

Anche le aziende agricole usano la posta elettronica

Uso di informazioni scoperte con il comando dig

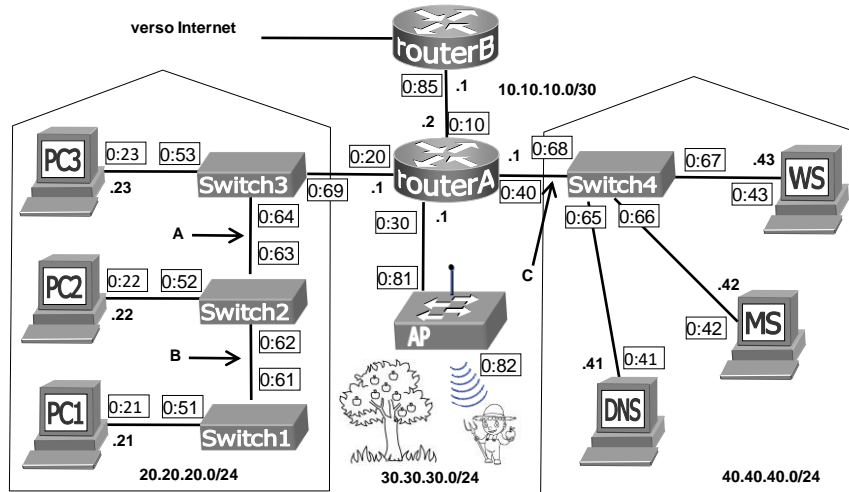
1

La rete di un'azienda agricola

- La rete che segue è quella di una piccola azienda agricola che produce mele.
- I computer sono suddivisi in due edifici ed in più c'è una rete wi-fi che può essere usata nel frutteto. I numeri in grassetto indicano l'indirizzo IPv4 e la netmask delle LAN e delle interfacce (es. **.23** vuol dire che l'ultimo byte dell'indirizzo ha valore 23). I numeri nei riquadri (es: 0:23) sono gli indirizzi MAC delle interfacce. Le tabelle di instradamento di routerA e routerB sono configurate correttamente. Le macchine PC1, PC2, PC3, WS, MS e DNS hanno routerA come router di default.

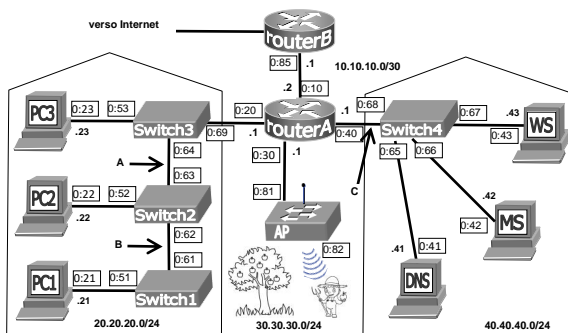
2

La rete di un'azienda agricola



3

Una domanda preliminare

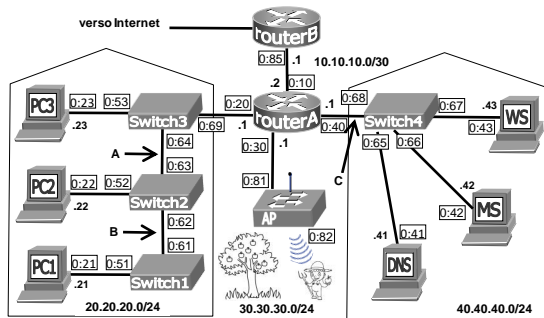


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop

4

Una domanda preliminare

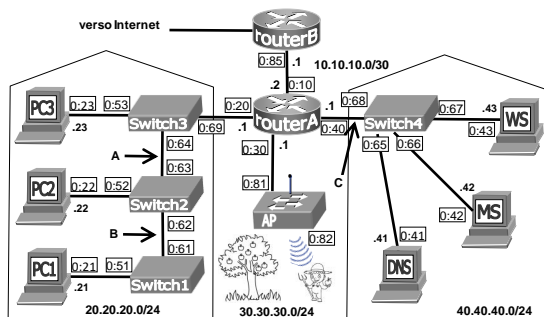


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.252	0:10	d.c.

5

Una domanda preliminare

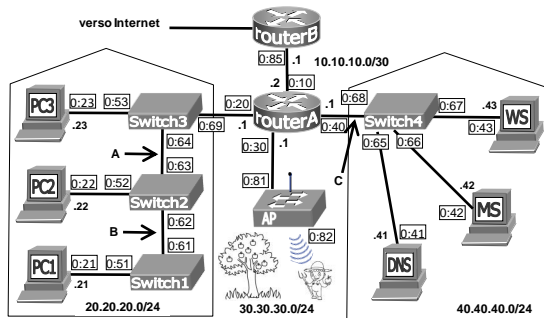


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.252	0:10	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	0:20	d.c.

