کارگاه شبکه‌های کامپیوتری

مفاهیم تئوری(کاردانی شبکه نظام جدید) بهمن ۹۸

مدرس:زهرا قنبری

شبکه رایانه ای :

از اتصال دو یا چند رایانه که با هدف تبادل اطلاعات و به اشتراک گذاری منابع سخت افزاری و نرم افزاری ایجاد می شود.

منابع سخت افزاری :

مانند : چاپ گر _دیسک سخت -پردازنده و...

منابع نرم افزاری :

مانند : پوشه ها -نرم افزار _فایل ها و...

یک شبکه از تعدادی دستگاه (device) مانند رایانه و چاپ گر تشکیل شده است که هر یک از آنها یک گره (nod) نامیده می شود و دارای آدرس منحصر به فرد می باشدکه به آن آدرس IP گفته می شود.

آدرس IP :

مجموعه ای از چند عدد است و در شبکه آدرس IP هر گره (nod) باید منحصر به فرد باشد.

کاربرد شبکه

۱. اشتراک منابع نرم افزار و سخت افزار
۲. صرفه جویی در هزینه و زمان
۳. ارتباطات بر خط
۴. مدیریت و پشتیبانی شبکه

اجزای شبکه

۱. سرویس دهنده (Server) : کامپیوتری است که سرویس یا خدماتی را به رایانه های شبکه ارائه می دهد و یا درخواست آنها را اجرا می کند.

۲. سرویس گیرنده(Client) : در خواست استفاده از منابع سخت افزاری و نرم افزاری را از کامپیوتر سرویس دهنده انجام می دهد .

۳. سرویس (Service) : به هر یک از خدماتی که به وسیله سرویس دهنده در اختیار کاربر قرار میگیرد سرویس می گویند .

۴. محیط انتقال: ارتباط بین رایانه ها به وسیله یک رسانه انجام می شود که می تواند سیمی (Wired) و بی سیم(Wireless) باشد .

۵. پروتکل : به مجموعه قوانین و قرار دادهایی گفته می شود که برای کنترل و ارتباط کامپیوتر ها در شبکه وجود دارد به زبان ساده پروتکل زبان مشترک بین کامپیوترهاست مانند: HTTP:// , HTTPS://, SMTP , FTP

۶. سیستم عامل : سیستم عامل رایانه باید بتواند سرویس های شبکه ای را بهclientها ارائه داده و اجازه ارتباط server به client را می دهد.

انواع شبکه از نظر مدل سرویس دهی

۱. مبتنی بر سرویس دهنده: در این شبکه یک یا چند سیستم به عنوان server و بقیه سیستم ها به عنوان client عمل می کند .
۲. نظیر به نظیر : در این مدل شبکه همه کامپیوتر ها هم می توانند به عنوان سویس دهنده وهم به عنوان سویس گیرنده عمل کنند و منابع خود را به اشتراک بگذارند .

مدل مرجع OSI :

موسسه ی جهانی در سال ۹۸۳ مدل مرجع OSI را تدوین نمود در این استاندارد در ۷ لایه عملکرد شبکه های کامپیوتری را تعریف کرده تبادل اطلاعالت براساس این ۷ لایه و به صورت مجزا انجام می شود.

مدل OSI : یک مدل مرجع است و فیزیکی و قابل حمل نیست و یک راهنما برای تولید کنندگان برنامه های کاربردی است.

ویژگیOSI : از ویژگی های این استاندارد عدم وابستگی به نوع سیستم عامل و محل تولید سخت افزار و نرم افزار بستگی ندارد.

OSI Model

Data	Layer	
	Application	Network Process to Application
Data	Presentation	Data representation and Encryption
Data	Session	Interhost communication
Segments	Transport	End-to-End connections and Reliability
Packets	Network	Path Determination and IP (Logical addressing)
Frames	Data Link	MAC and LLC (Physical addressing)
Bits	Physical	Media, Signal and Binary Transmission

Host Layers

Media Layers

لایه هفتم برنامه کاربردی :

این لایه واسط ارتباطی کاربر با لایه هاست و محل قرارگیری پروتکل های برنامه کاربردی شبکه است و ماربران با استفاده از نرم افزار های کاربردی مختلف قادر به انجام عملیات در شبکه خواهند بود .))9

پروتکل های لایه Application : DNS - PDU – telnet - pop3/IMAP - https - http - PDU - FTP - DHCP

نکته: واحد داده در لایه application داده (data) است.

