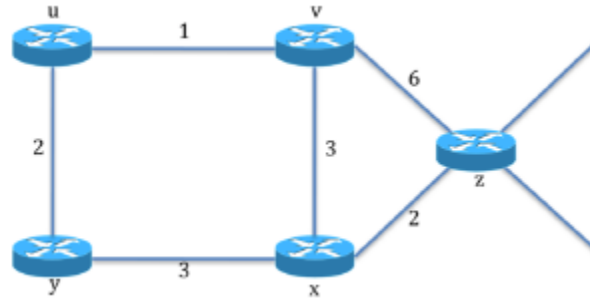


1. در خصوص هر یک آدرس های IP زیر که از مجموعه IPv4 هستند و فرمت ماسک گذاری آدرس های بی کلاس پروتکل CIDR پارامتر های زیر را محاسبه نمایید: Network Address ، Broadcast Address ، تعداد کل IP های قابل استفاده برای میزبان های تحت این آدرس شبکه، آدرس ماسک.

- 14.3.43.61/29
- 11.221.15.33/27
- 174.21.5.21/20
- 10.154.39.211/19
- 192.168.49.99/26

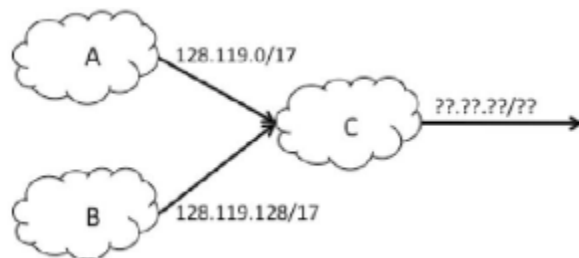
(این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

2. در شکل زیر فرض کنید روتر ها تابع هزینه لینک متصل به همسایه های خود را دارند. الف) ابتدا الگوریتم بردار فاصله را تعریف نموده و با استفاده از این الگوریتم برای یک شبکه پنج مسیریابی زیر جداول مسیریابی شبکه مبتنی بر این الگوریتم را تشکیل دهید. ب) در صورتی که الگوریتم حالت پیوندی برای تشکیل جداول مسیریابی استفاده می کردیم بخش الف را مجددا حل کنید.



(این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

3. در شکل زیر فرض کنید روتر های A و B از طریق روتر C تشکیل سوپر نت داده اند. روتر C برای تبلیغ آدرس های سوپر نت شده در اینترنت از چه آدرس و ماسکی استفاده می کند. (با ذکر دلیل). با فرض اینکه روتر A با اینترفیس 1 از روتر C و روتر B با اینترفیس 2 از روتر C متصل است جدول مسیریابی (Forwarding Table) روتر C را تشکیل دهید. فرض کنید روتر از اینترنت یک پکت با آدرس مقصد IP 128.119.129.211 دریافت می کند. فرآیند پیدا نمودن میزبان گیرنده در داخل روتر C را با ذکر جزئیات و محاسبات تشریح نمایید.



(این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

4. تعداد بسیار زیادی آدرس IP متوالی از نقطه شروع 198.12.0.0 در نظر گرفته شده است. فرض کنید چهار سازمان A ، B ، C و D به ترتیب 2000 ، 4000 ، 8000 ، 2000 آدرس IP درخواست می کنند. برای هر یک از اینها اولین آدرس IP ، آخرین آدرس IP و الگوی زیر شبکه Network Mask را مشخص نمایید.. آدرس های آپ لینک ها را هم مشخص کنید (پاسخ به همراه توضیحات کافی باشد).

