



آنالیز فریم

در زیر، اطلاعات یک فریم که اخیراً از شبکه گرفته شده است، در مبنای 16 نمایش داده شده است.

```
00 05 5d 47 f7 e8 00 04 e2 7c 6b 94 08 00 45 00    ..]G.....|k...E.
00 38 00 00 00 00 fa 01 59 e9 c3 42 e0 8c c0 a8    .8.....Y..B....
02 64 03 0d fc f2 00 00 00 00 45 00 00 5c 2b 1d    .d.....E...\+.
00 00 02 01 55 56 c0 a8 02 64 d5 c7 9f 5a 08 00    ....UV...d...Z...
79 ff 02 00 7c 00 d1 52 fd 19 00 00 00 00 00 00    y...|..R.....
00 00 ff 03 00 00 00 00 ff 03 00 00 00 00 ff 03    .....
00 00 00 00
```

الف) هدر IP منطبق بر این فریم را روی شکل زیر تکمیل نمائید. فرمت فریم Ethernet در انتهای فایل تمرین آورده شده است.

ب) آیا این بسته قطعه‌بندی شده است؟

پاسخ: خیر. **flag** ها همگی صفر هستند پس بعد از این بسته ای نداریم و **Frag Offset** هم صفر هستند پس این بسته اول است

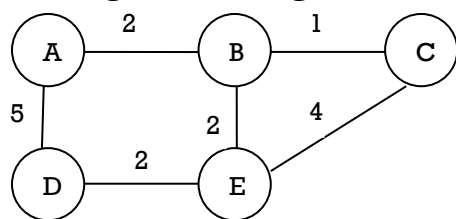
ج) نوع داده بسته‌بندی شده از چه نوعی است؟ اگر این نوع داده (پروتکل مربوطه) را نمی‌شناسید، درباره آن تحقیق کنید.

پاسخ: با توجه به 01 که در فیلد پروتکل قرار گرفته می‌فهمیم که نوع آن ICMP است. وظیفه پروتکل ICMP را می‌توان اعلام خطا در هنگام بروز آن و ارسال آن به مبدا دانست. در واقع کاربرد آن گزارش گیری از خطا و اطلاع رسانی آن است. از نظر جایگاه میتوان این پروتکل را در لایه سه و نیم در بالای لایه IP قرار داد.

Version 0100	Header length 0101	Type of Service 0000 0000	Total length 0000 0000 0011 1000	
Identification 0000 0000 0000 0000			Flags 000	Fragmentation offset 0 0000 0000 0000
TTL 1111 1010		Protocol 0000 0001	Header checksum 0101 1001 1110 1001	
Source IP address 192.66.224.140				
Destination IP address 192.168.2.100				
Options (Empty)				Padding -
Data				

پروتکل مسیریابی مبتنی بر بردار فاصله^۱

در توپولوژی شبکه داده شده در شکل، فرض می‌کنیم مسیریابی مبتنی بر پروتکل RIP بدون مکانیزم‌های کمکی و بر اساس معیار کیفیت سرویس لینک به عنوان فاصله (به جای تعداد گام) استفاده می‌شود. با فرض اینکه در لحظه $t = 0$ هر مسیریاب صرفاً از وجود همسایه‌های خود مطلع است و هر 35 ثانیه یکبار زمان‌سنج دوره‌ای^۲ مسیریاب‌های A، B، C، D و E دوباره به ترتیب به مقدار 25، 30، 26 و 32 ثانیه تنظیم می‌شود، به سوالات زیر پاسخ دهید. در سوالات، هر مرحله n به معنای اسنپ‌شات n م از زمان است که پس از انقضای زمان‌سنج دوره‌ای همه مسیریاب‌های شبکه در بازه زمانی (35 ثانیه) n م به ترتیب ذکر شده در بالا و متعاقباً بروزرسانی جداول مسیریابی مسیریاب‌ها مبتنی بر جدول بردار-فاصله دریافت شده از همسایه‌ها مشاهده می‌شود.



الف) جدول مسیریابی (با ذکر فیلدهای شبکه مقصد، گام بعدی، معیار فاصله و زمان‌سنج‌های انقضای مسیر^۳ و حذف مسیر^۴) همه مسیریاب‌ها را در مرحله صفر ($t = 0$) رسم کنید.

A					B					پاسخ:				
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer	Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer					
B	-	2	180	-	A	-	2	180	-					
D	-	5	180	-	C	-	1	180	-					
					E	-	2	180	--					
C					D									
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer	Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer					
B	-	1	180	-	A	-	5	180	-					
E	-	4	180	-	E	-	2	180	-					
E														
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer										
B	-	2	180	-										
C	-	4	180	-										
D	-	2	180	-										

¹ Distance Vector

² Periodic timer

³ Expiration timer

⁴ Garbage Collection timer



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

ب) جدول مسیریابی همه مسیریاب‌ها را در مرحله یک رسم کنید. برای وضوح بهتر، از رنگ‌های مختلف جهت نمایش بروز رسانی صورت گرفته در اثر دریافت جدول بردار-فاصله از هر مسیریاب بر روی یک شکل استفاده نمایید. به عنوان نمونه، جدول مسیریاب A پس از دریافت پیام بروز رسانی از D (با رنگ بنفش) و B (با رنگ قهوه‌ای) رسم شده است.

