

# Esercitazione

Prof.ssa Gaia Maselli

# Esempio Università

- L'università ospita
  - un web server per il sito istituzionale (*www.uniroma1.it*)
  - un mail server per la gestione della posta elettronica (*mail.uniroma1.it*)
  - Un server DNS **autorevole** per il dominio *uniroma1.it*.

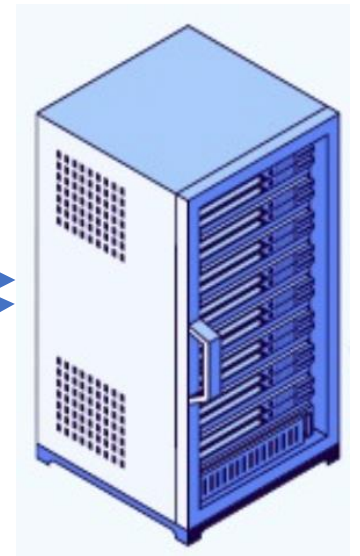


Hostname: *www.uniroma1.it*,  
Indirizzo IP: 151.100.101.140



Hostname: *mail.uniroma1.it*,  
Indirizzo IP: 151.100.17.80

Uniroma1 DNS server

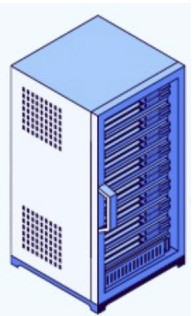


Name server:  
*desiree.cics.uniroma1.it*  
Indirizzo IP: 151.100.4.13

# DNS

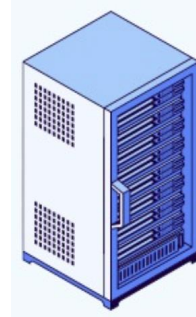
- Per avere l'indirizzo IP del webserver *www.uniroma1.it* dobbiamo chiedere al DNS server *desiree.cics.uniroma1.it*, che è autorevole ovvero contiene le informazioni sul webserver (oltre alle altre info su *uniroma1.it*)
- Come possiamo sapere chi è il server autorevole?
- Ci aiuta la gerarchia DNS

DNS server



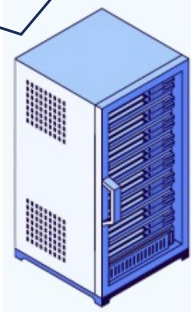
Name server: *desiree.cics.uniroma1.it*  
Indirizzo IP: 151.100.4.13

it., a.dns.it., NS  
a.dns.it. 193.205.245.8, A



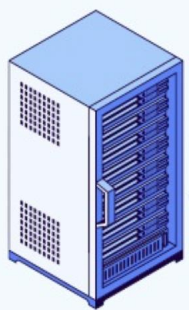
a.root-servers.net.  
198.41.0.4

uniroma1.it., desiree.cics.uniroma1.it., NS  
desiree.cics.uniroma1.it. 151.100.4.13, A



a.dns.it  
194.0.16.215

DNS server



Name server: desiree.cics.uniroma1.it  
Indirizzo IP: 151.100.4.13

### I root server e i TLD server:

- non contengono informazioni applicative (come indirizzi IP o mail server), ma svolgono una **funzione di supporto alla risoluzione**, fornendo indicazioni su quali server DNS siano autorevoli per ciascun dominio.
- costituiscono l'infrastruttura di delega del DNS: sono essenziali per trovare i server autorevoli, ma non forniscono risposte finali

### I server autorevoli:

- Contengono i **record effettivi** (A, MX, CNAME, ecc.). Sono la fonte ufficiale per il dominio.

