**آنالیز فریم**

در زیر، اطلاعات یک فریم که اخیرا 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: چون flags , fragmentation offset صفر اند قطعا fragmentation نداشتیم**

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

**پاسخ: ICMP است توضیحات بیشتر آخر فایل**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Version  IPV4 | Header length  5 | Type of Service  00 | Total length  92 | | |
| Identification  11.37 | | | Flags  00 | Fragmentation offset  00 | |
| TTL  250 | | Protocol  ICMP | Header checksum  23017 | | |
| Source IP address  195.66.224.140 | | | | | |
| Destination IP address  192.168.2.100 | | | | | |
| Options  -- | | | | | Padding  -- |
| Data  3 ردیف آخر | | | | | |

**پروتکل مسیریابی مبتنی بر بردار فاصله[[1]](#footnote-1)**

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 صرفا از وجود همسایه‌های خود مطلع است و هر 35 ثانیه یکبار زمان‌سنج دوره‌ای[[2]](#footnote-2) مسیریاب‌های A، B، C، D و E دوباره به ترتیب به مقدار 25، 35، 30، 26 و 32 ثانیه تنظیم می‌شود، به سوالات زیر پاسخ دهید. در سوالات، هر مرحله n به معنای اسنپ‌شات nم از زمان است که پس از انقضای زمان‌سنج دوره‌ای همه مسیریاب‌های شبکه در بازه زمانی (35 ثانیه) nم به ترتیب ذکر شده در بالا و متعاقبا بروز‌رسانی جداول مسیریابی مسیریاب‌ها مبتنی بر جدول بردار-فاصله دریافت شده از همسایه‌ها مشاهده می‌شود.

A

D

C

E

B

2

1

5

2

4

2

الف) جدول مسیریابی (با ذکر فیلدهای شبکه مقصد، گام بعدی، معیار فاصله و زمان‌سنج‌های انقضای مسیر[[3]](#footnote-3) و حذف مسیر[[4]](#footnote-4)) همه مسیریاب‌ها را در مرحله صفر (t = 0) رسم کنید.

**پاسخ:**

B

A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 | 2 | - | B |
| - | 180 | 5 | - | D |

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

D

C

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 | 2 | - | B |
| - | 180 | 4 | - | C |
| - | 180 | 2 | - | D |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 | 5 | - | A |
| - | 180 | 2 | - | E |

E

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 | 1 | - | B |
| - | 180 | 4 | - | E |

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.

A (t = 26(D)) (t = 35(B))

**پاسخ:**

B

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 175 180 | 2 | - | A |
| - | 180 155 180 180 | 1 | - | C |
| - | 180 175 180 | 2 | - | E |
| - | 180 155 180 180 | 7 4 | AE | D |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180 | 2 | - | B |
| - | 180 | 3 | B | C |
| - | 180180 | 5 | - | D |
| - | 180180 | 74 | DB | E |

C

D

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 | 1 | - | B |
| - | 180 180 180 | 4 3 | B | E |
| - | 180 180 | 11 3 | E B | A |
| - | 180 180 | 6 5 | E B | D |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 | 5 | - | A |
| - | 180 180 | 2 | - | E |
| - | 180 155 180 | 7 4 | A E | B |
| - | 180 | 6 | E | C |

E

E

(t=25) -> A

(t=26) -> D

(t=30) -> C

(t=32) -> E

(t=35) -> B

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 180 | 2 | - | B |
| - | 180 154 180 180 | 4 3 | B | C |
| - | 180 180 176 180 | 2 | - | D |
| - | 180 176 180 | 7 4 | D B | A |

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

**پاسخ:**

A

B

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 180 | 2 | - | A |
| - | 180 180 180 180 | 1 | - | C |
| - | 180 180 180 180 | 2 | - | E |
| - | 180 180 175 180 | 4 | E | D |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180180 | 2 | - | B |
| - | 180 180 | 3 | B | C |
| - | 180 180180 | 5 | - | D |
| - | 180 180180 | 4 | B | E |

D

C

(t=50) -> A

(t=52) -> D

(t=60) -> C

(t=64) -> E

(t=70) -> B

E

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 180 | 2 | - | B |
| - | 180 162 180 180 | 3 | B | C |
| - | 180 180 170 180 | 2 | - | D |
| - | 180 170 180 | 4 | B | A |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180 180 180 | 2 | - | A |
| - | 180 180 | 5 | - | E |
| - | 180 180 180 | 4 | E | B |
| - | 180 180 | 6 5 | E | C |

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

**پاسخ:** بدلیل آنکه همگرا شده اند نیازی نیست که ادامه دهیم.

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:**

**در پروتکل RIP (Routing Information Protocol)، جداول مسیریابی همگرا می‌شوند پس از یک مرحله به نام "hold-down timer". در این مرحله، مسیریابی RIP به مدت 180 ثانیه (در برخی پیاده‌سازی‌ها ممکن است مقدار متفاوتی باشد) از به‌روزرسانی جدول مسیریابی خودداری می‌کند و در صورت دریافت هرگونه پیغام جدید، زمان‌سنج hold-down timer را مجددا راه‌اندازی می‌کند.**

**بعد از اتمام زمان hold-down timer، مسیریابی RIP شروع به چک کردن اعتبار جدول مسیریابی خود می‌کند و در صورتی که در طول این مدت هیچ پیغام جدیدی دریافتنکرده باشد، جدول مسیریابی به حالت همگرایی می‌رسد و این به معنی این است که تمامی مسیرهای موجود در جدول مسیریابی به روز هستند و دیگر نیازی به به روزرسانی نیست.**

