

情報ネットワーク学演習 2

課題: マルチフローテーブルを読む

33E16022 村上 遼

平成 28 年 10 月 25 日

1 課題内容

OpenFlow1.3 版スイッチの動作を説明しよう。スイッチ動作の各ステップについて、`trema dump_flows` の出力 (マルチプルテーブルの内容) を混じえながら動作を説明すること。

2 課題に対する回答

2.0.1 初期状態の確認

まず、1 つの端末で `bundle exec trema run lib/learning_switch13.rb --openflow13 -c trema.conf` を実行した。初期状態を確認するために、もう 1 つの端末で、`trema dump_flows lsw` を実行した。実行結果をリスト 1 に示す。

リスト 1: 初期状態

```
1 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ trema dump_flows lsw
2 cookie=0x0, duration=86.788s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
3   dl_dst=01:00:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
4 cookie=0x0, duration=86.751s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
5   dl_dst=33:33:00:00:00:00/ff:ff:00:00:00:00 actions=drop
6 cookie=0x0, duration=86.751s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=1 actions=goto_table:1
7 cookie=0x0, duration=86.751s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, priority=3,
8   dl_dst=ff:ff:ff:ff:ff:ff actions=FLOOD
9 cookie=0x0, duration=86.751s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, priority=1 actions=CONTROLLER:65535
```

1 の 2 から 5 行目より、宛先アドレスが `01:00:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00` 若しくは `33:33:00:00:00:00/ff:ff:00:00:00:00` の場合、`drop` することが分かる。この振り分けに対する優先度は 2 である。また、1 の 6 行目より、`table 1` へ移行することの優先度は 1 であることが分かる。1 の 7, 8 行目から宛先アドレスが `ff:ff:ff:ff:ff:ff` の場合、フラiddiングすることが分かる。この振り分けに対する優先度は 3 である。1 の 9 行目はコントローラへ 65535 を送信することの優先度は 1 であることを示している。

2.1 動作確認

まず、パケットをホスト 1 から ホスト 2 へ送信してから、マルチプルテーブルの内容を確認する。実行したコマンドと実行結果をリスト 2 に示す。

リスト 2: ホスト 1 からホスト 2 への送信

```
1 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema send_packets
2 --source host1 --dest host2
3 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema dump_flow lsw
4 cookie=0x0, duration=168.068s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
5   dl_dst=01:00:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
6 cookie=0x0, duration=168.031s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
7   dl_dst=33:33:00:00:00:00/ff:ff:00:00:00:00 actions=drop
8 cookie=0x0, duration=168.031s, table=0, n_packets=1, n_bytes=42, priority=1 actions=goto_table:1
```

```

9 cookie=0x0, duration=168.031s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, priority=3,
10 dl_dst=ff:ff:ff:ff:ff:ff actions=FL00D
11 cookie=0x0, duration=168.031s, table=1, n_packets=1, n_bytes=42, priority=1 actions=CONTROLLER:65535

```

ホスト 1 からホスト 2 への送信時にフラッディングを行っている。しかしながら、table 1 への移行とコントローラへの 65535 の送信のパケット数が増加していることが分かる。これはフラッディングを行う前にこの 2 つの処理を行ったからだと考えられる。

次に、パケットをホスト 2 から ホスト 1 へ送信してから、マルチプルテーブルの内容を確認する。実行したコマンドと実行結果をリスト 3 に示す。

リスト 3: ホスト 2 からホスト 1 への送信

```

1 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema send_packets
2 --source host2 --dest host1
3 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema dump_flow lsw
4 cookie=0x0, duration=209.958s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
5 dl_dst=01:00:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
6 cookie=0x0, duration=209.921s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
7 dl_dst=33:33:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
8 cookie=0x0, duration=209.921s, table=0, n_packets=2, n_bytes=84, priority=1 actions=goto_table:1
9 cookie=0x0, duration=209.921s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, priority=3,
10 dl_dst=ff:ff:ff:ff:ff:ff actions=FL00D
11 cookie=0x0, duration=5.167s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, idle_timeout=180,
12 priority=2,in_port=2,dl_src=d8:6a:fe:c8:f1:3f,dl_dst=09:51:10:d1:92:bb actions=output:1
13 cookie=0x0, duration=209.921s, table=1, n_packets=2, n_bytes=84, priority=1 actions=CONTROLLER:65535

```

リスト 3 の 11,12 行目からポート 2 番から入力された送信元アドレス d8:6a:fe:c8:f1:3f、宛先アドレス 09:51:10:d1:92 のパケットはポート 1 番へ出力されることが分かる。この振り分けに対する優先度は 2 である。この処理は先程のホスト 1 から ホスト 2 へのアドレスの送信終了後に追加されたと考えられる。また、今回のパケット送信でもフラッディングを行ったが、table 1 への移行とコントローラへの 65535 の送信のパケット数が増加していることも分かる。

最後に、もう一度パケットをホスト 1 から ホスト 2 へ送信してから、マルチプルテーブルの内容を確認する。実行したコマンドと実行結果をリスト 4 に示す。

リスト 4: ホスト 1 からホスト 2 への送信 (2 回目)

```

1 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema send_packets
2 --source host1 --dest host2
3 ensyuu2@ensyuu2-VirtualBox:~/week3/learning-switch-Ryo-Murakami$ ./bin/trema dump_flow lsw
4 cookie=0x0, duration=227.261s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
5 dl_dst=01:00:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
6 cookie=0x0, duration=227.224s, table=0, n_packets=0, n_bytes=0, priority=2,
7 dl_dst=33:33:00:00:00:00/ff:00:00:00:00:00 actions=drop
8 cookie=0x0, duration=227.224s, table=0, n_packets=3, n_bytes=126, priority=1 actions=goto_table:1
9 cookie=0x0, duration=227.224s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, priority=3,
10 dl_dst=ff:ff:ff:ff:ff:ff actions=FL00D
11 cookie=0x0, duration=3.302s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, idle_timeout=180,
12 priority=2,in_port=1,dl_src=09:51:10:d1:92:bb,dl_dst=d8:6a:fe:c8:f1:3f actions=output:2
13 cookie=0x0, duration=22.47s, table=1, n_packets=0, n_bytes=0, idle_timeout=180,
14 priority=2,in_port=2,dl_src=d8:6a:fe:c8:f1:3f,dl_dst=09:51:10:d1:92:bb actions=output:1
15 cookie=0x0, duration=227.224s, table=1, n_packets=3, n_bytes=126, priority=1 actions=CONTROLLER:65535

```

リスト 3 の 11,12 行目からポート 1 番から入力された送信元アドレス 09:51:10:d1:92、宛先アドレス d8:6a:fe:c8:f1:3f のパケットはポート 2 番へ出力されることが分かる。この振り分けに対する優先度は 2 である。この処理は先程のホスト 2 から ホスト 1 へのアドレスの送信終了後に追加されたと考えられる。また、今回のパケット送信でも、table 1 への移行とコントローラへの 65535 の送信のパケット数が増加していることも分かる。