به نام خدا

پاسخ تمرین های سری دوم درس پیاده سازی شبکه های محلی

✔ APPROVED ✔ APPROVED ✔ APPROVED

محمدرضا حامد توسلی

با نهایت احترام

پاسخ سوال 1:

تکرارکننده یا ***reapeater*** تجهیزی است که معمولا در شبکه ***bus***کارمیکند وتضعیف سیگنال هارا از طریق تقویت یا تولیدمجدد آنها کاهش میدهد تا سیگنال ها به همان شکل اول به راه خود ادامه دهند . بدین ترتیب میتوان سیگنال را به فواصل دورتری فرستاد . از آنجا که این تجهیز با سیگنال های فیزیکی واقعی سروکاردارد در لایه اول مدل ***osi***یعنی لایه فیزیکی قراردارد .این وسیله نوع خاصی از ***hub***است که فقط دارای دو پورت است . کار این وسیله تقویت سیگنال های بین دو شبکه یا سگمنت های یک شبکه که فاصله زیادی ازهم دارند می باشد و به دونوع ***passive***و ***active*** وجود دارد .در نوع ***passive*** هریک از دو پورت به یک کابل شبکه متصل هستند و سیگنال دریافتی از یک کابل را از خود عبور داده و به کابل دیگر میفرستد .در این نوع از ***reapeater***ها هیچگونه تغییری در سیگنال رخ نمیدهد و تقویت هم نمیشود بلکه مانند یک کانکتور یا اتصال دهنده عمل میکند و نیازی به منبع تغدیه و برق ندارد .اما درنوع ***active*** تکرارکننده سیگنال دریافتی را تقویت و بازسازی میکند که نیاز به منبع تغذیه و برق دارد . نوع ***passive*** هر سیگنال دریافتی حتی نویزامواج صوتی را نیز تقویت میکند ولی نوع ***active*** سیگنال را قبل از ارسال بازدید کرده و چیزهای اضافه را مثل نویز خارج می کند .

پاسخ سوال 2 :

نحوه عملکرد *hub* بسیارساده است ، زمانی که یکی از کامپیوترهای متصل شده به هاب اقدام به ارسال داده ای میکند ، سایر پورت های هاب نیز آن رادریافت خواهند کرد و داده های ارسالی تکرار و برای سایر پورت های هاب نیز فرستاده میشود مطابق شکل زیر :

گره 1 داده ای را برای گره 6 ارسال میکند ولی سایر گره های دیگر نیز داده را دریافت خواهندکرد ، در ادامه بررسی لازم در خصوص داده ارسالی توسط هرگره صورت میگیرد و درصورتی که تشخیص داده شود داده ارسالی متعلق به آنها نیست داده را نادیده میگیرند .این عملیات توسط کارت شبکه موجود برروی کامپیوتر که آدرس *mac*مقصد فریم ارسالی را بررسی مینماید انجام می شود . هاب در لایه فیزیکی شبکه کار میکند و ضمن توزیع کردن سیگنال ورودی بین سایر پورت ها ، سیگنال ورودی را نیز تقویت میکند . هاب در مرکز شبکه های *star* قرار میگیرد و تمام کامپیوترهای موجود در شبکه توسط یک کابل مستقل به آن متصل می شود . سه نوع هاب رایج وجود دارد :

1. **هاب فعال *active* که مانند آمپلی فایر عمل میکند و باعث تقویت مسیر عبور سیگنال ها می شود و از تصادم سیگنال ها در مسیر جلوگیری می کند .**
2. **هاب غیر فعال *passive* که این هاب منفعل بوده و هیچ برنامه و رفتاری در جلوگیری تصادم ندارد .**
3. **هاب آمیخته *mixed* که باعث تعامل درون خطی میان سایر هاب ها می شود .**

پاسخ سوال 3 :