لایه ششم لایه نمایش : در این لایه نحوه نمایش داده هارا نشان می دهد و تعیین میکند :

۱-اطلاعات چگونه رمز گشایی شود
۲-چگونه فشرده سازی شود ودر این لایه قالب بندی داده ها نیز انجام می شود(این لایه تنها لایه ایست که از ماهیت اطلاعات باخبر است)

لایه پنجم لایه نشست:

درهنگام برقراری ارتباط بین دو کامپیوتر اصطلاحا یک جلسه یا تشست تشکیل می شود در این لایه هیچ تغیری بر روی دادهdata انجام نمی شود فقط هماهنگی جهت تحویل داده به لایه چهارم صورت می گیرد همانند یک منشی سه کار اصلی انجام می دهد :۱-ایجاد جلسه (make) ۲-مدیریت جلسه(maintain) ۳-پایان دادن جلسه.

لایه چهارم لایه انتقال :

در این لایه عمل مدیریت ارسال اطلاعات انجام می شود در واقع در این لایه داده به قسمت هایی به نام segment تقسیم می شود و برای تشخیص ترتیب segment در سیستم گیرنده بر روی آن شماره سریالی درج می شود .

در این لایه دو روش انتقال با استفاده از پروتکل های TCP,UDP انجام می گیرد .

پروتکل TCP :بری اتصال مطمعن unreliable و پروتکل UTP: از نوع اتصال غیر مطمعن unreliable است.

لایه سوم: (لایه شبکه : Network) :

پروتکل معروف این لایه IP (internet protocol) در این لایه کار می کند،هر داده ای که از لایه ی انتقال به این لایه می رسد باید برای رسیدن به سیستم مقصد آدرس دهی شود،وظیفه ی این لایه تشخیص گره (Node)مقصد و درج آدرس آن برروی بسته ارسالی است.

نکته ۱: مهمترین وظیفه ی این لایه درج آدرس مبدا و مقصد برروی بسته ها است.

نکته ۲ : وظیفه ی دیگر این لایه تبدیل بسته های دریافتی به فرمت استاندارد قابل دریافت توسط لایه انتقال است.

نکته ۳ : این لایه به segment لایه ی بالاتر اطلاعات این لایه را اضافع می کند و به بسته یا packet تغییر نام می دهد.

نکته ۴ : مسیریابی یا روتینگ نیز در لایه سوم صورت می گیرد.

پروتکل های لایه شبکه عبارتند از:

پروتکل IP و پروتکل ICMP و پروتکل ARP و پروتکل IGMP

لایه دوم : (لایه پیونددادهData link :)

در این لایه ادرس دهی فیزیکی بااستفاده از Mac address استفاده می شود،دستگاهای فیزیکی مانند Access point ها وسوئیچ های لایه دویی در این لایه کار می کند.

نکته ۱ : بسته ی داده ای در این لایه به فریم تبدیل می شود .

نکته ۲ : این لایه از دو زیر لایه تشکیل شده است : زیرلایه MAC , LLC

نکته ۳ : پروتکل های این لایه عبارتند از : پروتکل های PPP , Ethernet

لایه اول فیزیکی : physical :