# Esercizio 1

- Si vuole aggiungere un nuovo protocollo nel livello applicazione: quali modifiche è necessario apportare agli altri livelli?
- **Risposta:** nessuna modifica ma l'applicazione deve interfacciarsi con il livello di trasporto

## Esercizio 2

- Quando si dice che il livello di trasporto effettua il multiplexing e il demultiplexing dei messaggi a livello applicazione, si intende che il protocollo di livello applicazione può combinare più messaggi del livello applicazione in un pacchetto? Spiegare
- Risposta:
- No, significa che il livello di trasporto può incapsulare (uno alla volta) i pacchetti provenienti dal livello superiore includendo delle informazioni nell'intestazione che poi consentono di effettuare correttamente il demultiplexing

# Esercizio 3

- Spiegare il motivo per cui, nel contesto del paradigma client/server, il server debba essere permanentemente in esecuzione mentre il client possa essere eseguito solo quando necessario
- Risposta: Il server deve essere sempre pronto a ricevere richieste dai client che possono arrivare in qualsiasi momento. Il client invece deve essere attivo solo mentre l'utente vuole usare l'applicazione.

# Esercizio 4

- Un client FTP deve prelevare due file dal server e depositarvi un altro file: quante connessioni di controllo e quante connessioni di trasferimento dati sono necessarie?
- Risposta:
- 1 connessione di controllo
- 3 connessioni dati

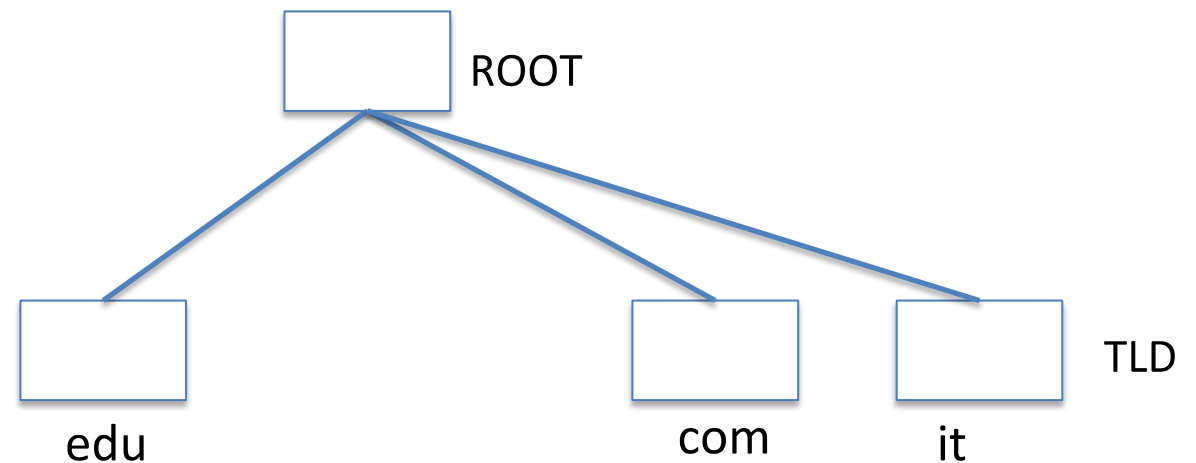


# Esercizio 5

- E' possibile per un server FTP ottenere l'elenco dei file o directory dal client?
- Risposta
- No, il server non può inviare richieste al client, può solo rispondere alle richieste dei client

# Esercizio 6

- Quali tipi di resource record sono memorizzati in un server DNS radice? Dare un esempio.
- Risposta:
- [NS, edu, a.edu.servers.net.]  
[A, a.edu.servers.net., 192.5.6.30]



# Esercizio 7

- Un file contiene 2 milioni di byte.
  1. Quanto si impiega a trasmettere il file usando un canale a 56 kbps?
  2. E usando un canale a 1Mbps?