6

Una domanda preliminare

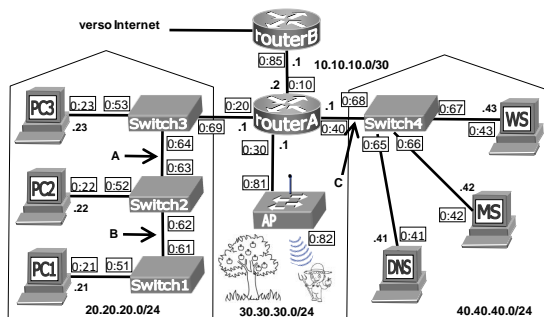


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.252	0:10	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	0:20	d.c.
30.30.30.0	255.255.255.0	0:30	d.c.

7

Una domanda preliminare

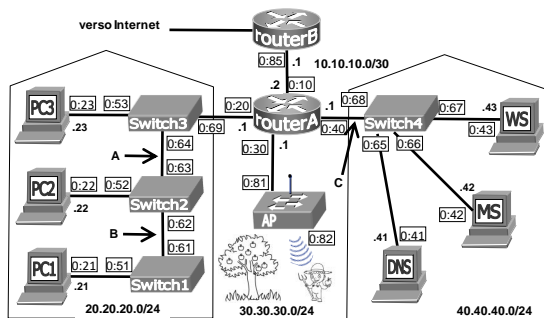


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.252	0:10	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	0:20	d.c.
30.30.30.0	255.255.255.0	0:30	d.c.
40.40.40.0	255.255.255.0	0:40	d.c.

8

Una domanda preliminare

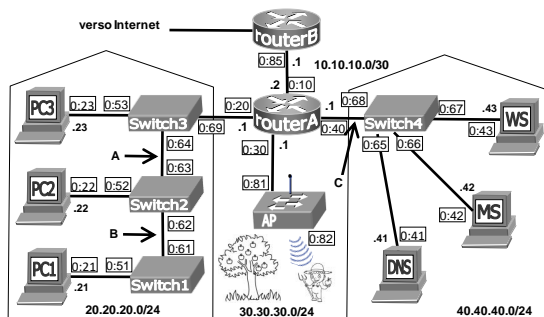


Mostra, compilando il quadro seguente, la tabella d'instradamento di routerA.

Prefisso	Netmask	Interfaccia (per denotare un'interfaccia usa il suo indirizzo mac)	next hop
10.10.10.0	255.255.255.252	0:10	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	0:20	d.c.
30.30.30.0	255.255.255.0	0:30	d.c.
40.40.40.0	255.255.255.0	0:40	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	0:10	10.10.10.1

9

Un ping

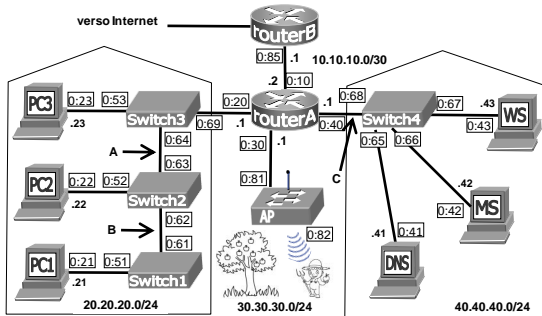


Dopo una lunga inattività, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IPv4 di WS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

10

Un ping

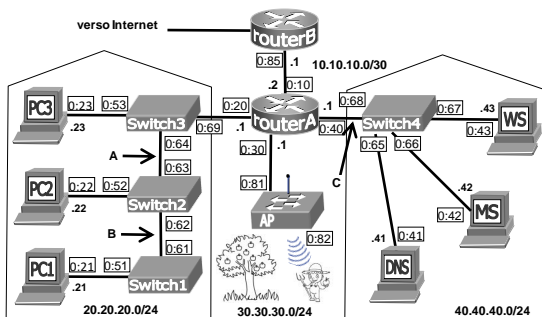


Dopo una lunga inattività, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IPv4 di WS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)
broadcast	0:22			ARP request

11

Un ping

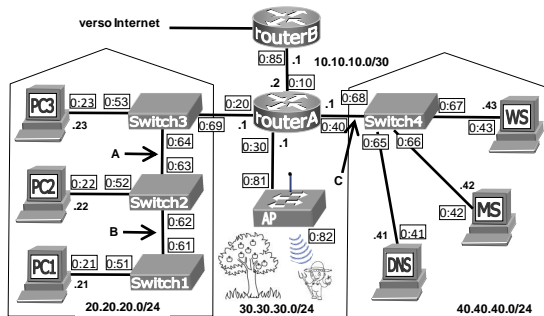


Dopo una lunga inattività, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IPv4 di WS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)
broadcast	0:22			ARP request
0:22	0:20			ARP reply