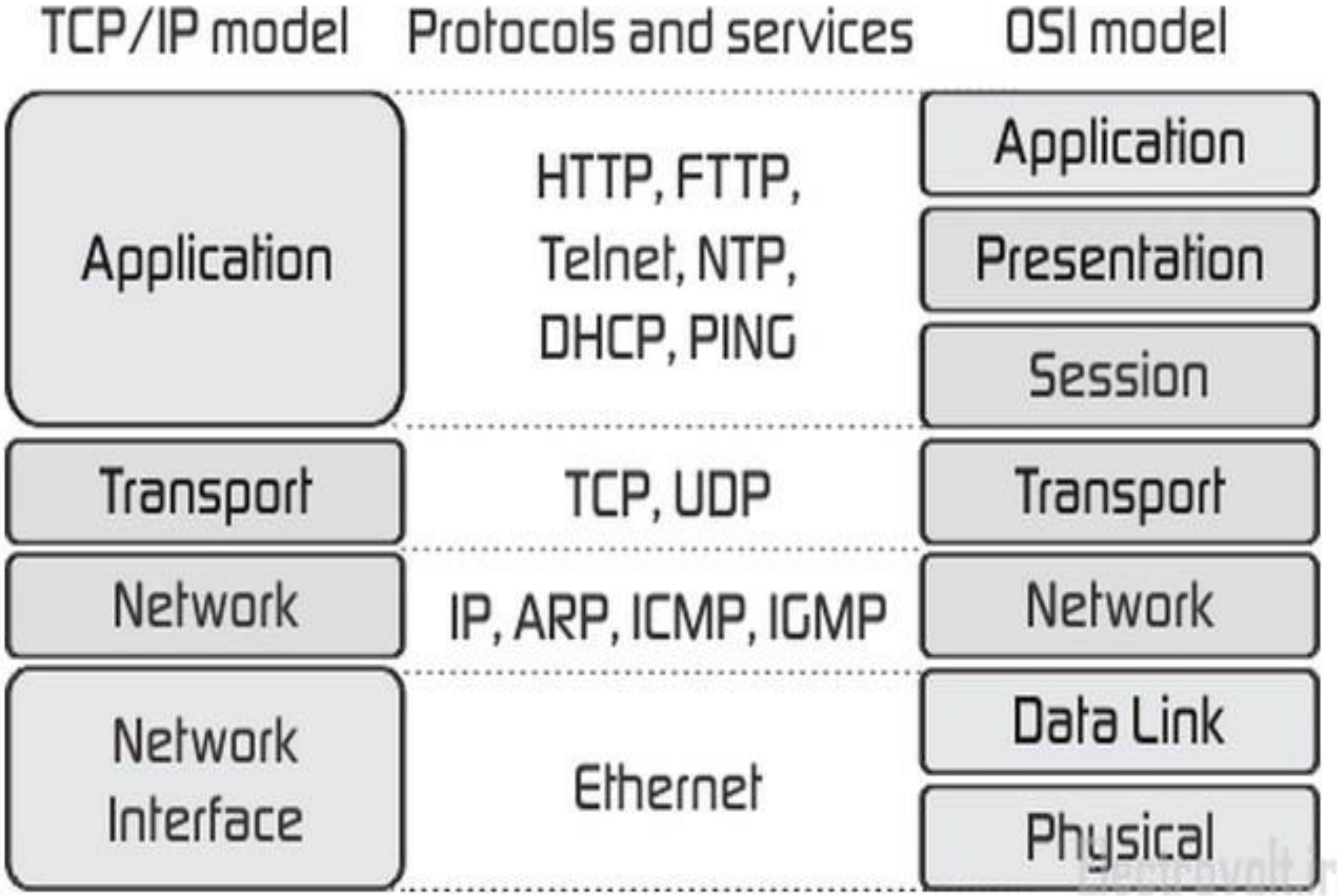
در این لایه اطلاعات دریافتی از لایه ی بالاتر تبدیل به صفر و یک شده و جهت انتقال بر روی رسانه انتقال تبدیل به سیگنال الکتریکی و موج نوری خواهند شد.

نکته ۱ : نام data در این لایه bit می باشد.

نکته ۲ : در این لایه هیچ گونه پردازشی برروی اطلاعات انجام نمی شود و فقط دادها را در بسته انتقال قرار می دهد.