الف : تفاوت سوییچ و هاب : (پاسخ این سوال به صورت مفهومی و با یک مثال داده می شود) یک پستچی بی سواد رادرنظر بگیرید . نامه ارسالی را به همه منازل برده و به همه تحویل میدهد چون بی سواد است و آدرس گیرنده نامه را نمی تواند بخواند . حال این گیرنده ها هستند که وقتی آدرس گیرنده را می بینند اگر برای آنها نباشد آن نامه را نمی خوانند و به پستچی بی سواد برگشت میدهند . هاب ها مثل این پستچی بی سواد هستند که داده ارسالی را هنگامی که از فرستنده ای تحویل میگیرند بدون تشخیص آدرس *mac* مقصد آن را به همه کامپیوترهای موجود در شبکه ارسال میکنند . وقتی گیرنده ها اگر داده برای آنها نباشد آن داده را دور میریزند . ولی سوئیچ ها مانند پستچی باسواد هستند که از آدرس گیرنده اصلی داده اطلاع دارند و داده را مستقیما به گیرنده تحویل میدهند . تفاوتی که بین سوئیچ و هاب وجود دارد همین دانستن آدرس *mac* مقصد می باشد که البته توسط پروتکل *arp* در سوئیچ انجام میگیرد . سوئیچ ها هوشمند تراز هاب ها هستند و به هرکاربر یا گروهی از کاربران پهنای باند مشخصی را اختصاص می دهند . هاب در لایه فیزیکی لایه 1 کارمی کند ولی سوئیچ در لایه *data link* پیوند داده در لایه 2 کار می کند وبدیهی است که هوشمندتراز هاب است .هاب ها باعث تداخل سیگنال ها *collision* میشوند و همچنین باعث هدر رفت پهنای باند شبکه میشوند .اما سوئیچ هوشمند تراز هاب بوده و در لایه پیوند داده به مسیر یابی در یک سطح پویا می پردازند .

ب: لایه سوئیچ و انواع آن :

سوئیچ ها در لایه 2 مدل *osi* کارمیکنند وبا تعداد پورت 5 ، 8 ، 16 ، 24 ، 36 ، 48 پورت تولید می شوند . سرعت آنها 10 ، 100 و 1000 مگابیت بر ثانیه است . سوئیچ ها دارای پورتهای *45-RG* و فیبر نوری و یا ترکیبی از هردو می باشند ودر دو نوع رومیزی و رکمونت (نصب در رک های 19 اینچ استاندارد) وجود دارند . سوئیچ های که برای اتصالات شبکه داخلی استفاده می شوند را سوئیچ های *LAN* نامیده می شوند .

ج: مزایای سوئیچ :

در یک شبکه مبتنی بر سوئیچ برای هر گره یک سگمنت اختصاصی ایجاد خواهد شد . سگمنت ها به یک سوئیچ متصل خواهند شد .سوئیچ امکان حمایت از چندین سگمنت اختصاصی را داراست . سوئیچ قادر به انتخاب اطلاعات قبل از رسیدن به سایر گره ها خواهد بود . در شبکه های مبتنی بر سوئیچ امکان چندین مبادله اطلاعاتی به صورت همزمان وجود دارد . شبکه های اترنت به صورت–*full duplex*می باشد . امکان استفاده از کابل های زوج سیم بهم تابیده و یا فیبر نوری وجود دارد .

۸

۱. یک سوئیچ اترنت مزایای زیادی دارد، از قبیل اجازه به تعدادی کاربر برای برقراری ارتباط موازی از طریق استفاده از مدارهای مجازی و قسمتهای اختصاصی شبکه در یک محیط عاری از برخورد، یعنی از طریق پهنای باند بیشتر آزاد و هر کاربر پهنای باند مخصوص به خود دارد.
۲. مزیت دیگر آن این است که جایگزینی آن با هاب به سادگی انجام پذیر است و نیازی به تعویض سخت‌افزار و کابل‌های موجود نمی‌باشد و بالاخره مدیر شبکه به سادگی می‌تواند آنرا مدیریت کند.
۳. سوئیچ‌ها در لایه پیوند داده‌ای (از لایه‌های شبکه) کار می‌کنند و همانند پل‌ها اجازه اتصال Segmentهای LAN به یکدیگر برای تشکیل یک شبکه بزرگتر را می‌دهند.
۴. سوئیچ‌ها ترافیک را کاهش می‌دهد و در نتیجه نسبت به دیگر تجهیزات فعال شبکه از سرعت بالاتری برخوردار هستند و می‌توانند از کاربردهای جدیدی همانند VLAN (LAN مجازی) پشتیبانی کنند.