# soluzione

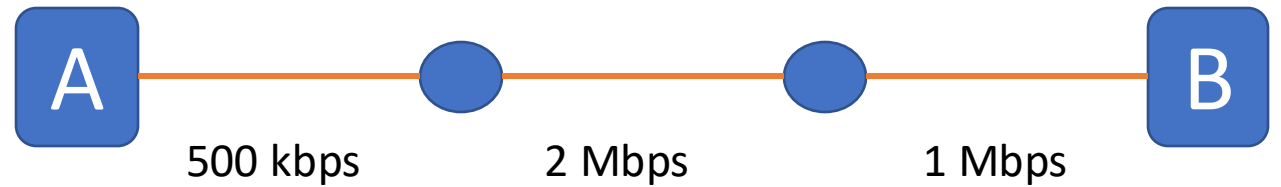
- Il file contiene  $2,000,000 \times 8 = 16,000,000$  bits
- Con un canale a 56-Kbps impiega  $16,000,000 / 56,000 = 289\text{s}$  circa 5 minuti
- Con un canale a 1Mbps impiega  $16,000,000 / 1,000,000 = 16\text{s}$

# Esercizio 8

- Si consideri un Host A che vuole inviare un file molto grande a un Host B. Il percorso tra A e B ha 3 link, con rate  $R_1=500\text{kbps}$ ,  $R_2=2\text{Mbps}$ ,  $R_3=1\text{Mbps}$ .
  - a) Assumendo l'assenza di ulteriore traffico nella rete, qual è il throughput per il file transfer?
  - b) Si supponga che il file sia grande 4 milioni di byte. Dividendo la grandezza del file per il throughput, quanto impiegherebbe all'incirca trasferire il file all'host B?
  - c) Ripetere le domande a) e b) con  $R_2=100\text{kbps}$

# Soluzione

- Soluzione



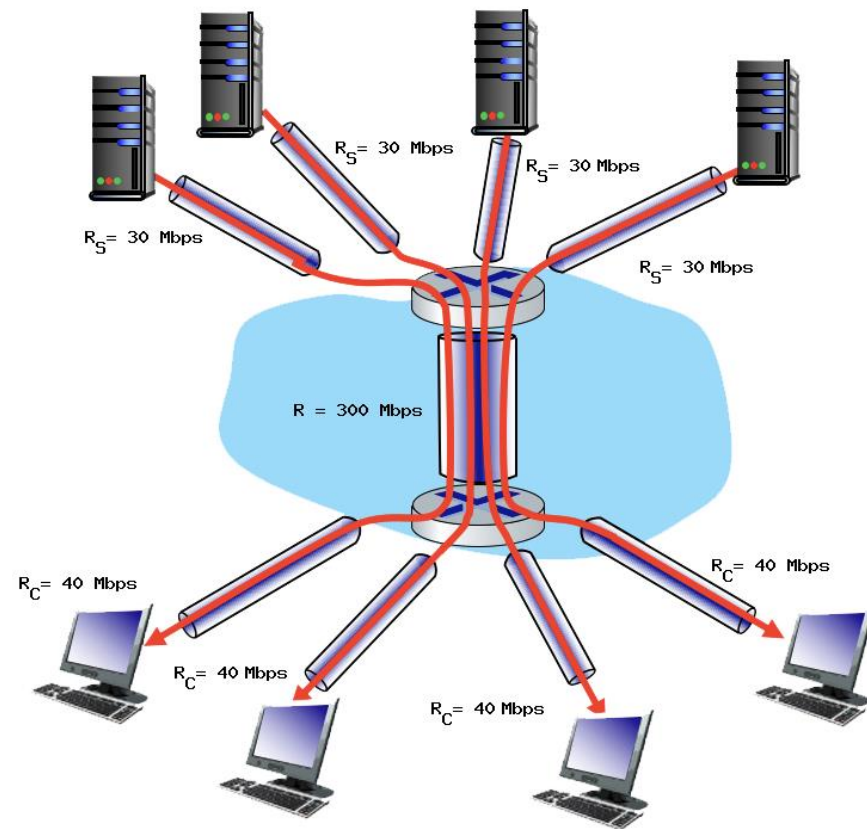
a) 500kbps

b)  $(32 \cdot 10^6 \text{b}) / (500 \cdot 10^3 \text{bps}) = 32 \cdot 10^3 / 500 = 64 \text{ s}$

a) 100 kbps

b)  $(32 \cdot 10^6 \text{b}) / (100 \cdot 10^3 \text{bps}) = 32 \cdot 10^3 / 100 = 320 \text{ s}$

