



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

۲۵ آذر ۱۳۹۴

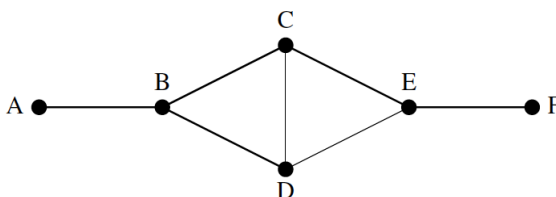
Computer Networks (شبکه‌های کامپیوتری)

تمرین سری سوم (لایه‌ی شبکه)

موعد تحویل: ۹۴/۱۰/۹

مدرس: مهدی جعفری

- ۱- (a) به صورت مختصر نقش الگوریتم‌های مسیریابی را در لایه شبکه شرح دهید.  
(b) در مورد الگوریتم‌های مسیریابی Link-State و Distance-Vector توضیح داده و آن دو را مقایسه کنید.
- ۲- منظور از مشکل اسپلیشن (oscillation) و شمارش بی‌نهایت (count-to-infinity) چیست؟ هر کدام از این دو مشکل را توضیح داده و راه حلی برایشان مطرح کنید.
- ۳- وظیفه تکه‌تکه کردن دیتاگرام (Datagram Fragmentation) و چیدمان مجدد آن بر عهده‌ی IP بوده، از TCP پنهان است. آیا این به این معناست که TCP نباید نگران ترتیب داده‌ها باشد؟ توضیح دهید.
- ۴- (a) انگیزه اصلی برای ساخت پروتکل IPV6 چه بوده است؟  
(b) مزیت‌های این پروتکل را نسبت به IPV4 شرح دهید.  
(c) برای جایگزین کردن IPV6 به جای IPV4 چه راه حلی پیشنهاد شده است؟
- ۵- فرض کنید که دیتاگرام‌ها محدود به فرستادن ۱۵۰۰ بایت (همراه با هدر) بین دو نقطه مبدا و مقصد باشند. اگر حجم هدر مربوط به TCP چهار بایت و حجم هدر IP بیست بایت باشد. تعداد دیتاگرام‌های لازم برای فرستادن یک فایل MP3 به حجم ۳ مگابایت چقدر است؟
- ۶- قصد داریم تا در شبکه زیر پیامی را از یک مسیریاب به همه‌ی مسیریاب‌های دیگر بفرستیم. اگر برای فرستادن این پیام از سه روش زیر استفاده کنیم، تعداد ارسال پیام (فرستادن از یک مسیریاب از طریق اتصال به مسیریاب دیگر) را در هر روش محاسبه کنید.



- (a) روش reverse-path forwarding  
(b) روش sink tree برای مسیریاب منبع (source router)  
(c) روش flooding با کنترل sequence number  
(d) اینبار فرض کنید شبکه‌ای با  $n$  مسیریاب و  $e$  اتصال در اختیار داریم و دوباره به سوالات بالا پاسخ دهید.

۷- شبکه دیتاگرامی را در نظر بگیرید که از آدرس هاست ۸-بیتی استفاده می‌کند. فرض کنید مسیریابی داریم که از روش بلندترین پیشوند منطبق (longest prefix matching) استفاده می‌کند و جدول ارسال آن به شکل زیر است. برای هر یک از رابط‌ها (interface) بازه آدرس‌های هاست مقصد و تعداد آن‌ها در آن بازه را مشخص کنید. (به عنوان مثال از 0000-0000 تا 0011-1111 و ۱۲۸ آدرس)

Prefix Match	Interface
00	0
010	1
0	2
10	3
00010	3
11	2

۸- فرض کنید در مدل هفت لایه‌ای شبکه، لایه‌ی Network وجود نداشت و هاست‌ها برای ارتباط با یکدیگر و ارسال اطلاعات، تنها از آدرس MAC یکدیگر استفاده می‌کردند. در این صورت چه مشکلاتی پیش می‌آید؟ حداقل دو مشکل را توضیح دهید.

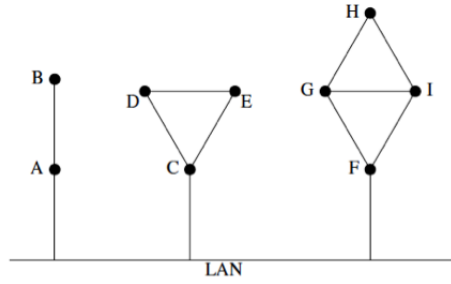
۹- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول، خانه‌های خالی را پر کنید و برای هر کدام علت مختصری (به اندازه‌ی یک خط) توضیح دهید.

