**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: خیر، این بسته fragment نشده است. زیرا بیت flags (هم D و هم M) با 0 ست شده است.**

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

**پاسخ: 01 نشان‌دهنده نوع داده (پرتکل مربوطه) است که مربوط به ICMP می‌باشد. پرتکل Internet Control Message Protocol (ICMP) یک پروتکل لایه شبکه است که برای اهداف تشخیصی و کنترلی در شبکه های IP استفاده می شود. معمولاً برای عیب یابی شبکه، گزارش خطا و عملیات پینگ استفاده می شود.**

**پیام های ICMP درون بسته های IP کپسوله می شوند و برای ارائه بازخورد در مورد اتصال شبکه، مسائل مسیریابی و سایر مشکلات مربوط به شبکه استفاده می شوند.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Version  4 (0x4) | Header length  5 (0x5) | Type of Service  0 (0x00) | Total length  56 (0x0038) | | |
| Identification  0 (0x0000) | | | Flags  0 | Fragmentation offset  0 | |
| TTL  250 (0xfa) | | Protocol  1 (0x01, ICMP) | Header checksum  ) 230170x59e9( | | |
| Source IP address  195.66.224.140 (0xc342e08c) | | | | | |
| Destination IP address  192.168.2.100 (0xc0a80264) | | | | | |
| Options  The header length is 5 \* 4 = 20 bits, which means there is no option. | | | | | Padding  - |
| Data  0x030dfcf2000000004500005c2b1d000002015556c0a80264d5c79f5a080079ff02007c00 | | | | | |

**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 | - | A |
| - | 180 | 1 | - | C |
| - | 180 | 2 | - | E |

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

D

C

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 2 | - | B |
| - | 180 | 4 | - | C |
| - | 180 | 2 | - | D |

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.

B (t = 25) (t = 30) (t = 32)

A (t = 26) (t = 35) بب`

**پاسخ:**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180175180 | 2 | - | A |
| - | 155180180 | 1 | - | C |
| - | 180175180 | 74 | AE | D |
| - | 155180180 | 2 | - | E |

C (t = 32) (t=35)

D (t = 25) (t = 32)

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180 | 5 | - | A |
| - | 180180 | 74 | AE | B |
| - | 180 | 6 | E | C |
| - | 155180 | 2 | - | E |

E (t = 26) (t = 30) (t = 35)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180176180 | 74 | DB | A |
| - | 180180180 | 2 | - | B |
| - | 154180180 | 43 | -B | C |
| - | 180176180 | 2 | - | D |

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

**پاسخ:**

A (t = 52) (t = 70)

B (t = 50) (t = 60) (t = 64)

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180180 | 2 | - | A |
| - | 180180180 | 1 | - | C |
| - | 180180180 | 4 | E | D |
| - | 180180180 | 2 | - | E |

D (t = 50) (t = 64)

C (t = 64) (t = 70)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180 | 3 | B | A |
| - | 180180 | 1 | - | B |
| - | 180180 | 5 | B | D |
| - | 180180 | 3 | B | E |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180 | 5 | - | A |
| - | 180180 | 4 | E | B |
| - | 180180 | 65 | E | C |
| - | 180180 | 2 | - | E |

E (t = 52) (t = 60) (t = 70)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Garbage collection timer | Expiration timer | Metric | Next hop | Destination network |
| - | 180180180 | 4 | B | A |
| - | 180180180 | 2 | - | B |
| - | 180180180 | 3 | B | C |
| - | 180180180 | 2 | - | D |

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

**پاسخ:**

همانطور که در جداول بالا مشاهده می‌کنید همگرا شده‌اند.

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:**

پس از 2 مرحله همگرا می‌شود.

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

**پاسخ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Reserved | 1 | 2 |
| All 0s | 2 | |
| A | | |
| All 0s | | |
| All 0s | | |
| 4 | | |
| All 0s | 2 | |
| B | | |
| All 0s | | |
| All 0s | | |
| 2 | | |
| All 0s | 2 | |
| C | | |
| All 0s | | |
| All 0s | | |
| 3 | | |
| All 0s | 2 | |
| D | | |
| All 0s | | |
| All 0s | | |
| 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 |
| - | 180 | 1 | - | B |
| - | 180 | 5 | B | D |
| - | 155 | 3 | B | E |
| 100 | - | - | - | 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:**

پس از شکسته شدن لینک بین روتر B و E،ن مسیر C تا B 1 و C تا A برابر با 3 می‌شود که همانند قبل است. C تا E قبلا 4 بود ولی اکنون 2 می‌شود. همچنین نزدیک‌ترین مسیر بین C و D از لینک بین B و E می‌گذشت که حال با شکسته شدن آن، از طریق CE و سپس ED می‌شود. از دلایل احتمالی نیز می‌توان به جایگزین شدن این مسیر، شلوغ شدن بیش از حد یا خراب شدن لینک بین این دو روتر اشاره کرد.

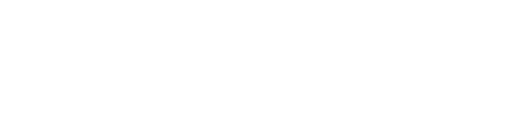
ز-ب) جدول مسیریابی بروز شده در مسیریاب B را پس از دریافت این جدول بردار-فاصله رسم کنید.

**پاسخ:**

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

**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

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)