# Esercizio 9



1. Quale è il throughput massimo end-to-end (in Mbps) per ciascuna delle quattro coppie client-server, assumendo che il collegamento centrale sia condiviso equamente (divide il rate in parti uguali)?
2. Quale collegamento è il collo di bottiglia? ( $R_C$ ,  $R_S$  o  $R$ )
3. Supponendo che i server stiano inviando alla massima velocità possibile, qual è l'utilizzo dei link sui collegamenti dei server ( $R_S$ )?
4. Supponendo che i server stiano inviando alla massima velocità possibile, qual è l'utilizzo dei link sui collegamenti dei client ( $R_C$ )?
5. Supponendo che i server stiano inviando alla massima velocità possibile, qual è l'utilizzo del collegamento condiviso ( $R$ )?

# soluzione

1. Il throughput end-to-end massimo raggiungibile è dato dalla capacità del link con la capacità minore, ovvero 30 Mbps
2. Il link bottleneck è il link con la capacità minore tra  $R_S$ ,  $R_C$ , e  $R/4$ , ovvero  $R_S$ .
3. Utilizzo lato server =  $R_S / R_S = 30 / 30 = 1$
4. Utilizzo lato client =  $R_{\text{bottleneck}} / R_C = 30 / 40 = 0.75$
5. Utilizzo link condiviso =  $R_{\text{bottleneck}} / (R / 4) = 30 / (300 / 4) = 0.4$



# Esercizio 10

- Si vuole inviare un file di 160000 bits dall'host A all'host B su una rete a commutazione di circuito. I link hanno rate pari a 1536 kbps e usano il TDM con 48 slot/sec. Il tempo per stabilire il circuito tra A e B è 500 ms.
- Quanto impiega l'host A a trasmettere il file?
- Risposta:
- Rate del circuito:  $1536/48 = 32\text{ kbps}$
- Lunghezza del pacchetto 160000 bits = 160 kb
- Ritardo di trasmissione  $160/32 = 5\text{ sec}$
- 500 ms = 0.5 sec tempo pe stabilire il circuito.
- Ritardo totale =  $5 + 0.5 = 5.5\text{ sec}$

# Esercizio 11

Si consideri il seguente messaggio:

*GET /kurose\_ross\_sandbox/interactive/quotation7.htm HTTP/1.1*

*Host: gaia.cs.umass.edu*

*Accept: text/plain, text/html, image/png, image/gif, audio/mp4, audio/mpeg, video/mp4, video/wmv,*

*Accept-Language: en-us, en-gb;q=0.8, en;q=0.2, fr, fr-ch, da, fi, ar, cs*

*If-Modified-Since: Wed, 10 Apr 2024 01:14:34 -0700*

*User Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/535.11 (KHTML, like Gecko)*