1	Host IP Address	172.25.114.250
2	Network Mask	255.255.0.0 (/16)
3	Subnet Mask	255.255.255.192 (/26)
4	Network Address	
5	Network Broadcast Address	
6	Number of Subnet Bits	
7	Number of Subnets	
8	Number of Host Bits per Subnet	
9	Number of Usable Hosts per Subnet	
10	Subnet address of this IP address	
11	Broadcast address of this subnet	
12	IP Address of First Host on this Subnet	
13	IP Address of Last Host on this Subnet	
14	The maximum number of subnets for this subnet mask	

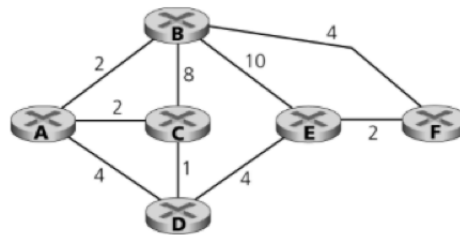
۱۰- شبکه‌ی داده شده در زیر را در نظر بگیرید که در آن هر نقطه نشان دهنده‌ی یک router می‌باشد. فرض کنید از Distance-Vector Routing استفاده شده است.  $G$  فاصله تا همسایه‌هایش را می‌داند؛ فاصله تا  $F$  برابر ۷، تا  $H$  برابر ۴، و تا  $I$  برابر ۸ است. جدول  $G$  در حال حاضر خالی است، و در همین لحظه بردارهای زیر وارد  $G$  شده‌اند:

- از طرف H:  $(\langle A, 11 \rangle, \langle C, 11 \rangle, \langle F, 11 \rangle, \langle G, 4 \rangle, \langle I, 3 \rangle)$
- از طرف I:  $(\langle A, 5 \rangle, \langle C, 5 \rangle, \langle F, 5 \rangle, \langle G, 8 \rangle, \langle H, 3 \rangle)$
- از طرف F:  $(\langle A, 0 \rangle, \langle B, 7 \rangle, \langle C, 0 \rangle, \langle D, 2 \rangle, \langle E, 3 \rangle, \langle G, 7 \rangle, \langle H, 8 \rangle, \langle I, 5 \rangle)$

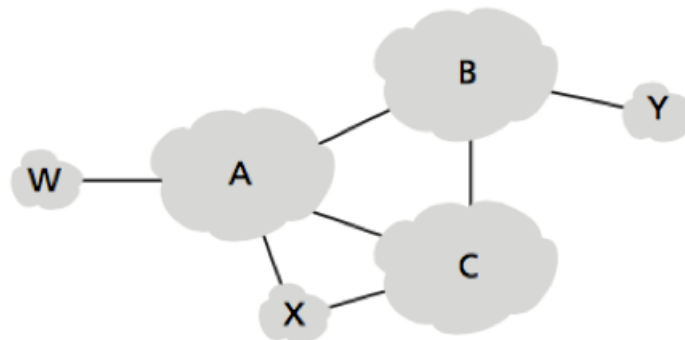
جدول جدید روتر  $G$  را به دست آورید.



۱۱- شبکه‌ی نشان داده شده را در نظر بگیرید. الگوریتم LinkState را برای محاسبه‌ی کم هزینه‌ترین مسیرها از  $D$  به همه‌ی روترها قدم به قدم اجرا کنید و نتایج را نشان دهید.



۱۲- شبکه‌ی زیر را در نظر بگیرید که در آن، شبکه‌ی  $W$  یک مشتری رسای  $A$ ، شبکه‌ی  $Y$  یک مشتری رسای  $B$ ، و شبکه‌ی  $X$  یک مشتری هر دو رسای  $A$  و  $C$  می‌باشد.



- چه مسیرهای BGP ای را  $A$  به  $X$  اعلام می‌کند؟
  - چه مسیرهایی را  $X$  به  $A$  اعلام می‌کند؟
  - چه مسیرهایی را  $A$  به  $C$  اعلام می‌کند؟
- برای هر پاسخ توضیح مختصری (به اندازه‌ی یک خط) بیاورید.

<sup>۱</sup>ISP  
<sup>۲</sup>advertise

۱۳- آدرس‌های IP زیر را تا جایی که امکان‌پذیر است، با یکدیگر تجمیع<sup>۳</sup> کنید.

57.6.96.0/21, 57.6.104.0/21, 57.6.112.0/21, 57.6.120.0/21 (a)

201.10.4.0/24, 201.10.5.0/24, 201.10.6.0/23 (b)

۱۴- فرض کنید یک روتر از جدول مسیریابی زیر استفاده می‌کند. این روتر می‌تواند بسته‌ها را به صورت مستقیم تحویل واسط‌های ۰ و ۱ دهد، یا این که آن‌ها را به مسیریاب‌های R2، R3 و R4 ارسال کند. فرض کنید که روتر از الگوریتم longest prefix matching استفاده می‌کند. در این صورت، بیان کنید که این روتر بسته‌هایی به مقاصد زیر را به کدام درگاه بعدی می‌فرستد؟

SubnetNumber	SubnetMask	NextHop
128.96.170.0	255.255.254.0	Interface 0
128.96.168.0	255.255.254.0	Interface 1
128.96.166.0	255.255.254.0	R2
128.96.164.0	255.255.252.0	R3
(default)		R4

128.96.171.92 (a)

128.96.167.151 (b)

128.96.163.151 (c)

128.96.169.192 (d)

128.96.165.121 (e)

موفق باشید

---

<sup>۳</sup>aggregate