(این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

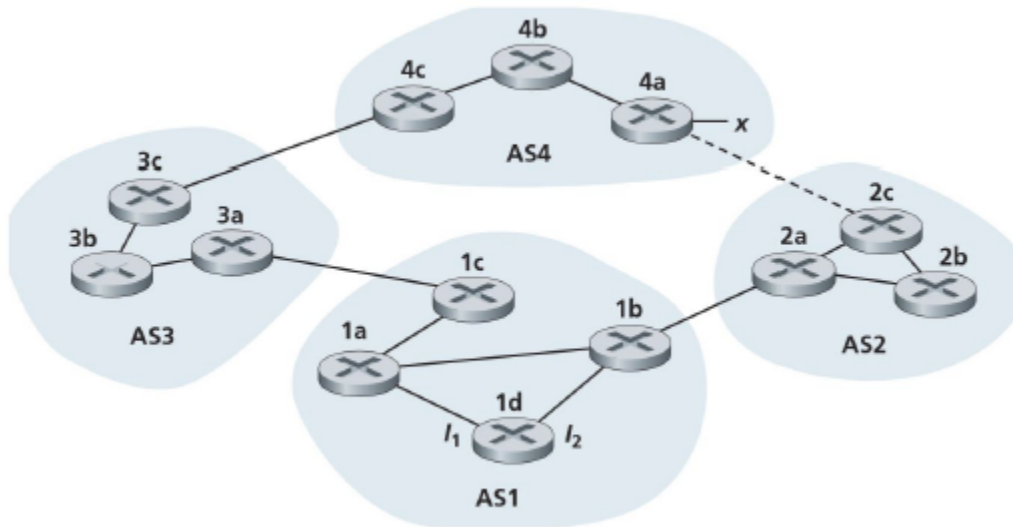
5. الف) ابتدا مفهوم مسیریابی سلسله مراتبی را تشریح نمایید. فرض کنید یک شبکه با 625 مسیریاب داریم. ب) فرض کنید برای ذخیره سازی هر سطر در جدول مسیریابی 2 کیلوبایت حافظه نیاز داشته باشیم. هر روتر نیاز به چه میزان حافظه برای ذخیره سازی جدول مسیریابی دارد اگر از روش غیر سلسله مراتبی استفاده کنیم. ج) می خواهیم با استفاده از روش مسیریابی سلسله مراتبی تعداد سطر های جدول مسیریابی را کمینه نماییم. مطلوبست اندازه محاسبه اندازه زیر بخش های لازم جزئیات معماری شبکه و همچنین میزان حافظه مورد نیاز برای ذخیره سازی جدول مسیریابی هر روتر.

(این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

الف) مسیریابی سلسله مراتبی (Hierarchical Routing): مسیریابی سلسله مراتبی یا مبتنی بر خوشه در ابتدا برای شبکه های سیم دار (غیر بیسیم) پیشنهاد شد که تکنیک های معروفی دارد و مزایای اصلی آن مربوط به مقیاس پذیری و ارتباطات کارا هستند. بدین ترتیب، مفهوم مسیریابی سلسله مراتبی برای انجام مسیریابی که به صورت کارآمد از انرژی استفاده می کند در شبکه های سنسور بیسیم به کار می رود. در معماری سلسله مراتبی از گره های با انرژی بالاتر می توان برای پردازش و فرستادن اطلاعات استفاده کرد. در حالی که گره های با انرژی پایینتر را می توان برای انجام عملیات حسگری در نزدیکی هدف به کار برد. این موضوع به این معنی است که ایجاد خوشه ها و تخصیص وظایف خاص به لیدرها (Cluster head یا سرخوشه) می تواند روی مقیاس پذیری سیستم، طول عمر و کارایی انرژی تاثیر عمده ای بگذارد. مسیریابی سلسله مراتبی با انجام تراکم داده و ترکیب داده ها برای کاهش تعداد پیام های منتقل شده به ایستگاه اصلی یک روش کارآمد برای مصرف انرژی پایین تر در یک خوشه است. مسیریابی سلسله مراتبی در اصل مسیریابی دو لایه ای است که لایه اول برای انتخاب لیدر و لایه دیگر برای مسیریابی استفاده می شود. با این حال، بسیاری از تکنیک ها در ای گروه در مورد مسیریابی نیستند، بلکه اطلاعات "چه کسی و چه زمانی ارسال کرد یا پردازش کرد یا جمع آوری (خوشه بندی) کرد"، تخصیص کانال، و این چیزها که می تواند به تابع مسیریابی چند گامی متعامد باشد.

ب) $2KB * 625 = 1250KB$

6. در شکل زیر نواحی AS2 و AS3 از الگوریتم درون ناحیه ای OSPF استفاده می کنند. AS4 و AS1 نیز از الگوریتم درون ناحیه ای RIP استفاده می کنند. فرض کنید از الگوریتم های eBGP و iBGP برای مسیر یابی برون ناحیه این شبکه استفاده می شود و در ابتدای کار مسیر فیزیکی بین AS2 و AS4 وجود ندارد. در این ساختار توضیح دهید: الف) روتر 3c چگونه وجود و نحوه دسترسی به زیر شبکه x را آموزش می بیند بطور مشخص از چه الگوریتمی (OSPF, RIP, eBGP, iBGP) ب) مطابق بند الف روتر 3a, 1c, 1d بر اساس چه الگوریتمی زیر شبکه x را پیدا می کنند. (با ارایه توضیحات کافی) ج) اگر روتر 1d از طریق مسیری به وجود شبکه x پی ببرد و سطر (x, I) را در جدول فورواردینگ خود قرار خواهد داد. در این توپولوژی و بر اساس شکل فوق آیا مقدار I با مقادیر I1 یا I2 برابر خواهد بود؟ توضیح دهید. د) حال فرض کنید یک لینک فیزیکی (خط چین) به نواحی AS2 و AS4 برقرار شده باشد، حال مجدداً به بخش (ج) پاسخ دهید.



