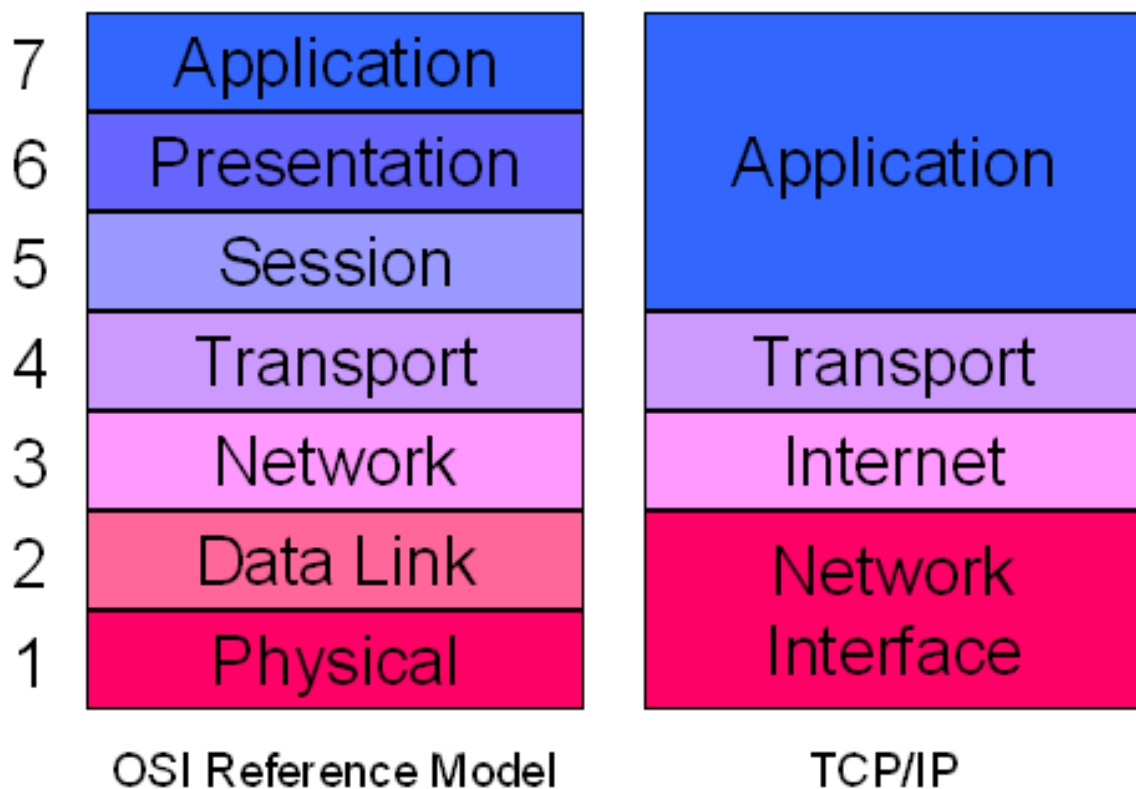
وهنا لازم نقول ان البيانات عشان تتبعت من جهاز للتاني لازم تعدي ع المراحل دي كلها وف المستقبل بياخذها يعكسها ويرجعها زي الاول ... وبعد كل مرحلة بيتسمى ال Data باسم

وهنشوف ف الرسمة اللي جايا دي الكلام دة



• TCP/IP :-

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



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

IP

ICMP (internet control message protocol)

ARP (address resolution protocol)

IGMP(internet group management protocol)

• CH1.3 :- IP Addressing

ونبدء هنا بقي نتكلم عن IP ونشرحوا بس قبل اي حاجة نفتكر مع بعض الانظمة الرقمية وعندنا مجموعة من انظمة العدد وهقولهم بالترتيب كدا

⊙ Numerical system :-

▪ Binary number :- (0,1)

ودة بيتكون من رقمين فقط اما 0 يا 1

▪ Decimal number :- (0 9)

ودة بيتكون من 10 ارقام ببدا من الصفر وينتهي عند ال 9 وبيتكرر

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

ودة بيتكون من 16 رقم ببدا من 0 وينتهي عند f اللي بتمثل 15

▪ Octal :- (0 7)