12

Un ping

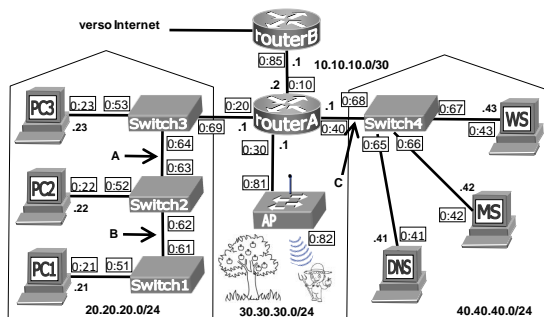


Dopo una lunga inattività, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IPv4 di WS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)
broadcast	0:22			ARP request
0:22	0:20			ARP reply
0:20	0:22	20.20.20.22	40.40.40.43	ICMP echo request

13

Un ping

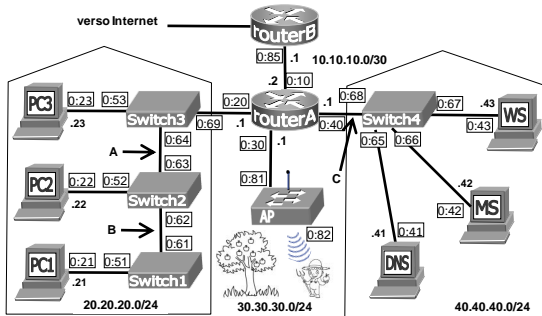


Dopo una lunga inattività, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IPv4 di WS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto A, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)
broadcast	0:22			ARP request
0:22	0:20			ARP reply
0:20	0:22	20.20.20.22	40.40.40.43	ICMP echo request
0:22	0:20	40.40.40.43	20.20.20.22	ICMP echo reply

14

Un secondo ping

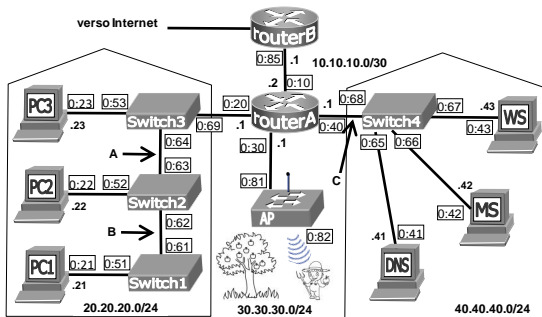


Dopo molto tempo, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IP di DNS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto B, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

15

Un secondo ping

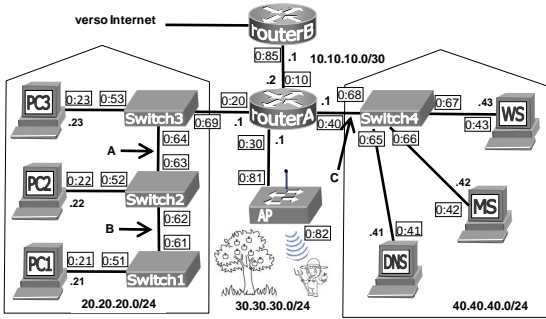


Dopo molto tempo, un utente su PC2 esegue un ping verso l'indirizzo IP di DNS. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto B, vede transitare.

mac dest	mac src	IP mittente (solo se IP)	IP destinatario (solo se IP)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)
broadcast	0:22			ARP request

16

Un traceroute

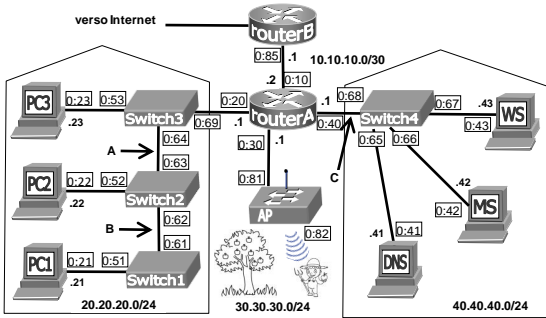


Immediatamente dopo il ping dell'esercizio precedente, un utente su PC1 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di MS. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP port unreachable, UDP)

17

Un traceroute

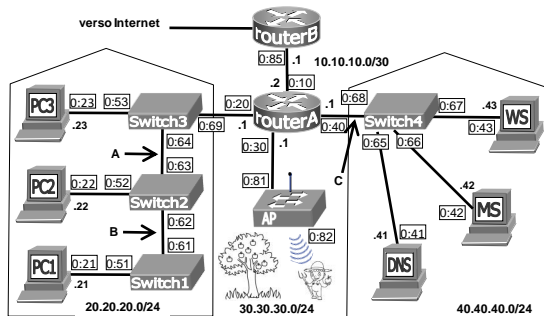


Immediatamente dopo il ping dell'esercizio precedente, un utente su PC1 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di MS. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP port unreachable, UDP)
broadcast	0:40			ARP request