مدل TCP/IP :

این معماری که اساس شبکه جهانی اینترنت به حساب می آید،یک معماری ۴لایه است که براساس OSI طراحی شده است ، که لایه های ۵و۶و۷ در مدل TCP/IP بایکدیگر ترکیب شده و لایه Application را تشکیل داده اند و لایه فیزیکی لایه ی ۱و۲ با یکدیگر ترکیب شده و لایه ی واسط شبکه Interface network را تشکیل داده اند.


TCP/IP model
Protocols and services
OSI model
Application
HTTP, FTTP,
Telnet, NTP,
DHCP, PING
Application
Presentation
Session
Transport
TCP, UDP
Transport
Network
IP, ARP, ICMP, IGMP
Network
Network
Interface
Ethernet
Data Link
Physical

کپسوله کردن اطلاعات : Data Encapsulation چیست؟

عملیات اصلی که پروتکل های موجود در هر لایه انجام می دهند،اضافه کردنHeader به اطلاعاتی است که از لایه بالایی خود می گیرند.به فرایند بسته بندی کردن اطلاعات و اضافه کردنHeader و Footer به آخر آن در هنگام عبور از لایه های مدل OSI کپسوله کردن اطلاعات گفته می شود.

IP:

نشانی عددی است که به هر یک از دستگاه هاو کلمپیوتر های متصل به شبکه اختصاص داده می شود و برای شناسایی دستگاه هایی که ازپروتکل IP استفاده می کنند استفاده می شود.

انواع پروتکل IP

پروتکل IP دارای دو نسخه ورژن IPV4 و ورژن IPV6

IPV4 :

یک عدد ۳۲ بیتی است که به بخش های ۸ بیتی تقسیم می شود به هر بخش یک OCTET یا BYTE می گویند .هر بایت به صورت یک عدد ده دهی بین ۰_۲۵۵ نمایش می دهند .

مثال: 4 BYTE تکمیل شده 192.168.100.138

IPV6 :

این IP هشت BYTE طول دارد.

شروع IP:

در درس کارگاه شبکه از IPV4 استفاده می شود که از 4 BYTE تشکیل می شود که هر بایت با نقطه . از هم جدا می شود .

مثل : 11000 00/0 → 192.168.100.1

کلاس های IP :

هر آدرس IP از دو بخش تشکیل شده است : ۱-شناسه شبکه (NET WORK ID) ۲- شناسه میزبان (HOST ID)

شناسه شبکه :نشان دهنده ی آدرس شبکه است.

شناسه میزبان :مشخص کننده ی آدرس کیزبان است.

انواع کلاس های آدرس IP

کلاس A,B,C,D,E که ما با کلاس های A,B,C کار می کنیم و کلاس های D,E برای کار های دانشگاهی و آکادمیک استفاد ه می شود.

CLASS A : در این کلاس ۸ بیت اول NETWORK ID و ۳ BYTE دوم HOST ID است .در این کلاس تعداد بیت های شناسه شبکه ۸ بیت است و تعداد بیت های شناسه میزبان ۲۴ بیت می باشد.

NETWORK	HOST		
1-126	X	X	X

در کلاس A ۱۲۶ شبکه داریم .

CLASS B:

در کلاس B ۲ بایت اول آدرس شبکه و ۲ BYTE دوم آدرس میزبان می شود . در کلاس B دو BIT اول با 1/0 شروع می شود .

NETWORK		HOST	
128-191	X	X	X

CLASS C:

در کلاس C آدرس شبکه 3 BYTE و آدرس میزبان 1 BYTE است آدرس شبکه از ۱۹۲-۲۲۳ شروع می شود ۳بیت اول باید با 110 شروع شود مقداربیت های شبکه ۲۴ بیت و تعداد بیت های میزبان ۸بیت است.

NETWORK			HOST
192-223	X	X	X

مثال: 172.128.10.1 NET ID= 172.128 HOST ID= 10.1

آدرس شبکه

برای نوشتن آدرس شبکه بیت های HOST ID را در آدرس IP صفر قرار می دهیم.