پاسخ:

A (t=26) (t=30) (t = 32) (t=35)

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
B	-	2	180176174180	-
C	B	3	180	-
D	-	5	180176174180	-
E	DB	74	180176174180	-

B

(t=25) (t=26) (t=30) (t = 32)

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A		2	180179175180	-
D	AE	74	180179175180	-
C		1	180179175180	-
E		1	180179175180	-

(t=25) (t=26) (t = 32) (t=35)

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
B	-	1	155154180180	-
E	-B	43	155154180180	-
A	EB	113	180180	-
D	EB	65	180180	-

(t=25) (t=30) (t = 32) (t=35)

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	-	5	180175180177	--
BB	AE	74	180175180177	-
C	E	6	180177	-
E	-	2	155150180177	-

(t=25) (t=26) (t=30) (t=35)

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	DB	74	180176180	-
B	-	2	155180180180	-
C	-B	43	155154180180	-
D	-	2	155180176180	-



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

ج) جدول مسیریابی همه مسیریاب‌ها را در مرحله دوم مطابق نکات ذکر شده در صورت سوال ب رسم کنید.

A					(t=25) (t=26) (t=30) (t=32)				
(t=26) (t=30) (t=32) (t=35)					Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer	A	-	2	180180179180180	-
B	-	2	180180176180	-	C	-	1	180180179180180	-
C	B	3	180180176180	-	D	E	4	180180179180180	-
D	-	5	180180176180	-	E	-	2	180180179180180	-
E	B	4	180180176180	-					
(t=25) (t=26) (t=32) (t=35)					(t=25) (t=30) (t=32) (t=35)				
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer	Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	B	3	180155154180180	-	A	-	5	177180175180177	-
B	-	1	180155154180180	-	B	E	4	177180175180177	-
D	B	5	180155154180180	-	CC	EE	65	177180175180177	-
E	B	3	180155154180180	-	E	-	2	177180175180177	-
(t=25) (t=26) (t=30) (t=35)									
Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer					
A	B	4	180155180180180	-					
B	-	2	180155180180180	-					
C	B	3	180155180180180	-					
D	-	2	180155180180180	-					

E

د) چنانچه جداول مسیریابی هنوز همگرا نشده‌اند، مراحل را تا رسیدن به همگرایی جداول ادامه دهید.

پاسخ:

در این مرحله وقتی که D از طریق E ایدیت میشود یک مسیر بهتر برای C پیدا میکند و در نتیجه جایگزین میشود. پس از این همه مسیریاب ها بهترین مسیرها را پیدا کرده اند و به همگرایی رسیده اند.



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

ه) پس از چند مرحله، جداول مسیریابی همگرا می‌شوند؟ قاعده (ترجیحا با فرمول) تعداد مراحل لازم جهت همگرایی جداول مسیریابی را برای حالت کلی استخراج کنید.

پاسخ:

وقتی میتوانیم از همگرایی مطمئن شویم که بدانیم همه مسیریاب ها از بقیه اطلاعات اپدیت شده دارند. به عبارتی باید هر دو مسیریاب طی مراحل مختلف اپدیت های خود را دست به دست کنند و به مسیریاب دیگر برسانند. این به این معناست که در بدترین حالت دو مسیریاب وجود دارند که بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند و هنوز اطلاعات اپدیت یکدیگر را ندارند. پس هر زمان که این دو مسیریاب که به نوعی قطر گراف را تشکیل میدهند از یکدیگر اپدیت بگیرند تمامی مسیریاب های دیگر نیز اپدیت شده اند. در نتیجه ما باید دنبال بیشترین فاصله ی بهینه در بین مسیریاب ها باشیم.



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

ن) پس از همگرا شدن جداول مسیریابی، پیام RIP Response/Update ارسالی از سوی مسیریاب E را رسم کنید.