18

Un traceroute

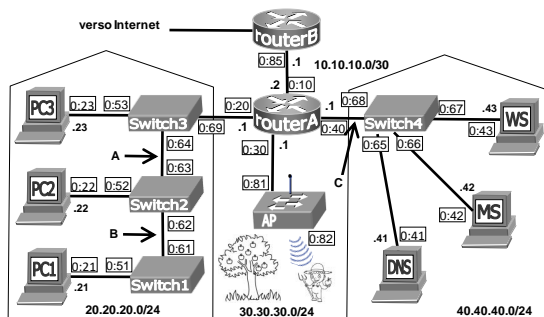


Immediatamente dopo il ping dell'esercizio precedente, un utente su PC1 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di MS. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP port unreachable, UDP)
broadcast	0:40			ARP request
0:40	0:42			ARP reply

19

Un traceroute

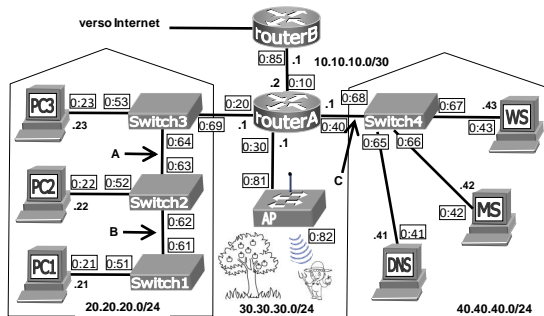


Immediatamente dopo il ping dell'esercizio precedente, un utente su PC1 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di MS. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP port unreachable, UDP)
broadcast	0:40			ARP request
0:40	0:42			ARP reply
0:42	0:40	20.20.20.21	40.40.40.42	UDP

20

Un traceroute



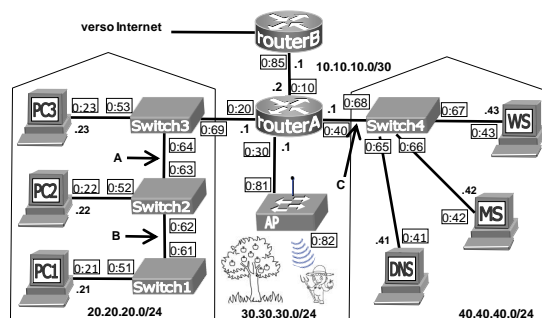
Immediatamente dopo il ping dell'esercizio precedente, un utente su PC1 esegue il comando traceroute verso l'indirizzo IP di MS. Supponi che ogni round del traceroute comporti l'invio di un solo pacchetto e che tale pacchetto sia UDP. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto nel punto C, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP time exceeded, ICMP port unreachable, UDP)
broadcast	0:40			ARP request
0:40	0:42			ARP reply
0:42	0:40	20.20.20.21	40.40.40.42	UDP
0:40	0:42	40.40.40.42	20.20.20.21	ICMP port unreachable

21

Un utente curioso

- Un utente su PC3, volendo capire cosa accada alla posta elettronica diretta ad arance.it esegue il comando `dig MX arance.it +trace`.
- Il comando `dig` simula il comportamento di un resolver. Quando lo si usa con l'opzione `+trace`, il nome viene risolto eseguendo varie query iterative, secondo il tipico comportamento di un name server al quale si rivolge un resolver. L'opzione `MX` indica che si è interessati ai record MX. L'output del comando è riportato nel seguito.



22

Risultato del comando dig

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.              172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.       172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.       43200   IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.  43200   IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

23

Risultato del comando dig

name server di
default di PC3

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.              172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.       172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.       43200   IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.  43200   IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

24

Risultato del comando dig

root server

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                  155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.                 172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.          172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.          43200   IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.     43200   IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

25

Risultato del comando dig

autorità per il
dominio it

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                  155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.                 172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.          172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.          43200   IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.     43200   IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

26

Risultato del comando dig

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.               172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.        172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.         43200  IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.    43200  IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

autorità per il
dominio
arance.it

27

Risultato del comando dig

```

1. gdb@kubuntu-vm:~$ dig MX arance.it +trace
2. .                155512  IN      NS      a.root-servers.net.
3. ;; Received 512 bytes from 40.40.40.41#53(40.40.40.41) in 8 ms
4. it.               172800  IN      NS      a.it-servers.net.
5. ;; Received 264 bytes from 128.8.10.90#53(a.root-servers.net) in 128 ms
6. arance.it.        172800  IN      NS      ns1.arance.it.
7. ;; Received 131 bytes from 192.35.51.30#53(a.it-servers.net) in 256 ms
8. arance.it.         43200  IN      MX      10 mail.arance.it.
9. mail.arance.it.    43200  IN      A        100.100.100.4
10. ;; Received 358 bytes from 132.239.1.52#53(ns1.arance.it) in 512 ms