ودة بيتكون من 8 ارقام ببدا من 0 الي 7

⊙ Conversion between number system :-

وهنا بقي هنتعلم ازاى احول من الرقم الثنائي الي العشري والعكس

ونبدأ بالسهل اللي هو من الثنائي ... للعشري

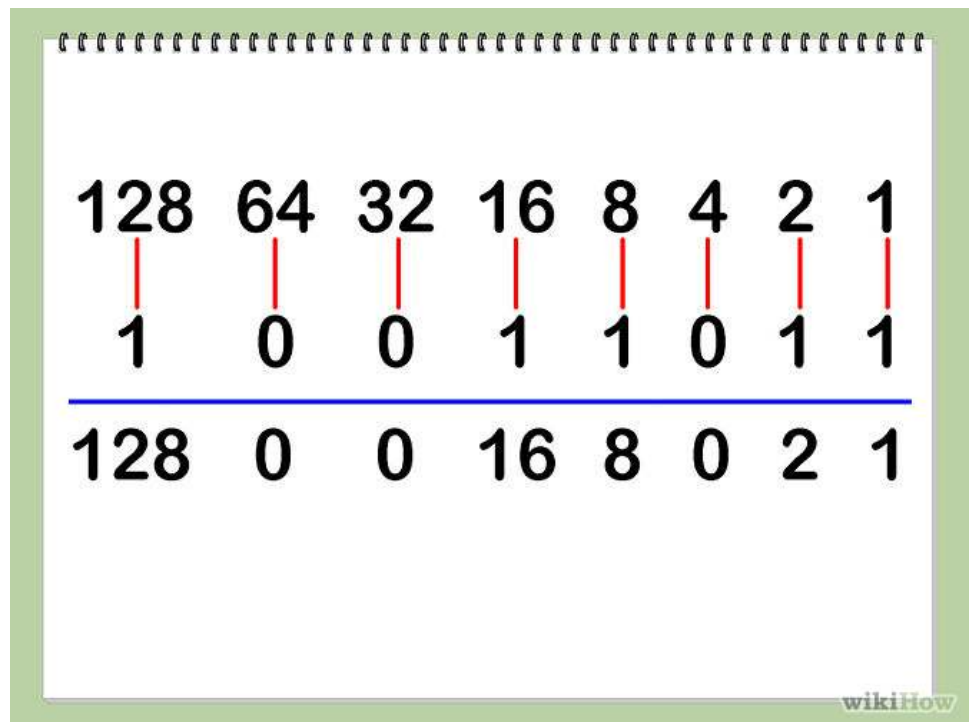
والطريقة سهلة جدا كل اللي هنعملو اننا ننحط ع اول رقم 2 اس صفر اللي هيا يعني بواحد ونضربوا ف اول رقم معانا ونعمل كدا لحد اخر رقم مطلوب اننا نحولو وطبعا الاس بيتغير مع كل رقم يعني صفر واحد اثنين

طبعا محدش فاهم حاجة م الكلام دة ولا انا .. ^_^

طيب نشوف مثال

عايزين نحول الرقم دة (10011011)

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



| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 128 | 0 | 0 | 16 | 8 | 0 | 2 | 1 |

وبعد كذا نجمع الارقام يطلعنا الحل

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

ويبقى الحل هو (155)

وتاني حاجة التحويل للعشري من ... الثنائي

نخش بقي العكس معانا رقم عشري الي احنا بنفهموا وعايزينو ثنائي عشان الجهاز يفهمو طيب

هناخد الرقم العشري ونقسمو ع 2 ولو ف باقي للقسمة يبقى نحط 1 ولو مفيش يبقى 0

طيب مثال عندنا رقم (156) هنعمل زي الصورة دي بالظبط

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)156} \\ 2 \overline{)78} \\ 2 \overline{)39} \\ 2 \overline{)19} \\ 2 \overline{)9} \\ 2 \overline{)4} \\ 2 \overline{)2} \\ 2 \overline{)1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Remainder:} \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array}$$

وبكدة بقي عندنا الرقم الثنائي وبيتكتب من تحت لفوق ومن الشمال لليمين زي الصورة دي بالظبط

Diagram illustrating the conversion of the decimal number 156 to binary using repeated division by 2. The remainders are listed on the right, and the final binary result is shown in a red box at the bottom.

| Division | Quotient | Remainder |
|----------|----------|-----------|
| 2)156 | 78 | 0 |
| 2)78 | 39 | 0 |
| 2)39 | 19 | 1 |
| 2)19 | 9 | 1 |
| 2)9 | 4 | 1 |
| 2)4 | 2 | 0 |
| 2)2 | 1 | 0 |
| 2)1 | 0 | 1 |

Remainder: 0 0 1 1 1 0 0 1

156₁₀ = 10011100₂

◎IP Addressing (Internet protocol) Definition:

it's unique address allows communication between end station

وهو رقم فريد ف شبكة الانترنت (يعني ما بيتكرررش) وهو بيحط عنوان لكل جهاز عشان عملية الاتصال بين الاجهزة و بعضها ،،

وبيتكون من 32 bit مقسومين ل network portion و host portion

وكمال بتتكون من 4 octet كل واحدة متكونة من 8 bits

وف منظمة اسمها (IANA) ودي مسئولة عن توزيع الاي بي ال real ف 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 محنا شايفين انواع ال classes وهنتكلم ع بعض الملاحظات

0 مفيش شبكة بتبدء بصفر لان دة عنوان الشبكة

255 بيبقي لل broadcast

for loopback test 127

◎Default subnet mask

وم الاخر ال subnet mask دة هو اللي بي فهم الجهاز فين الهوست وفيه 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 هيطلع ال

network portion والباقي اللي هو 0 بيبقي host portion

◎subnet mask with subnets :-

وقبل منتكلم ف اي حاجة انا عايزك تحفظ الارقام دي زي اسمك عشان مش معقول كل مرة 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 بقي ،، الفكرة كلها ان انا عندي ف network اقل عدد لل ip هو 254 وهيا كلاس سي وبعرف عدد الايبهات ازاي بالمعادلة دي

$$\text{no. of valid host} = 2^n - 2$$

حيث n هو عدد الواحد اللي ف (8,16,24) host portion

طيب لو انا مش محتاج العدد دة كلو بعمل ايه ،، باختصار بستلف من host واحد عشان اديها لل network

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

Sol:

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

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

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 يبقى بيقولي اغيرها ل 4 اجزاء

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

next hope = 256-192= 64

ودي بشوف عدد القفزات يعني اول واخر كل شبكة وتبقى 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 مزرعة ليها بس لاني عارف كتير بيتلخبطوا فيها لكن لو لاقيت ناس تفاعلت وطلبت هنزل مزرعة صغيرة عليها وبس وهتلاقيها مفيش اسهل

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