د: انواع سوئیچ *lan*:

1- Shared Memory
2- Matrix
3- Bus Architecture
4- Transparent Bridging

ه: روش های مبتنی برمسیریابی ترافیک شبکه:

1. **Cut-Through**
2. **Store-and-forward**
3. **fragment-free**

Cut-Through:

بلافاصله پس از تشخیص بسته اطلاعاتی توسط سوئیچ ، آدرس *mac* خوانده می شود . پس از ذخیره سازی 6 بایت اطلاعات که شامل آدرس می باشد عملیات ارسال بسته به مقصد آغاز می شود .

Store-and-forward:

تمام بسته اطلاعاتی در بافر مربوطه ذخیره و عملیات *crc* بررسی خطا قبل از ارسال اطلاعات انجام می شود .در صورت وجود خطا در بسته اطلاعاتی ، دور ریخته می شود .در غیر اینصورت سوئیچ با استفاده از آدرس *mac*، بسته اطلاعاتی را به گره مقصد ارسال می نماید

Fragment-free:

این روش مشابه *Cut-Through* می باشد با این تفاوت که قبل از ارسال بسته اطلاعاتی ، 64 بایت آن ذخیره می گردد .

پاسخ سوال 4:

1. **Scalability**
2. **Latency**
3. **Network Failure**
4. **Collisions**

1. Scalability: در شبکه های مبتنی بر هاب ، پهنای باند به صورت مشترک توسط کاربران استفاده می گردد . با توجه به محدود بودن پهنای باند همزمان با توسعه ، کارآیی شبکه به شدت تحت تاثیر قرارخواهد گرفت . برنامه های کامپیوتر که امروزه به منظور اجرا برروی محیط شبکه طراحی می گردند ، به پهنای باند مناسبی نیاز خواهند داشت . عدم تامین پهنای باند مورد نیاز برنامه ها تاثیر منفی برعملکرد آنها دارد .

2. Latency : به مدت زمانی که طول می کشد تا بسته اطلاعاتی به مقصد برسد گفته می شود . هرگره باید مدت زمانی را به منظور جلوگیری از تصادم در انتظار سپری کند ، به موازات افزایش تعداد گره هادر شبکه این مدت زمان افزایش خواهد یافت . در صورتی که یکی از کاربران این شبکه ها فایل با ظرفیت بالایی را برای کاربردیگری ارسال کند ، تمام کاربران دیگر می بایست در انتظار آزادشدن محیط انتقال به منظور ارسال اطلاعات باشند . به هر حال افزایش مدت زمانی که یک بسته اطلاعاتی به مقصد میرسد هرگز مورد نظر کاربران این شبکه ها نخواهد بود .

3. Network Failure: یکی از دستگاه های متصل شده به هاب قادربه ایجاد مسائل و مشکلاتی برای سایر دستگاه های متصل به شبکه خواهد بود . عامل بروز اشکال می تواند عدم تنظیم مناسب سرعت و یا ارسال بیش ازحد بسته های اطلاعاتی از نوع ***broadcast*** باشد .

4. Collisions : در شبکه های مبتنی بر تکنولوژی اترنت از فرآیند خاصی به نام ***CSMA/CD*** به منظور ارتباط در شبکه استفاده می شود. این فرآیند نحوه استفاده از محیط انتقال برای ارسال اطلاعات را قانونمند می کند .در چنین شبکه هایی تازمانی که برروی محیط انتقال بسته و ترافیک اطلاعاتی باشد ، گره دیگر قادر به ارسال اطلاعات نخواهد بود . در صورتی که دو گره در یک لحظه اقدام به ارسال اطلاعات نمایند یک تصادم اطلاعاتی ایجاد و عملا بسته های اطلاعاتی ارسالی توسط هریک از گره ها نیز ازبین خواهند رفت . هر یک از گره های تصادم کننده باید به مدت زمان تصادفی در انتظار باقی مانده و پس از فراهم شدن شرایط ارسال اقدام به ارسال اطلاعات مورد نظر خود نمایند .