(این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

الف) از پروتکل eBGP، اول توسط پروتکل iBGP اطلاعات 4a به 4b و بعد به 4c از را جا به جا کرده سپس توسط پروتکل eBGP اطلاعات از 4c به 3c جا به جا شده.

ب)

- روتر 3a توسط پروتکل iBGP از x خبردار شده است.
- روتر 1c توسط پروتکل eBGP از x خبردار شده است.
- روتر 1d توسط پروتکل iBGP از x خبردار شده است.

ج) خیر، سوکت های دو تا از آدرس IP مقصد و شماره پورت مقصد یکسانی دارند.

د) بله، سوکت های یک آدرس IP مقصد و شماره پورت مقصد یکسانی دارند.

7. پروتکل ARP و RARP هر دو آدرس هایی از یک فضا به فضای دیگر ترجمه می کنند (آدرس MAC به آدرس IP و برعکس) ابتدا نحوه عملکرد این دو پروتکل را تشریح نمایید. سپس نحوه کارکرد و آثار حمله ARP Poisoning را تشریح نمایید.

(این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

پروتکل های ترجمه آدرس ARP و RARP:

هر دو پروتکل ARP و RARP در لایه اینترنت بوده که به دستگاه های درون یک زیر شبکه اجازه می دهند تا یکدیگر را پیدا کنند و دوباره برای تاکید بیشتر تکرار می نمایم که کارکرد دو پروتکل ARP و RARP به شرح ذیل می باشد:

ARP: (Address Resolution Protocol) پروتکلی است که آدرس IP را به آدرس MAC تبدیل می کند.

RARP: (Reversed ARP) پروتکلی است که آدرس MAC را به آدرس IP تبدیل می کند.

مکانیزم عملکرد و کارکرد ARP:

ARP از مکانیزم پخش برای یافتن آدرس اترنت میزبان استفاده می کند. تنها اطلاعاتی که ARP دارد، در این مرحله، آدرس IP است (مثلاً 192.168.0.1)، بنابراین اساساً درخواستی را به تمام ایستگاه های شبکه محلی ارسال می کند و می پرسد: "آدرس IP 192.168.0.1 کیست؟" ایستگاه گیرنده که آدرس IP مربوط به آن اختصاص داده شده است با آدرس اترنت خود پاسخ می دهد.

درخواست های RARP معمولاً توسط کلاینت های بدون دیسک و کلاینت های JumpStart در هنگام راه اندازی ارسال می شوند. یک کلاینت بدون دیسک حاوی حافظه محلی نیست و فقط آدرس اترنت خود را می داند. کلاینت از پروتکل RARP برای پخش این آدرس اترنت استفاده می کند و آدرس IP مربوطه را می خواهد.

تفاوت آن ها بر این است که RARP یک سرور RARP دارد که به درخواست ها پاسخ می دهد. ARP این را ندارد.

2. Datagram networks route each packet as a separate unit, independent of all others. Virtual-circuit networks do not have to do this, since each data packet follows a predetermined route. Does this observation mean that virtual-circuit networks do not need the capability to route isolated packets from an arbitrary source to an arbitrary destination? Explain your answer.

● پاسخ سوال 2 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

شبکه های مدار مجازی بسته ها را از یک سر مدار به انتهای دیگر تحویل می دهند. دستگاه های متصل به مدارهای مجازی با آنها به عنوان لوله های یک طرفه و فقط نوشتنی رفتار می کنند. داده های دریافتی از لوله یک طرفه معادل شریک آنها ظاهر می شود. به طور کلی، هیچ اطلاعات آدرس منبع مدار در داده های ورودی از مدار ظاهر نمی شود. شبکه های مدار مجازی به این قابلیت نیاز دارند تا بسته های راه اندازی اتصال را از یک منبع دلخواه به یک مقصد دلخواه هدایت کنند.