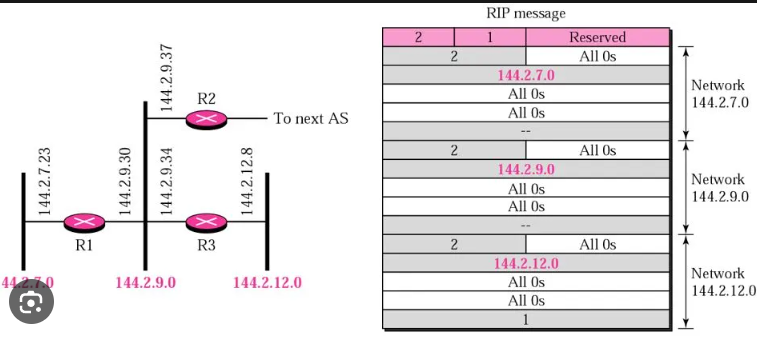
**اگر در طول hold-down timer، مسیریابی RIP پیغام جدیدی دریافت کند، زمان hold-down timer را دوباره راه‌اندازی می‌کند و باید منتظر ماند تا زمان hold-down timer به پایان برسد تا جدول مسیریابی به حالت همگرایی برسد. این روش برای جلوگیری از ایجاد چرخه‌های لوله‌ای و افزایش پایداری در شبکه استفاده می‌شود.**

در بدترین حالت ما به تعداد روتر ها-2 (n-2)مرحله نیاز داریم تا این قاعده را تکرار کنیم.(فرض کنید روتر ها در یک خط چیده اند )

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

**پاسخ:**

مثال از فرمت جدول



2|1| reserved

-----------------------

IPV4 | 00000000

B

1

-----------------------

IPV4 | 00000000

C

2

----------------------

IPV4 | 00000000

D

1

-----------------------

IPV4 | 00000000

A

2

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

F

A

D

C

E

B

2

1

5

2

4

2

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

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

**پاسخ:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 155 | 3 | B | A |
| - | 155 | 1 | - | B |
| - | 155 | 5 | B | D |
| - | 155 | 3 | B | E |
| 100 | 0 | 2 | - | F |

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.

|  |  |
| --- | --- |
| Metric | Destination network |
| 3 | A |
| 1 | B |
| 6 | D |
| 2 | E |

ز-الف) چه اتفاق جدیدی در شبکه به وقوع پیوسته است. چه علت‌های محتملی برای آن به نظرتان می‌رسد؟

**پاسخ:**

به نحوی فاصله ی بین E-C کمتر شده است ،مثلا یک لینک روی آن دو برقرار کردیم. اما روی فاصله ی E-Dتاثیری نگذاشته است به احتمال زیاد هنوز راتر ها باهم جدولی تبادل نکرده اند در این فاصله.

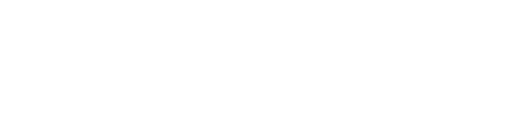
ز-ب) جدول مسیریابی بروز شده در مسیریاب B را پس از دریافت این جدول بردار-فاصله رسم کنید.

**پاسخ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Destination network | Metric |
| A | 2 |
| C | 1 |
| D | 7 |
| E | 3 |

**اطلاعات کمکی:**

## ساختار فریم Ethernet:







Some Ethernet types: 0x0200 = XEROX PUP

0x0800 = dod Internet 0x0806 = ARP

0x8035 = RARP

1. برخی مقادیر فیلد Protocol در هدر IP:

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

ICMP protocol:

پروتکل ICMP مخفف "Internet Control Message Protocol" است که در شبکه‌های کامپیوتری استفاده می‌شود. این پروتکل برای ارسال پیام‌های کنترلی و خطاها در شبکه استفاده می‌شود.

به طور کلی، ICMP برای ارسال پیام‌هایی استفاده می‌شود که به مسئولیت های کنترلی شبکه مربوط می‌شوند، مانند درخواست ping یا تعیین اینکه یک مسیر به یک سرور خاص موجود است یا نه. همچنین، این پروتکل برای اطلاع‌رسانی در مورد خطاهایی که در جریان انتقال داده‌ها در شبکه رخ داده‌اند، نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بهطور مثال، اگر یک بسته داده در شبکه از دست رفته باشد، یا اگر یک سرور مقصد در دسترس نباشد، پروتکل ICMP می‌تواند پیام خطا را به کامپیوتر فرستنده برگرداند. همچنین، برخی از ابزارهای شبکه، مانند ابزار ping، از پروتکل ICMP برای ارسال درخواست‌های پیام کنترلی به دستگاه‌های دیگر در شبکه استفاده می‌کنند.

به طور خلاصه، پروتکل ICMP برای کنترل و مدیریت شبکه استفاده می‌شود و به شبکه‌ها اجازه می‌دهد تا به اشکال در جریان انتقال داده‌ها و مسائل کنترلی در شبکه پاسخ بدهند.

1. Distance Vector [↑](#footnote-ref-1)
2. Periodic timer [↑](#footnote-ref-2)
3. Expiration timer [↑](#footnote-ref-3)
4. Garbage Collection timer [↑](#footnote-ref-4)