آدرس BRODCAST

از این آدرس برای ارسال اطلاعات به همه ی رایانه ها در شبکه استفاده می شود.
برای به دست آوردن آدرس BRODCAST شبکه ابتدا شناسه شبکه و شناسه میزبان را مشخص می کنیم
سپس BIT های شناسه ی میزبان را 1 قرار می دهیم.

مثال: 172.120.1.1 (کلاس B) NET ID=172.120 HOST ID= 1.1

123.100.1.10 (کلاس A) NET ID=123 HOST ID=100.1.10
BROADCAST=123.255.255.255 آدرسIP: 123.0.0.0

172.128.10.2 (کلاس B) NET ID= 172.128 HOST ID= 10.2
BROADCAST= 172.128.255.255 آدرس IP=172.128.0.0

192.168.100.7 (کلاسC) NET ID=192.168.100 HOST ID= 7
BROADCAST=192.168.100.255 آدرس IP=192.168.100.0

آدرس SUBNET MASK

برای به دست آوردن این آدرس ابتدا کلاس IP را تشخیص می دهیم و سپس به جای آدرس شبکه 1 قرار می دهیم و شناسه میزبان را 0 می گذاریم و به این ترتیب SUBNET MASK به دست می آید.

مثال: 193.168.100.12 SUBNET MASK=255.255.255.0

کاربردSUBNET MASK

برای مشخص کردن مرز بین NETWORK ID,HOST ID در IPV4 برای اینکه تعیین کنیم چه تعداد بیت برای HOST ID شبکه است.

الگوی استاندارد(CLASSFUL)

در مفهوم CLASSFUL از الگوهای استامدارد در سه کلاس A,B,C استفاده می شود و تعداد بیت های زیر شبکه

الگوهای غیر استاندارد(CLASS LESS)

این نئع الگوها با محدودیت های ۸ تایی یا ۸ بیتی مطابقت نمی کند به همین دلیل غیر استاندارد هستند.

SUBNET MASK :A: 255.0.0.0
B:255.255.0.0
C:255.255.255.0

تقسیم بندی IPاز لحاظ ارزش C یاانواع IP

۱- PUBLIC IP (عمومی)
۲- PRAIVATE IP (خصوصی)

PUBLIC IP

در کل اینترنت معتبر هستند و در همه جای دنیا آن IP سایت مورد نظر برمی گردد مثل GOOGLE
اما IP های PRAIVATE برای شبکه های محلی استفاده می شود و برای آن نیاز به هیچ مج.زی نیست.

نکته:IP های PUBLIC در شرکتIANA ثبت می شود.

IP VALID,IN VALID :

IP VALID در شیکه های مورد نظر معتبر هستند اما ممکن است در شبکه های دیگر معتبر نباشند.

IP های خصوصی

اگر IP در محدوده های تعریف شده ی زیر باشد خصوصی است.

PRAIVATE IP ADRESS		
IP CLASS	Host IP from	Host IP to
CLASS A	10.0.0.0	10.255.255.255
CLASS B	172.16.0.0	172.31.255.255
CLASS C	192.168.0.0	192.168.255.255

Loop back :

به عنوان آدرس داخلی رایانه تعریف شده است و از آن برای بررسی درستی پیکربندی پروتکل TCP/IP استفاده می شود.

آدرس شبکه :

از این آدرس برای شناسایی شبکه استفاده می شود،بیت های شناسه میزبان در این ۀدرس همگی صفر هستند.

مثال : آدرس IP شبکه ای در دانشگاه 163.31.54.10 است :

کلاس : B

شناسه شبکه : 163.31.0.0

شناسه میزبان : 54.10

آدرس BROADCAST : 163.31.255.255

مثال : آدرس IP شبکه ای در دانشگاه 192.168.100.7 است :

کلاس : C

شناسه شبکه : 192.168.100.0

شناسه میزبان : 7

آدرس BROADCAST: 192.168.100.255

چگونه SUBNET MASK بسازیم :

اگر تعداد حداقل IP را از ما بخواهد از فرمول زیر استفاده می کنیم:

تعداد آدرس ≤ 2^h - 2

h تعداد بیت هایی است که از سمت راست از host می شماریم و به Net id قرض می دهیم.

