

Homework L2 Forwarding

Nicola Alessandro Domingo – 177363

Esercizio 1

Ci aspettiamo che nel filtering database di SW-1 ci siano 100 entry.

Esercizio 2

- *Scenario 1.*

Poiché gli host sono molti attivi e comunicano spesso con tutti gli altri host della rete, le entry nel filtering database di SW-1 saranno sempre aggiornate, per cui ci aspettiamo ci siano 98 entry.

- *Scenario 2.*

In questo scenario ci aspettiamo invece 49 entry nel filtering database di SW-1: una per ogni host connesso a SW-1, una per il server, una per l'interfaccia verso la LAN del router.

Esercizio 3

Frame inoltrati da SW-1			
1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3
2	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11	ARP Reply	Fe1 --> Fe0
3	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:22:22:22 10.10.10.1 --> 10.10.10.2	ICMP Echo Request	Fe0 --> Fe1
4	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11 10.10.10.2 --> 10.10.10.1	ICMP Echo Reply	Fe1 --> Fe0

ARP Cache H1	
Indirizzo IP	MAC Address
10.10.10.2	00:00:00:22:22:22

ARP Cache H2	
Indirizzo IP	MAC Address
10.10.10.1	00:00:00:11:11:11

Le ARP cache di H3 e H4 sono vuote.

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:22:22:22	Fe1

Esercizio 4

Frame inoltrati da SW-1			
1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	Fe0 --> Fe1, Fe2
2	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11	ARP Reply	Fe1 --> Fe0
3	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:22:22:22 10.10.10.1 --> 10.10.10.2	ICMP Echo Request	Fe0 --> Fe1
4	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11 10.10.10.2 --> 10.10.10.1	ICMP Echo Reply	Fe1 --> Fe0

Frame inoltrati da SW-2			
1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	Fe0 --> Fe1, Fe2

ARP Cache H1	
Indirizzo IP	MAC Address
10.10.10.2	00:00:00:22:22:22

ARP Cache H2	
Indirizzo IP	MAC Address
10.10.10.1	00:00:00:11:11:11

Le ARP cache di H3 e H4 sono vuote.

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:22:22:22	Fe1

Filtering database di SW-2	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0

Esercizio 5

- Sì, l'host H5 continuerà a ricevere i pacchetti di ICMP Echo Request H1, in quanto H1 e H5 sono nella stessa LAN fisica e la scheda di rete di H5 intercetterà le trame provenienti da H1. Contemporaneamente, tali trame verranno inoltrate lo stesso all'Ethernet B fin quando la entry nel filtering database di SW-1 corrispondente a H5 non scadrà.

▪

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:55:55:55	Fe0

Appena H5 risponde con un Echo Reply, l'entry nel filtering database di SW-1 viene aggiornato con la nuova porta.

Esercizio 6

- Fin quando l'entry nel filtering database di SW-1 corrispondente ad H5 (secondo la quale H5 è raggiungibile dall'interfaccia Fe2) non scadrà, H5 non riceverà i pacchetti di Echo Request.
Quando ciò accadrà, SW-1 inoltrerà il pacchetto in broadcast, H5 lo riceverà, risponderà, e SW-1 inserirà la entry aggiornata nel suo filtering database (cioè che H5 è ora raggiungibile da Fe0 e non più Fe2).
- Considerando il valore di default di scadenza dell'ageing time (300 secondi = 5 minuti), il filtering database di SW-1, 2 minuti (120 secondi) dopo lo spostamento di H5 sarà:

Filtering database di SW-1		
MAC	Porta	Ageing Time
00:00:00:33:33:33	Fe1	0
00:00:00:55:55:55	Fe2	180

10 minuti dopo invece:

Filtering database di SW-1		
MAC	Porta	Ageing Time
00:00:00:33:33:33	Fe1	0
00:00:00:55:55:55	Fe0	0

Esercizio 7

Appena H5 si sposta non riceverà più i pacchetti di ICMP Request perché lo SW-1 li inoltra all'interfaccia Fe2.

Quando la entry corrispondente ad H5 nella ARP cache di H3 scade, questi invierà la trama in broadcast ed SW-1 la inoltrerà alle interfacce Fe0 e Fe2.

H5 quindi riceverà la trama, risponderà, SW-1 aggiornerà la entry nel suo filtering database (H5 raggiungibile da Fe0 e non Fe2) e tutto procederà normalmente.