```

mail exchanger
per il dominio
arance.it

28

Indirizzi Ipv4 di alcuni server

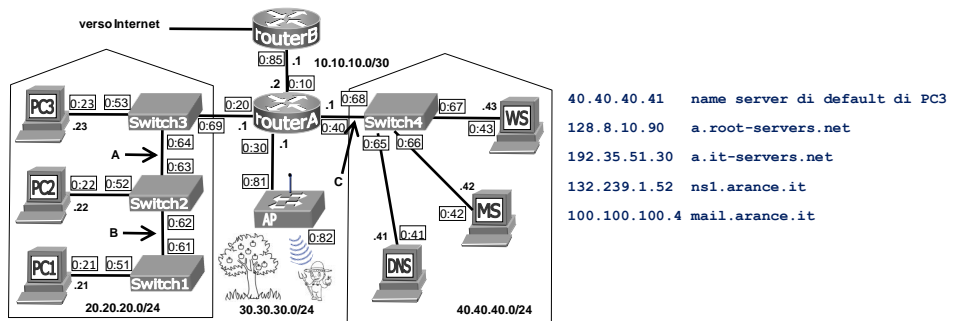
- `40.40.40.41` `name server di default di PC3`
- `128.8.10.90` `a.root-servers.net`
- `192.35.51.30` `a.it-servers.net`
- `132.239.1.52` `ns1.arance.it`
- `100.100.100.4` `mail.arance.it`

29

Invio di un messaggio di posta elettronica

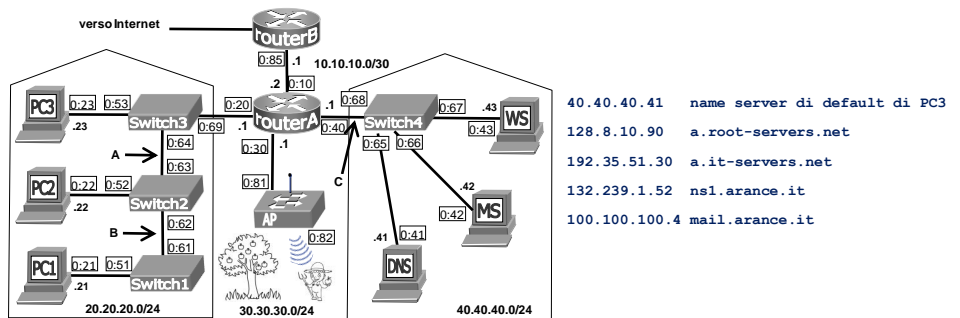
- Lo stesso utente su PC3, dopo molto tempo, spedisce, usando il suo MUA, un messaggio di posta elettronica a tarocco@arance.it.
- Supponi che il name server di default per tutte le macchine sia DNS (che si chiama `dns.mele.it` e che è anche autorità per `mele.it`) e che l'outgoing mail server di default per PC3 sia MS (con nome `mail.mele.it`).
- Elenca i messaggi di livello applicativo che vede passare uno sniffer nel punto C durante tutte le fasi di spedizione del messaggio.

30



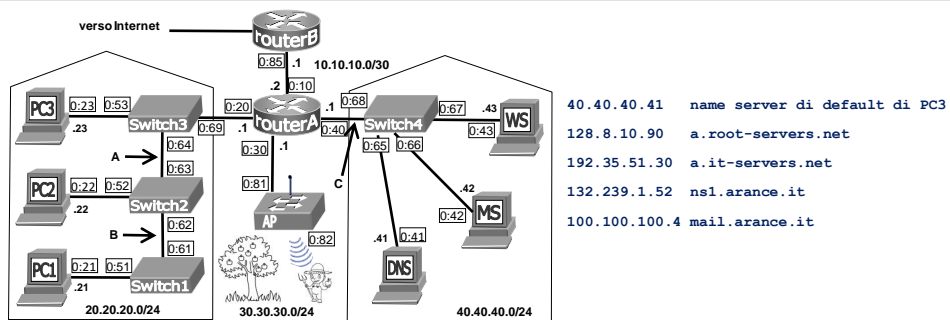
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti

31



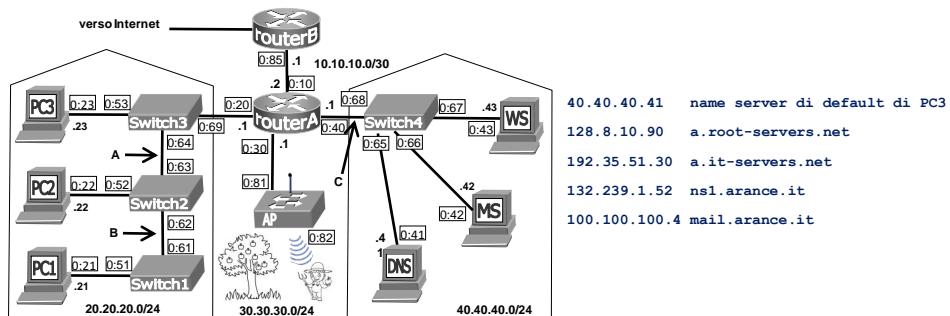
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A