پاسخ سوال 5 :

پل وسیله ای است که دو شبکه محلی را بدون توجه به اینکه از پروتکل یا ساختاریکسان استفاده میکنند یا خیر به یکدیگر متصل میکند و امکان جریان یافتن اطلاعات دربین آنهارا فراهم می آورد .سخت افزاری است که پل ارتباطی دو ***lan*** مختلف می باشد . تفاوت بین یک ***bridge***با یک ***router***در تکنیک برقراری ارتباط بین دو ***lan*** در این است که ***router***در هر شبکه ای عمل مسیریابی را انجام می دهند وبراساس ***ip*** مبدا و مقصد اطلاعات را درشبکه انتقال می دهد. اما یک ***bridge***که معمولا در شبکه های مخابراتی و بی سیم بکارمیرود ، سخت افزار یا نرم افزاری است که اطلاعات از جنس لایه دوم یا ***frame*** را در شبکه دیگر کپی می کند. به عنوان مثال دو ***lan*** می توانند به وسیله خط تلفن بهم متصل شوند .استفاده از ***bridge***کارایی شبکه را تاحد زیادی کاهش می دهد و باعث کندی شبکه می شود . پل ها اصولا در شبکه هایی استفاده می شوند که از پروتکل های غیر قابل مسیردهی استفاده می کنند. یعنی آدرس مبدا و مقصد ندارند .این پروتکل ها به راحتی از پل ها عبور میکنند . مثل پروتکل های ***NetBeui*** و ***NetBIOS***

پاسخ سوال 6 :

234.192.155.110

Class: ***D***
NetID: ***Multicast Address***
HostID: ***Multicast Address***

201.121.191.70

Net ID Host ID

Class: ***C***
NetID: ***201.121.191.0***
HostID: ***0.0.0.70***

237.91.255.250

Class: ***D***
NetID: ***Multicast Address***
HostID: ***Multicast Address***

97.121.181.200

Class: ***A***
NetID: ***97.0.0.0***
HostID: ***0.121.181.200***

167.221.233.160

Class: ***B***
NetID: ***167.221.0.0***
HostID: ***0.0.233.160***

پاسخ سوال7 :

اگر بخواهم خیلی ساده بگویم، Subnet Mask برای استخراج آدرس شبکه از داخل یک آدرس IP مورد استفاده قرار می‌گیرد. Subnet Mask، همانند آدرس IP، یک عدد چهار قسمتی ۳۲ بیتی است که همیشه همراه با آدرس IP به کار می‌رود و هر کدام از قسمت‌های آن، به قسمت متناظر از آدرس IP نگاشت می‌شود.

Subnet Mask مشخص میکند که محدوده شبکه ای که کامپیوترشما در آن قرار دارد کجاست. به عنوان مثال Subnet Mask با مقدار ۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۰ شبکه ای مشتمل از ۲۵۴ کامپیوتر است، حال اگر Subnet با یک IP همراه باشد می توان فهمید IP کامپیوترهای آن شبکه در چه محدوده ای هست.مثلا ۱۹۲.۱۶۸.۰.۲۴ با subnet با مقدار ۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۰ نشان می دهد کامپیوترهای آن شبکه میتوانند، IP هایی از محدوده ۱۹۲.۱۶۸.۰.۱ الی ۱۹۲.۱۶۸.۰.۲۵۴ داشته باشند. اولین آدرس یعنی ۱۹۲.۱۶۸.۰.۰ به عنوان IP آن شبکه مشخص می شود و آخرین آدرس یعنی ۱۹۲.۱۶۸.۰.۲۵۵ به عنوان IP، Broadcast در آن شبکه می باشد. برای وارد کردن Subnet Mask یک Device باید آن را در سطر بعد از IP وارد کنیم.