10. If costs are recorded as 8-bit numbers in a 50-router network, and distance vectors are exchanged twice a second, how much bandwidth per (full-duplex) line is chewed up by the distributed routing algorithm? Assume that each router has three lines to other Routers.

• پاسخ سوال 10 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

یک شبکه دارای 50 روتر است که هر روتر دارای تاخیر 8 بیتی است.

تاخیر در واقع یک متریک از مسیر یاب است و دارای یک فیلد مناسب در جدول مسیریابی است.

بنابراین اندازه کل فیلد تاخیر $50 * 8$ بیت = 400 بیت است

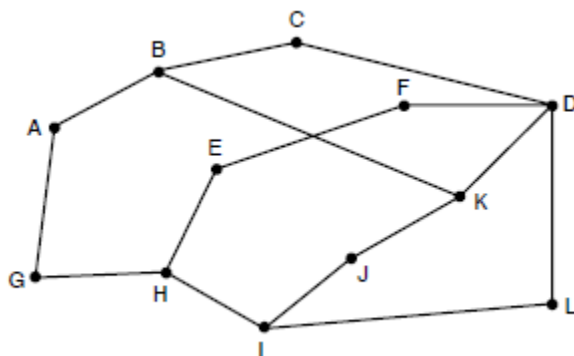
همچنین یک روتر به روترهای دیگر متصل است که به این معنی است که یک مسیر اختصاصی است، بنابراین استفاده کامل از پهنای باند وجود خواهد داشت.

این فیلد دو بار در ثانیه در هر خط به روز می شود.

بنابراین، 800 bps در هر جهت مورد نیاز است (چون کامل دابلکس است)

برای هر خط

18. Compute a multicast spanning tree for router C in the following network for a group with members at routers A, B, C, D, E, F, I, and K.



• پاسخ سوال 18 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

:Spanning Tree

Spanning Tree زیرمجموعه ای از زیر شبکه است که همه مسیریاب ها را در بر میگیرد اما فاقد حلقه است. اگر هر روتر بداند کدام یک از خطوط آن متعلق به Spanning Tree است، می تواند یک بسته پخش ورودی را بر روی تمام خطوط Spanning Tree به جز خطی که به آن رسیده است کپی کند. این روش از پهنای باند استفاده عالی می کند و حداقل مطلق بسته های لازم برای انجام کار را تولید می کند. تنها مشکل این است که هر روتر باید دانشی از Spanning Tree داشته باشد تا روش قابل اجرا باشد. گاهی اوقات این اطلاعات در دسترس است (مثلاً با link state routing) اما گاهی اوقات اینطور نیست (مثلاً با distance vector routing).

multicast Spanning Tree ممکن است. یکی از آنها این است:

Spanning Tree multicast برای شبکه ارائه شده از روتر "C" به اعضای گروه آن (multicast) در روترهای "A", "B", "C", "D", "E", "F", "I", "J", "K" و ...

26. A computer on a 6-Mbps network is regulated by a token bucket. The token bucket is filled at a rate of 1 Mbps. It is initially filled to capacity with 8 megabits. How long can the computer transmit at the full 6 Mbps?

● پاسخ سوال 26 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای هندیانی حل شده است)

اجازه دهید T را برای انتقال 6 مگابیت بر ثانیه کامل در نظر بگیریم، سپس حداکثر تعداد ظرفیت سطل سطل در $c+rT$ است.

سپس در $1\text{sec}=c+rT/T$ حداکثر ظرفیت (M)

بنابراین، $T=c/M-r$

$8\text{Mbps}/6\text{Mbps}-1\text{Mbps}=$

$= 1.6$ ثانیه، پاسخ

34. Suppose that instead of using 16 bits for the network part of a class B address originally, 20 bits had been used. How many class B networks would there have been?

● پاسخ سوال 34 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

42. Many companies have a policy of having two (or more) routers connecting the company to the Internet to provide some redundancy in case one of them goes down. Is this policy still possible with NAT? Explain your answer.

- پاسخ سوال 42 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)

50. One of the solutions ISPs use to deal with the shortage of IPv4 addresses is to dynamically allocate them to their clients. Once IPv6 is fully deployed, the address space is large enough to give every device a unique address. To reduce system complexity, IPv6 addresses could be assigned to devices permanently. Explain why this is not a good idea.

- پاسخ سوال 42 از فصل پنجم درس (این تمرین توسط آقای قدس حل شده است)