32



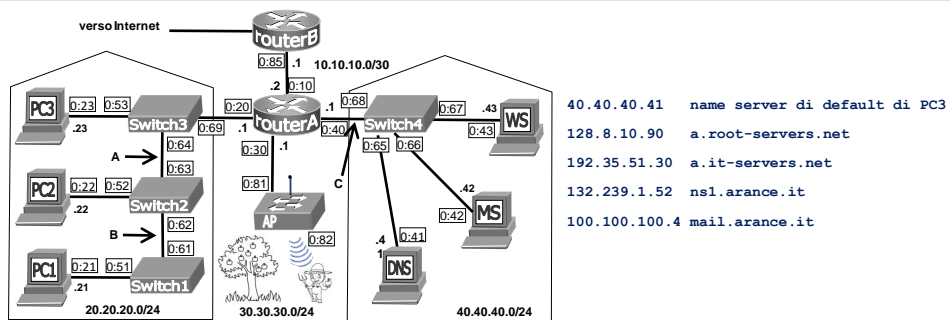
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A

33



IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	

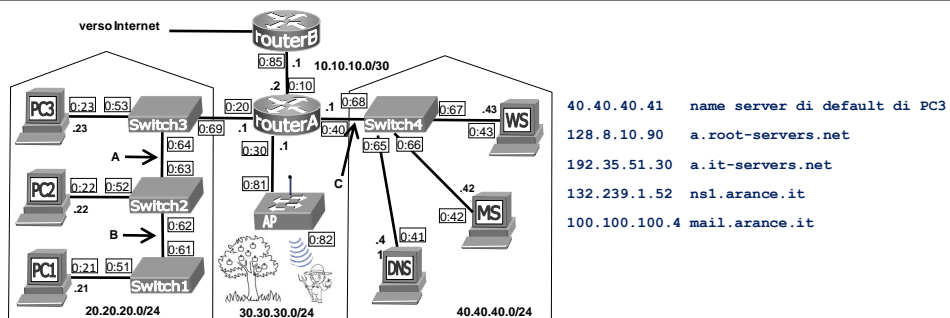
34



IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	

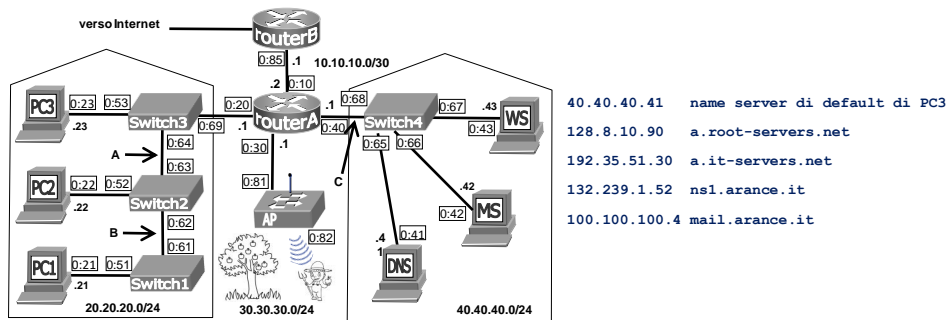
qui MS fa una richiesta ricorsiva a DNS alla ricerca dell'MX di arance.it ma questa richiesta non si vede da C

35



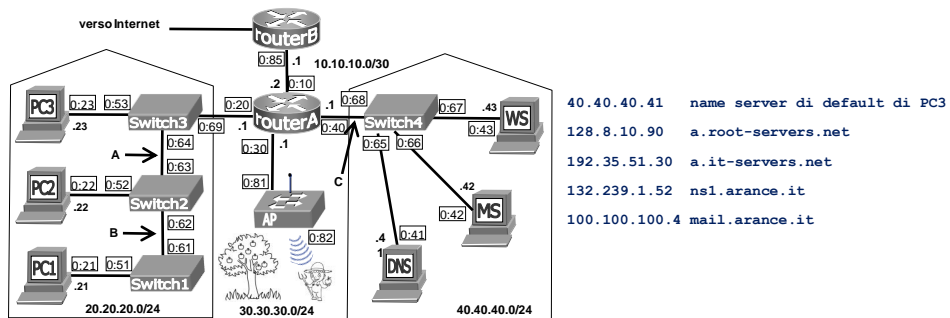
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX

36



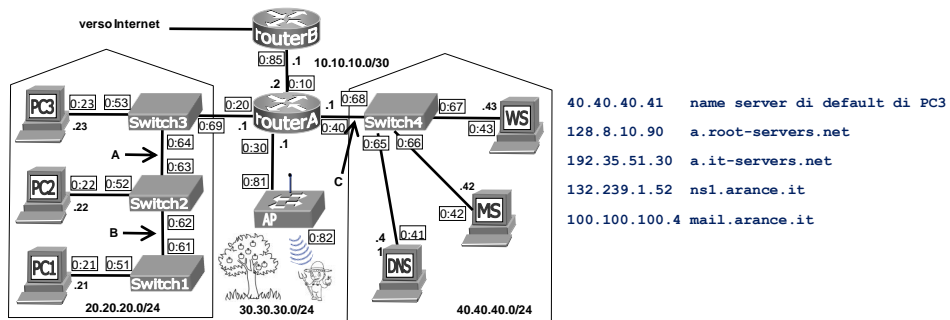
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A