Esercizio 8

- H4 continuerà a ricevere i pacchetti di echo Reply perché egli è colui che invia gli echo Request e quando si sposta nello switch SW-1 aggiornerà il suo filtering database immediatamente.
- Considerando il valore di default di scadenza dell'ageing time (300 secondi = 5 minuti), il filtering database di SW-1 e SW-2, 2 minuti (120 secondi) dopo lo spostamento di H4 sarà:

Filtering database di SW-1		
MAC	Porta	Ageing Time
00:00:00:11:11:11	Fe0	0
00:00:00:44:44:44	Fe1	0

Filtering database di SW-2		
MAC	Porta	Ageing Time
00:00:00:11:11:11	Fe0	120
00:00:00:44:44:44	Fe2	120

Esercizio 9

L'ARP Reply raggiungerà H1 che comincerà ad inviare i pacchetti di Echo Request, che usciranno dall'interfaccia Fe2 di SW-1 e dall'interfaccia Fe2 di SW-2, ma ovviamente H4 non li riceverà.

Fin quando le entry nel filtering database corrispondenti ad H4 nei due switch non scadranno, le trame contenenti gli ICMP Echo Request attraverseranno 3 link: quello da H1 a SW-1, quello tra SW-1 e SW-2 ed usciranno da Fe2 di SW-2.

Una volta scadute, poiché non vengono mai aggiornate dato che H4 non risponde, entrambi gli switch inoltreranno le trame in broadcast all'infinito, causando una tempesta di broadcast all'interno della rete fin quando l'entry relativa ad H4 nella cache ARP di H1 non scade.

Quando ciò avviene H1 invia una ARP Request che non avrà risposta, il sistema operativo va in timeout e il ping termina.

Esercizio 10

1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	Who has 10.10.10.254? Tell 10.10.10.1
2	00:00:00:AA:AA:AA --> 00:00:00:11:11:11	ARP Reply	10.10.10.254 is at 00:00:00:AA:AA:AA
3	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:AA:AA:AA 10.10.10.1 --> 10.10.11.3	ICMP	Echo (ping) request
4	00:00:00:BB:BB:BB --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	Who has 10.10.11.3? Tell 10.10.11.254
5	00:00:00:33:33:33 --> 00:00:00:BB:BB:BB	ARP Reply	10.10.11.3 is at 00:00:00:33:33:33
6	00:00:00:BB:BB:BB --> 00:00:00:33:33:33 10.10.10.1 --> 10.10.11.3	ICMP	Echo (ping) request
7	00:00:00:33:33:33 --> 00:00:00:BB:BB:BB 10.10.11.3 --> 10.10.10.1	ICMP	Echo (ping) reply
8	00:00:00:AA:AA:AA --> 00:00:00:11:11:11 10.10.11.3 --> 10.10.10.1	ICMP	Echo (ping) reply
9	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:AA:AA:AA 10.10.10.1 --> 10.10.11.3	ICMP	Echo (ping) request
10	00:00:00:BB:BB:BB --> 00:00:00:33:33:33 10.10.10.1 --> 10.10.11.3	ICMP	Echo (ping) request
11	00:00:00:33:33:33 --> 00:00:00:BB:BB:BB 10.10.11.3 --> 10.10.10.1	ICMP	Echo (ping) reply
12	00:00:00:AA:AA:AA --> 00:00:00:11:11:11 10.10.11.3 --> 10.10.10.1	ICMP	Echo (ping) reply

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:AA:AA:AA	Fe2

Filtering database di SW-2	
MAC	Porta
00:00:00:33:33:33	Fe1
00:00:00:BB:BB:BB	Fe0

Esercizio 11

1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	<ul style="list-style-type: none"> • Fe0 --> Fe1, Fe2 • Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3
2	00:00:00:44:44:44 --> 00:00:00:11:11:11	ARP Reply	<ul style="list-style-type: none"> • Fe2 --> Fe0 • Fe2 --> Fe0, Fe1, Fe3
3	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:44:44:44 10.10.10.1 --> 10.10.10.4	ICMP Echo Request	<ul style="list-style-type: none"> • Fe0 --> Fe2 • Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3
4	00:00:00:44:44:44 --> 00:00:00:11:11:11 10.10.10.4 --> 10.10.10.1	ICMP Echo Reply	<ul style="list-style-type: none"> • Fe2 --> Fe0 • Fe2 --> Fe0, Fe1, Fe3

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:44:44:44	Fe2

L'Hub non ha filtering database.