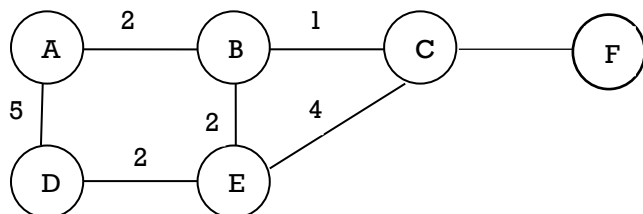
RIP-v1 Format

2	1	Reserved
2		All 0
	A	
	Subnet mask: All 0	
	Next hop: All 0	
	4	
2		All 0
	B	
	Subnet mask: All 0	
	Next hop: All 0	
	2	
2		All 0
	C	
	Subnet mask: All 0	
	Next hop: All 0	
	3	
2		All 0
	D	
	Subnet mask: All 0	
	Next hop: All 0	
	2	

RIP-v2 Format

2	1	Reserved
2		?
	A	
	Subnet mask: ?	
	Next hop: B	
	4	
2		?
	B	
	Subnet mask: ?	
	Next hop: -	
	2	
2		?
	C	
	Subnet mask: ?	
	Next hop: B	
	3	
2		?
	D	
	Subnet mask: ?	
	Next hop: -	
	2	

ی) فرض کنید مسیریاب F به تپولوژی شبکه مانند شکل اضافه می شود و پس از طی مراحل لازم، جداول در شبکه به همگرایی می رسند و جدول مسیریاب C پس از این مرحله به صورت زیر است:



Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	B	3	180	-
B	-	1	180	-
D	B	5	180	-
E	B	3	180	-
F	-	2	180	-

حال فرض کنید مسیریاب F گرهی ناپایداری در شبکه بوده و لینک اتصال به آن حذف می شود. جدول مسیریاب C را پس از ۲۰۰ ثانیه از این اتفاق، رسم کنید.

پاسخ:

چون F بعد از 200 ثانیه جوابی نمیدهد پس **Expiration Timer** آن تمام شده و مقدار متریک آن به بینهایت تغییر میکند و در همین لحظه مقدار **Garbage collection timer** آن از 120 شروع به کم شدن میکند و تا ثانیه 200 ام به 100 میرسد. مقادیر **Expiration timer** بقیه مسیریاب ها با فرض اپدیت شدن در هر 35 ثانیه بعد نهایتاً تا $175 = 35 * 5$ پیش میرود و دوباره بعد از اپدیت شدن به 180 تغییر میکنند. پس از 175 تا 200 معادل 25 ثانیه میماند که در آخرین اپدیت $180 - 25 = 155$ در جدول ثبت میشود

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	B	3	155	-
B	-	1	155	-
D	B	5	155	-
E	B	3	155	-
F	N	بی نهایت	0	100



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

ز) حال فرض کنید، پس از همگرایی شبکه تا مدت‌ها هیچ تغییری در توپولوژی و معیار کیفیت سرویس لینک‌ها اتفاق نیفتد. تا اینکه بعد از گذشت 205 ثانیه از شکستن لینک بین مسیریاب‌های B و E، مسیریاب B جدول بردار-فاصله زیر را از مسیر C دریافت می‌کند.

Destination network	Metric
A	3
B	1
D	6
E	2

ز-الف) چه اتفاق جدیدی در شبکه به وقوع پیوسته است. چه علت‌های احتمالی برای آن به نظر تان می‌رسد؟

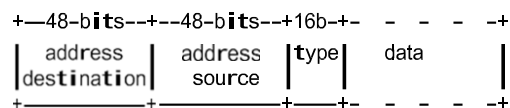
پاسخ: بعد از 205 ثانیه 5 بار تایمر 35 ثانیه زده شده و روی 30 ثانیه هستیم که جدول خود را می‌فرستد. در این جدول یک مسیر به طول 2 از C به E به وجود آمده است که چند حالت ممکن است: ممکن است یک مسیر از B به E به طول 1 ایجاد شده باشد ولی در این صورت باید ابدیت B یا E قبل از این به C می‌رسید که در آن صورت مسیر D کوتاه‌تر می‌شد. پس چون D تغییر نکرده این حالت ممکن نیست. حالت‌های دیگری مثل ایجاد یک مسیر بین C و A به طول یک نیز با همین استدلال رد می‌شوند. یک حالت قابل پذیرش این است که طول مسیر بین C و E از 4 به 2 تغییر کرده باشد در این صورت جدول به همین شکل است

ز-ب) جدول مسیریابی بروز شده در مسیریاب B را پس از دریافت این جدول بردار-فاصله رسم کنید.

Destination network	Next hop	Metric	Expiration timer	Garbage collection timer
A	-	2	180	-
D	A	7	180	-
C	-	1	180	-
E	C	3	180	-

اطلاعات کمکی:

1. ساختار فریم ETHERNET:



Some Ethernet types: 0x0200 = XEROX PUP
0x0800 = dod Internet
0x0806 = ARP
0x8035 = RARP



تمرین

مبحث مبانی مسیریابی

نام و نام خانوادگی:

2. برخی مقادیر فیلد Protocol در هدر IP:

1 = ICMP, 8 = EGP, 4 = IP (encapsulation), 17 = UDP, 6 = TCP, 46 = RSVP