37



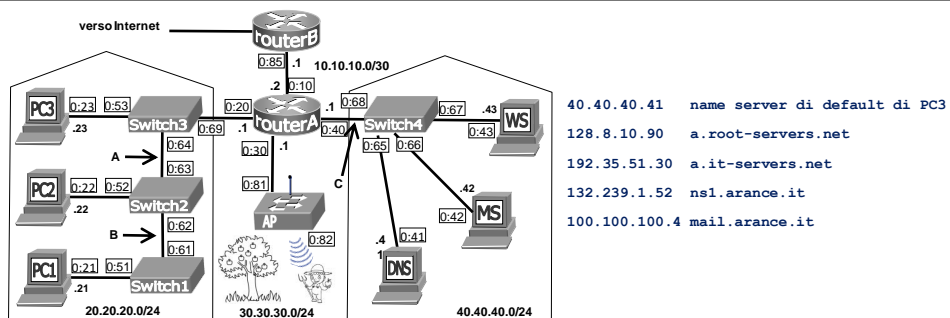
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX

38



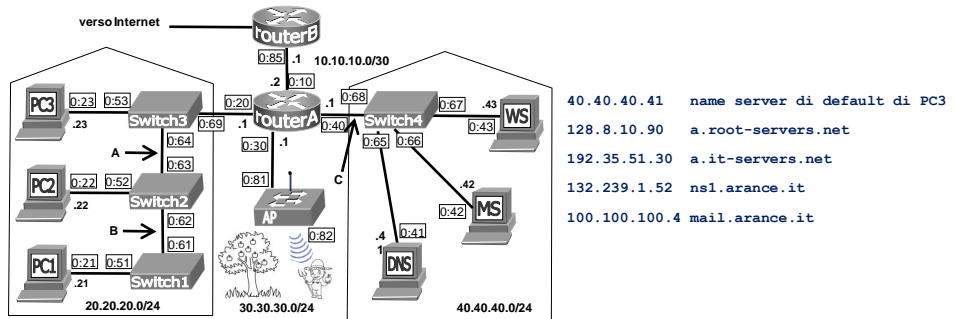
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
192.35.51.30	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A

39



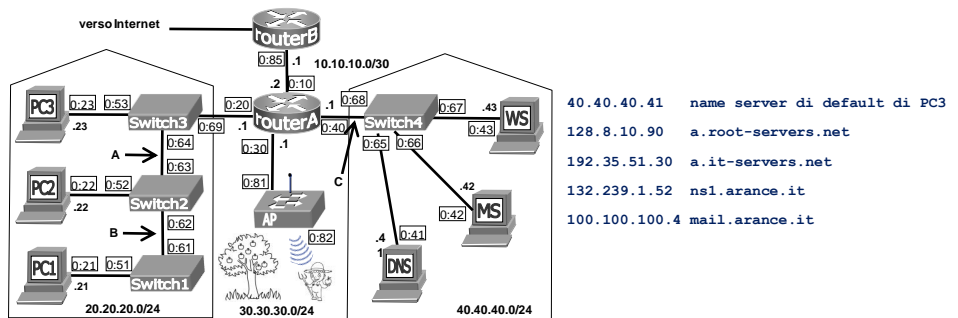
IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
192.35.51.30	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	132.239.1.52	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX

40



IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
192.35.51.30	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	132.239.1.52	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
132.239.1.52	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	MX, A

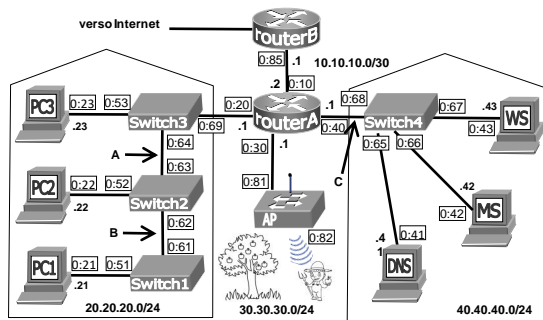
41



IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	X, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	X
192.35.51.30	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	X, A
40.40.40.41	132.239.1.52	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	X
132.239.1.52	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	X, A

qui MS riceve la risposta ricorsiva da DNS contenente l'MX di arance.it ma questa risposta non si vede da C

42

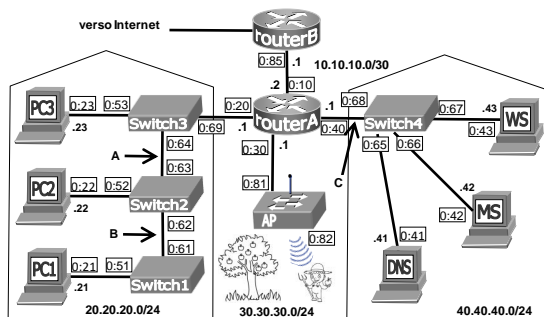


40.40.40.41 name server di default di PC3
 128.8.10.90 a.root-servers.net
 192.35.51.30 a.it-servers.net
 132.239.1.52 ns1.arance.it
 100.100.100.4 mail.arance.it