Esercizio 12

1	00:00:00:11:11:11 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	<ul style="list-style-type: none"> • Fe0 --> Fe1, Fe2 • Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3
2	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11	ARP Reply	<ul style="list-style-type: none"> • Fe1 --> Fe0
3	00:00:00:11:11:11 --> 00:00:00:22:22:22 10.10.10.1 --> 10.10.10.2	ICMP Echo Request	<ul style="list-style-type: none"> • Fe0 --> Fe1
4	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:11:11:11 10.10.10.2 --> 10.10.10.1	ICMP Echo Reply	<ul style="list-style-type: none"> • Fe1 --> Fe0

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:11:11:11	Fe0
00:00:00:22:22:22	Fe1

Esercizio 13

1	00:00:00:33:33:33 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 --> Fe0, Fe1• Fe1 --> Fe0, Fe2, Fe3
2	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:33:33:33	ARP Reply	<ul style="list-style-type: none">• Fe1 --> Fe2• Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3
3	00:00:00:33:33:33 --> 00:00:00:22:22:22 10.10.10.3 --> 10.10.10.2	ICMP Echo Request	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 --> Fe1• Fe1 --> Fe0, Fe2, Fe3
4	00:00:00:22:22:22 --> 00:00:00:33:33:33 10.10.10.2 --> 10.10.10.3	ICMP Echo Reply	<ul style="list-style-type: none">• Fe1 --> Fe2• Fe0 --> Fe1, Fe2, Fe3

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:22:22:22	Fe1
00:00:00:33:33:33	Fe2

Esercizio 14

1	00:00:00:33:33:33 --> FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP Request	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 --> Fe0, Fe1• Fe1 --> Fe0, Fe2, Fe3
2	00:00:00:55:55:55 --> 00:00:00:33:33:33	ARP Reply	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 -->• Fe3 --> Fe0, Fe1, Fe2
3	00:00:00:33:33:33 --> 00:00:00:55:55:55 10.10.10.3 --> 10.10.10.5	ICMP Echo Request	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 -->• Fe1 --> Fe0, Fe2, Fe3
4	00:00:00:55:55:55 --> 00:00:00:33:33:33 10.10.10.5 --> 10.10.10.3	ICMP Echo Reply	<ul style="list-style-type: none">• Fe2 -->• Fe3 --> Fe0, Fe1, Fe2

Filtering database di SW-1	
MAC	Porta
00:00:00:33:33:33	Fe2
00:00:00:55:55:55	Fe2

Esercizio 15

- Affinché ciò possa accadere egli dovrebbe cercare di saturare la memoria dello switch, in particolare il suo filtering database.
Può farlo inviando continuamente trame avente indirizzo MAC sorgente casuale: così facendo, lo switch inserirà nel suo filtering database le corrispondenti entry, tutte raggiungibili da Fe2, saturandolo.
Poiché, in realtà, tali trame sono inesistenti nella LAN, i MAC nelle trame autentiche saranno per lo switch tutte sconosciute e verranno inoltrate in broadcast su tutte le porte, facendolo funzionare come un Hub.
Ciò permette ad H3 di sniffare il traffico scambiato tra H1 e H2.
- Nel secondo scenario, anche se H2 e H3 sono connessi a switch diversi, le azioni che dovrebbe fare H3 per poter sniffare il traffico tra H1 e H2 sono le stesse, in quanto si verrebbero a saturare i filtering database di entrambi gli switch.

Esercizio 16

Sì, i client noteranno un miglioramento delle prestazioni della rete.

Essi, infatti, essendo connessi singolarmente ad una porta dello switch, si troveranno in domini di collisione diversi ed ogni trama inviata da ogni host raggiungerà sempre lo switch poiché non colliderà con una trama di un qualsiasi altro host (come invece può accadere nel caso ci fosse un Hub al posto dello switch).

Esercizio 17 (Sbagliato)

- La banda aggregata dello switch in caso di Half-Duplex è 100Mbps, in quanto potrà inoltrare o una risposta del server ad un client, o una richiesta di un client al server. Nel caso di Full-Duplex la banda aggregata dello switch raddoppia, quindi 200 Mbps, in quanto può inoltrare una richiesta al server da parte di un client e contemporaneamente ricevere dal server la risposta verso un client (non necessariamente lo stesso della richiesta precedente).
-