اگر تعداد زیرشبکه را از ما بخواهد از فرمول زیر استفاده می شود:

تعداد زیرشبکه ها ≤ 2^n

n تعداد بیت هایی است که باید از Host id گرفته و به Net id قرض دهیم.

مثال : شبکه 10.0.0.0 مربوط به سازمان هاست،آن را طوری SUBNET کنید که تعداد حداقل ۵ زیرشبکه داشته باشیم:

تعداد زیرشبکه ها ≤ 2^n

$2^n \geq 5$

$2^3 \geq 5$

n = 5

Net id = 000001010

Host id = 00000000.00000000.00000000

00001010.00000000.00000000.00000000

Net id	host id	
000001010.000	00000.00000000.00000000	
000001010.001	00000.00000000.00000000	(32)
000001010.010	00000.00000000.00000000	(64)
000001010.011	00000.00000000.00000000	(96)
000001010.100	00000.00000000.00000000	(128)
000001010.101	00000.00000000.00000000	(160)
000001010.110	00000.00000000.00000000	(192)
000001010.111	00000.00000000.00000000	(224)

مثال : شبکه 172.20.0.0 مربوط به سازمان هاست،آن را طوری SUBNET کنید که تعداد حداقل 6 زیرشبکه داشته باشیم:

تعداد زیرشبکه ها $\geq ۲^{n}$

$2^{3} \geq 6$

n = 3

Net id = **10101100.00010100**

Host id = **000**00000.00000000

10101100.00010100.00000000.00000000 **/19**

Net id	host id	
10101100.00010100.000	00000.00000000.00000000	
10101100.00010100.001	00000.00000000.00000000	(32)
10101100.00010100.010	00000.00000000.00000000	(64)
10101100.00010100.011	00000.00000000.00000000	(96)
10101100.00010100.100	00000.00000000.00000000	(128)
10101100.00010100.101	00000.00000000.00000000	(160)
10101100.00010100.110	00000.00000000.00000000	(192)
10101100.00010100.111	00000.00000000.00000000	(224)

رنج id هایی که **SUBNET** می کند :

172.20.0.1 تا 172.20.31.254

172.20.32.1 تا 172.20.63.254

172.20.64.1 تا 172.20.95.254

172.20.96.1 تا 172.20.127.254

172.20.128.1 تا 172.20.159.254

172.20.160.1 تا 172.20.191.254

مثال : شبکه 172.20.0.0 را طوری SUBNET کنید که ۳۰۰ آدرس شبکه داشته باشیم:

تعداد آدرس $\geq 2^h - 2$

$2^h - 2 \geq 300$

$2^9 - 2 \geq 300$

h= 9

نکته: زمانی که از ما تعداد host ها را بخواهد بعد از بدست آوردن h از OCTET (هشت بیت آخر) به تعداد h بیت استفاده می کنیم .

10101100.00010000.00000000.00000000

Net id	host id
10101100.00010000.0000000	0.00000000
10101100.00010000.0000001	0.00000000
10101100.00010000.0000010	0.00000000
10101100.00010000.0000011	0.00000000
10101100.00010000.0000100	0.00000000
10101100.00010000.0000101	0.00000000

مثال : شبکه 192.168.226.0 را طوری SUBNET کنید که تعداد حداقل ۲ زیرشبکه داشته باشیم:

تعداد زیرشبکه ها ≤ 2^n

$2^n \geq 2$

$2^1 \geq 2$

n = 2

11000000.10101000.11100010.00000000 /25

11000000.10101000.11100010.10000000 (128)

رنج id هایی که **SUBNET** می کند :