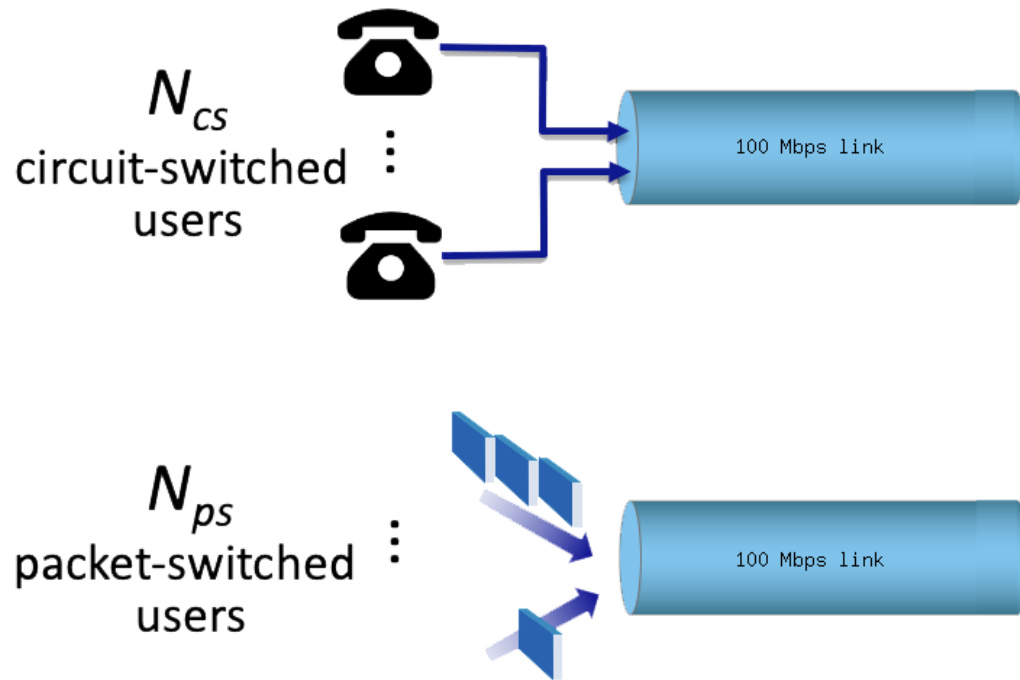
*Chrome/17.0.963.56 Safari/535.11*

1. A quale protocollo appartiene?
2. Che tipo di messaggio è?
3. Qual è il file richiesto?
4. Il client accetta immagini Jpeg?
5. Il client ha già una copia del file in cache?

# soluzione

1. HTTP
2. Messaggio di richiesta GET
3. Il file richiesto è quotation7.htm
4. Il client non accetta immagini Jpeg
5. Il client ha già una copia del file in cache, aggiornata *10 Apr 2024 01:14:34*

# Esercizio 12



- Commutazione di circuito con
  - $N_{cs}$  utenti
  - ognuno necessita di  $R = 25$  Mbps
  - Capacità collegamento 100 Mbps
- Commutazione di pacchetto con
  - $N_{ps}$  utenti
  - Capacità collegamento 100 Mbps
  - ogni utente richiede ancora 25 Mbps durante la trasmissione, ma deve trasmettere solo il 30% del tempo

1. Quando viene usata la commutazione di circuito qual è il massimo numero di utenti che possono essere supportati?
2. In caso di commutazione di pacchetto, qual è la probabilità che uno specifico utente stia trasmettendo e gli altri no?
3. In caso di commutazione di pacchetto, qual è la probabilità che un utente (qualsiasi) stia trasmettendo e gli altri no?

# Soluzione

1. Quando viene utilizzata la commutazione di circuito, possono essere supportati al massimo 4 utenti. Ciò avviene perché a ciascun utente commutato a circuito deve essere allocata la sua larghezza di banda di 25 Mbps, e vi è una capacità di collegamento di 100 Mbps che può essere allocata.
2. La probabilità  $p$  che un utente specifico stia trasmettendo è la frazione di tempo che trasmette ovvero  $p=0.3$ . La probabilità che uno specifico utente non stia trasmettendo è  $(1-p)=0.7$ , quindi la probabilità che gli altri  $N_{ps}-1$  utenti non stiano trasmettendo è  $(1-p)^{N_{ps}-1}$ . Quindi la probabilità che uno specifico utente stia trasmettendo e tutti gli altri no è  $p \cdot (1-p)^{N_{ps}-1}$ .
3. La probabilità che esattamente uno (qualsiasi) degli  $N_{ps}$  utenti stia trasmettendo è  $N_{ps}$  volte la probabilità che un dato utente stia trasmettendo e che gli altri  $N_{ps}-1$  utenti non stiano trasmettendo. Pertanto,  $N_{ps} \cdot p \cdot (1-p)^{N_{ps}-1}$ .