IP mittente	IP destinatario	tipo pacchetto (il più appropriato tra: richiesta iterativa al DNS, Risposta iterativa dal DNS, richiesta ricorsiva al DNS, Risposta ricorsiva dal DNS, invio messaggio SMTP, invio messaggio POP3 o IMAP)	se richiesta o risposta DNS specificare il tipo/i tipi di record richiesti o ricevuti
20.20.20.23	40.40.40.41	richiesta ricorsiva al DNS (mail.mele.it)	A
40.40.40.41	20.20.20.23	risposta ricorsiva dal DNS (mail.mele.it)	A
20.20.20.23	40.40.40.42	invio messaggio SMTP	
40.40.40.41	128.8.10.90	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
128.8.10.90	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	192.35.51.30	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
192.35.51.30	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	NS, A
40.40.40.41	132.239.1.52	richiesta iterativa al DNS (arance.it)	MX
132.239.1.52	40.40.40.41	risposta iterativa dal DNS (arance.it)	MX, A
40.40.40.42	100.100.100.4	invio messaggio SMTP	

43

E per finire, qualche richiamo su s&f

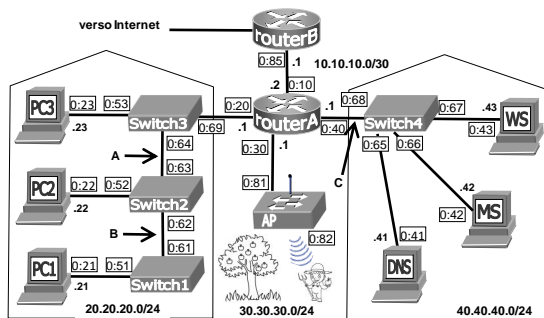


Tutti i link sono a B bit/sec ed hanno un ritardo di propagazione trascurabile.

WS spedisce un singolo pacchetto Ethernet da b bit (tutto compreso) a DNS. Quanto tempo passa tra l'istante in cui WS spedisce il primo bit del pacchetto e l'istante in cui l'ultimo bit del pacchetto è completamente ricevuto da DNS?

44

E per finire, qualche richiamo su s&f



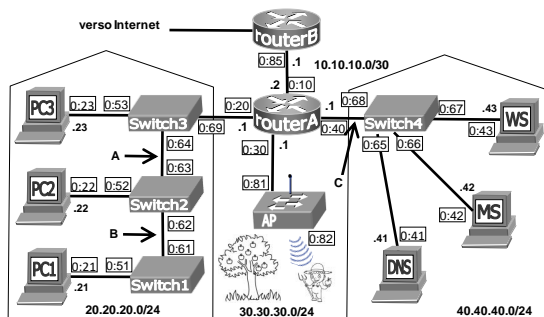
Tutti i link sono a B bit/sec ed hanno un ritardo di propagazione trascurabile.

WS spedisce un singolo pacchetto Ethernet da b bit (tutto compreso) a DNS. Quanto tempo passa tra l'istante in cui WS spedisce il primo bit del pacchetto e l'istante in cui l'ultimo bit del pacchetto è completamente ricevuto da DNS?

$$t_l = b/B \quad T = 2t_l = 2b/B$$

45

E per finire, qualche richiamo su s&f

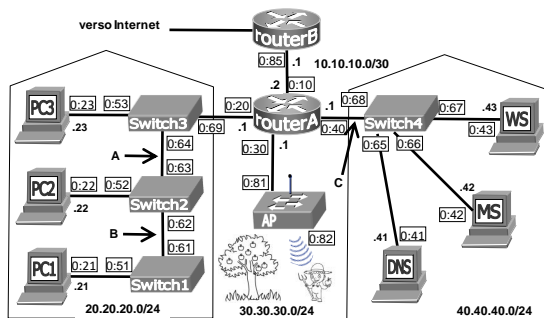


Tutti i link sono a B bit/sec ed hanno un ritardo di propagazione trascurabile.

PC1 spedisce un singolo pacchetto Ethernet da b bit (tutto compreso) a PC3. Quanto tempo passa tra l'istante in cui PC1 spedisce il primo bit del pacchetto e l'istante in cui l'ultimo bit del pacchetto è completamente ricevuto da PC3?

46

E per finire, qualche richiamo su s&f



Tutti i link sono a B bit/sec ed hanno un ritardo di propagazione trascurabile.

PC1 spedisce un singolo pacchetto Ethernet da b bit (tutto compreso) a PC3. Quanto tempo passa tra l'istante in cui PC1 spedisce il primo bit del pacchetto e l'istante in cui l'ultimo bit del pacchetto è completamente ricevuto da PC3?

$$T = 4t_l = 4b/B$$