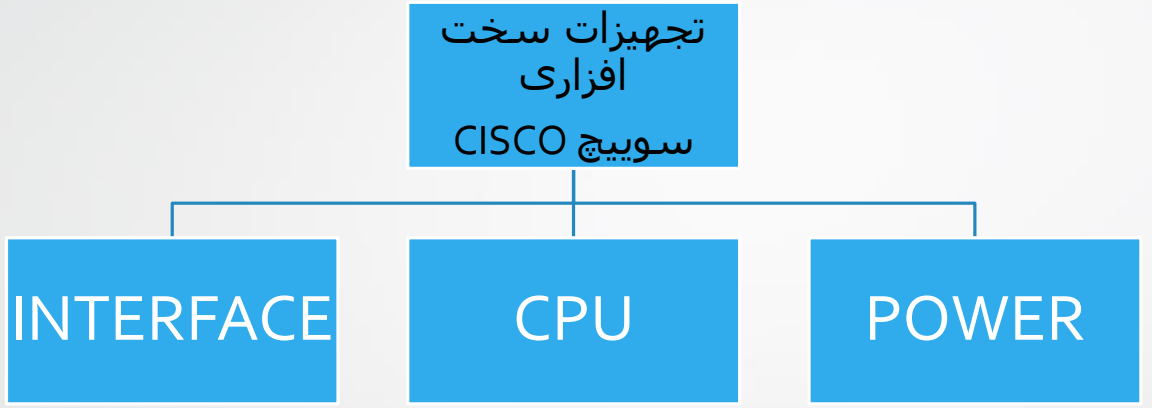
192.168.226.1 تا 192.168.226.127

192.168.226.128 تا 192.168.226.256

نکته: هرچه تعداد Net id بیشتر باشد، host id ها کمتر می شوند .

جلسه سوم

تجهیزاتCisco:



INERFACE:تعداد آنها بسته به نوع و کاربرد آنها متفاوت است.

CPU:با پردازنده های روی کامپیوترها و سرورها متفاوت بوده و جهت switching و Routing طراحی شده اند.

سیستم عامل مخصوص تجهیزات **Cisco** سیستم عامل **ios** می باشد.

سیستم عامل تجهیزات سیسکو همانند دیگر سیستم عامل ها وظیفه ذخیره بازیابی فایل مدیریت حافظه و مدیریت سرویس را برعهده دارد.این سیستم عامل هیچ محیط گرافیکی ندارد و مبتنی برخط فرمان می باشد.

انواع حافظه در تجهیزات Cisco :

ROM:(Read only memory) فقط خواندنی که بر روی ورد پردازنده ruter های Cisco قرار دارد که وظیفه آن راه اندازی یا Boot کردن روترهای سیسکو می باشد علاوه بر این حافظه رام وظیفه مدیریت و نگهداری عملیات Post را نیز برعهده دارد.

flash : این حافظه به شکل یک چیپ الکترونیکی است که قابلیت پاک شدن دارد (erasable) و همچنین قابل برنامه ریزی هستند این حافظه درواقع شامل یک Image از سیستم عامل Ruterمی باشد که شما می توانید به راحتی سیستم عامل خود را به روزرسانی نمایید.
این حافظه با خاموش و روشن شدن پاک نمی شود.

RAM:این حافظه سرعت بالایی دارد هنگامی که برق قطع می شود و حافظه رم پاک می شود هنگامی که سیستم عامل CISCO اجرا می شود.در حافظه رم قرار می گیرد این حافظه برای نگهداری جدول ها مسیریابی و بسته بافرینگ و درواقع این حافظه به عنوان یک حافظه به عنوان یک حافظه موقت می باشد تا زمانی که روتر روشن باشد

حافظه NVRAM:از نظر سرعت شبیه به حافظه رم است ولی با Restart شدن اطلاعات آن از بین نمی رود و اطلاعات مربوط به فایل Startup configuration router در این حافظه قرار می گیرد.این فایل درواقع فایل تنظیماتی که IOS هنگام Boot کردن Router اطلاعات را از روی آن می خواند.

چگونگی Load شدنiOSابتدا اطلاعات از حافظه Load ROM میشود.سپسIOS از حافظهFlash انتقال می یابد اما اگر دستگاه ما Router باشد از حافظه Nvram انتقال می یابد.