برای توضیح ساده‌تر که هر کامپیوتری در شبکه، یک آدرس دارد و آن آدرس، IP Address نامیده می‌شود. آدرس IP، خود شامل دو آدرس است. یکی **آدرس شبکه**‌ای که کامپیوتر در آن قرار دارد (Net ID) و دیگری **آدرس کامپیوتر** در آن شبکه (Host ID). مثلا اصفهان به عنوان آدرس شبکه و خیابان امام خمینی، کوچه نرگس، پلاک ۲۰۰ به عنوان آدرس کامپیوتر در آن شبکه. بر همین اساس دو کامپیوتر می‌توانند Host ID، یکسان داشته باشند ولی Net ID آن‌ها با یکدیگر متفاوت باشد. بر عکس آن نیز امکان پذیر است. یکسان بودن قسمت Net ID دو آدرس IP، بدین معناست که آن دو کامپیوتر در یک شبکه قرار دارند. به کمک Subnet Mask، می‌توان آدرس شبکه (Net ID) را از آدرس IP بیرون کشید.

هر کدام از کلاس‌های آدرس IP، Subnet Mask مربوط به خود را دارند.

کاربرد Subnet Mask در ساخت کلاس‌های جدید شبکه است.

پاسخ سوال 8 :

234.192.155.110
SM: ***Multicast Address***

201.121.191.70
SM: ***255.255.255.0***

237.91.255.250
SM: ***Multicast Address***

97.121.181.200
SM: ***255.0.0.0***

167.221.233.160
SM: ***255.255.0.0***

پاسخ سوال 9 :

SM: 255.255.128.0

networks : 2^17 – 2 = ~~**131072**~~ 131070

Host : 2^15 – 2 = 32766

پاسخ سوال 10 :

نه عدد یک در آدرس	256=2^8<480<512=2^9	**SM: 255.128.0.0**
هشت عدد صفر در آدرس	128=2^7<200<256=2^8	**SM: 255.255.255.0**
نه عدد صفر در ادرس	256=2^8<511<512=2^9	**SM: 255.255.252.0**
هفت ععد یک در ادرس	64=2^6<99<128=2^7	**SM: 254.0.0.0**

پاسخ سوال 11 :

الف :

در این روش از نشانه slash (/) برای Subnetting Mask استفاده می شود و به معنای این است که چه مقدار از بیت‌ها یک است. بدیهی است که بیشترین مقدار ممکن ۳۲/ است، زیرا بیشترین بیت، ۳۲ است (آدرس IP، ۴ بایت یا ۳۲ بیت است). اما بخاطر داشته باشید که بیشترین subnet mask می‌تواند ۳۰/ باشد، است زیرا حداقل دو bits برای host bits نیاز است.

ب :

در کلاس A : *8/* است که معادل *255.0.0.0* است و در کلاس *C*: */24* است که معادل *255.255.255.0* است .

ج : بله

192.168.130.12/24

NetID: ***192.168.130.0***
HostID: ***0.0.0.12***

Subnet Mask: ***255.255.255.0***

د: بله

90.246.173.34/10

NetID: **90.0.0.0**

HostID: **0.246.173.34**

Subnet Mask: **255.192.0.0**

معتبر است subnetting باتوجه به مفهوم

پاسخ سوال 12 :

172.222.148.12/16

Network1:
Subnet Mask***: 255.255.128.0***
NetID***: 172.222.0.0/17***
Host addresses Range***:172.222.0.1 – 172.222.127.254***
Broadcast Address***: 172.222.127.255***

Net1: 10101100,11011110,0xxxxxxx,xxxxxxxx
Net2: 10101100,11011110,1xxxxxxx,xxxxxxxx

Network2:
Subnet Mask***: 255.255.128.0***
NetID***:172.222.128.0/17***
Host addresses Range***:172.222.128.1 – 172.222.255.254***
Broadcast Address***:172.222.255.255***

Net1: Min address: 10101100,11011110,00000000,00000001
Net1: Max address: 10101100,11011110,01111111,11111110
Net2: Min address: 10101100,11011110,10000000,00000001
Net2: Max address: 10101100,11011110,11111111,11111110

پاسخ سوال 13 :

172.222.148.12/16

برای چهار زیر شبکه کافیست دو بیت قرض گرفته شود.

Network1:

192

Subnet Mask: 255.255.~~224~~.0

NetID: 172.222.0.0/19

172.222.0.1--172.222.63.253

Host addresses Range: ~~172.222.0.1 – 172.222.31.254~~

Broadcast Address: ~~172.222.31.255~~ 172.222.63.254

Network2:

192

Subnet Mask: 255.255.~~224~~.0

64

NetID:172.222.~~32~~.0/19

172.222.64.1--172.222.64.254

Host addresses Range:~~172.222.32.1 – 172.222.63.254~~

Broadcast Address:172.222.~~63~~.255

64

Network3:

192

Subnet Mask: 255.255.~~224~~.0

128

NetID:172.222.~~64~~.0/19

128

128

Host addresses Range:172.222.~~64~~.1 – 172.222.~~95~~.254

128

Broadcast Address:172.222.~~95~~.255

Network4:

192

Subnet Mask***: 255.255.~~224~~.0***

NetID***:~~172.222.96.0/19~~*** 172.222.192.0

Host addresses Range***:~~172.222.96.1 – 172.222.127.254~~***

172.222.192.1--172.222.192.254

192

Broadcast Address***:172.222.~~127~~.255***

پاسخ سوال 14 :

IP:110.166.155.200

SM:255.0.0.0

الف :

NetAddress: 110.0.0.0

ب:

Broadcast Address: 110.255.255.255

ج:

24 عدد

د:

16,777,214عدد

پاسخ سوال 15 :

IP:192.25.114.192

SM:255.255.255.192

NM:255.255.0.0

Address: 192.25.114.192 11000000.00011001.01110010 .11000000

Netmask: 255.255.255.0 = 24 11111111.11111111.11111111 .00000000

الف :

Network: 192.25.114.0/24 11000000.00011001.01110010 .00000000

ب:

Broadcast: 192.25.114.255 11000000.00011001.01110010 .11111111

ج:

HostMin: 192.25.114.1 11000000.00011001.01110010 .00000001
HostMax: 192.25.114.254 11000000.00011001.01110010 .11111110

د:

Hosts/Net: 254

ه:

192.25.114.1 - 192.25.114.254

و:

در صورت اعمال اين ***Subnetting*** مي توان ***4*** شبكه به شرح زير ايجاد كرد:

Netmask: 255.255.255.192 = 26 11111111.11111111.11111111.11 000000

Network1: 192.25.114.0/26 11000000.00011001.01110010.00 000000
Broadcast: 192.25.114.63 11000000.00011001.01110010.00 111111
HostMin: 192.25.114.1 11000000.00011001.01110010.00 000001
HostMax: 192.25.114.62 11000000.00011001.01110010.00 111110
Hosts/Net: 62

Network2: 192.25.114.64/26 11000000.00011001.01110010.01 000000
Broadcast: 192.25.114.127 11000000.00011001.01110010.01 111111
HostMin: 192.25.114.65 11000000.00011001.01110010.01 000001
HostMax: 192.25.114.126 11000000.00011001.01110010.01 111110
Hosts/Net: 62

Network3: 192.25.114.128/26 11000000.00011001.01110010.10 000000
Broadcast: 192.25.114.191 11000000.00011001.01110010.10 111111
HostMin: 192.25.114.129 11000000.00011001.01110010.10 000001
HostMax: 192.25.114.190 11000000.00011001.01110010.10 111110
Hosts/Net: 62

Network4: 192.25.114.192/26 11000000.00011001.01110010.11 000000
Broadcast: 192.25.114.255 11000000.00011001.01110010.11 111111
HostMin: 192.25.114.193 11000000.00011001.01110010.11 000001
HostMax: 192.25.114.254 11000000.00011001.01110010.11 111110
Hosts/Net: 62

Subnets: 4 Hosts: 248

با تشکر : محمدرضا حامد توسلی – پیاده سازی شبکه های محلی