



# Reti di calcolatori

Prova scritta del 9 giugno 2014  
(1° appello sessione estiva AA 2013/14)

## Istruzioni

Svolgere ciascun esercizio su un foglio (non pagina) separato, riportando nome, cognome e numero di matricola. Svolgere gli esercizi con ordine, riportando e descrivendo la procedura seguita in modo da consentire, durante la correzione, di distinguere errori concettuali da errori di distrazione e veniali.

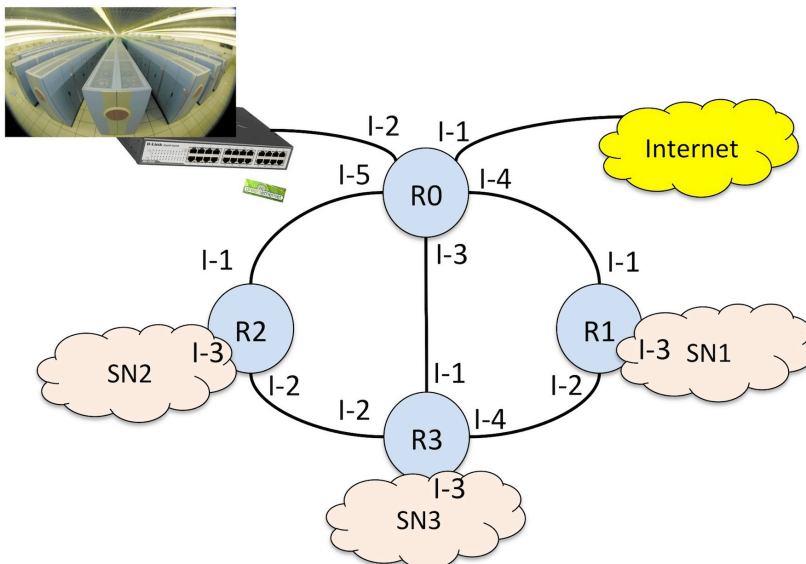
Chiarimenti sulle correzioni potranno essere chiesti (anche per gli esami insufficienti) giovedì 12 e venerdì 13 giugno prima e durante gli esami orali (ufficio Lo Cigno, DISI-POVO2, corridoio est). Uno scritto insufficiente non consente di completare l'esame con l'orale; eventuali prove "al limite" verranno segnalate come "18-".

Se si ha motivata necessità di fare l'orale in altra data segnalarlo sul compito ed inoltre mandare un mail a [locigno@disi.unitn.it](mailto:locigno@disi.unitn.it)

Entro mercoledì 11 giugno (potrebbe anche essere sera tardi) verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà **giovedì pomeriggio o venerdì di questa settimana**. La mancata presenza all'orale implica non passare l'esame e dover rifare anche lo scritto, a meno di giustificati motivi comunicati in anticipo via mail.

## Esercizio 1 (11 punti)

Una azienda ha un accesso a Internet attraverso un router/firewall ed una rete interna divisa in tre sottoreti "routate" come indicato nella figura. Inoltre l'azienda possiede una piccola sala macchine collegata a R0 con uno switch Ethernet a cui sono collegati, in Gbit Ethernet, i server aziendali, 8 in tutto, S1—S8.



collegata a R0 con uno switch Ethernet a cui sono collegati, in Gbit Ethernet, i server aziendali, 8 in tutto, S1—S8.

L'azienda possiede una "classe C" di indirizzi pubblici, la 130.192.1.0/24

Agli 8 server sono assegnati indirizzi pubblici, mentre a tutte le sottoreti sono assegnati indirizzi IP privati prelevati dalla "classe" 10.0.0.0. In SN1 si prevede un massimo di 50 utenti. In SN3 si hanno invece fino a 1000 utenti, e in SN2 circa 300.

1. Si assegnino gli indirizzi IP privati alle diverse sottoreti, specificando anche la network mask.
2. Si assegnino gli indirizzi a tutte le interfacce di rete (I-n) dei 4 router.
3. Si assegnino gli indirizzi IP pubblici ai server ed ai router come necessario. Per accordo con il fornitore di connettività Internet l'indirizzo su I-1 di R0 deve essere preso dal pool assegnato all'azienda.
4. Configurare la tabella di routing di R3 spiegando il motivo della configurazione.

## Esercizio 2 (11 punti – domande brevi)

1. Si definisca in modo formale un protocollo di comunicazione.
2. Rappresentare la pila protocollare ISO/OSI.
3. Definire le principali funzioni dei livelli ISO/OSI.
4. Qual' è la più semplice topologia che ammette ridondanza di percorsi? Perché?
5. Qual' è il principale motivo tecnico per cui la capacità delle linee ADSL è asimmetrica? Qual' è la "direzione" privilegiata e perché?
6. Per quali motivi le fibre ottiche sono un canale di comunicazione "quasi ideale" ?

## Esercizio 3 (11 punti)

Una applicazione usa il protocollo http per trasferire un oggetto (file) singolo da un client a un server. L'oggetto ha una dimensione di 52500 byte. Client e server si trovano sulla stessa rete locale, una Ethernet commutata, con MTU standard di 1500 byte. Entrambe le macchine usano l'opzione "timestamp" di TCP che richiede ulteriori 10 byte nell'header di TCP. La receiver window (RCW) del server viene messa a 29000 byte.

1. Che comando http deve usare il client?
2. Mostrare l'intero scambio di pacchetti TCP conseguenti al trasferimento del file, incluso il comando di http, e assumendo una "graceful closure" della connessione TCP.
3. Disegnare l'andamento della finestra di TCP in funzione del numero di RTT nel caso in cui non ci siano perdite di pacchetti.
4. Disegnare l'andamento della finestra di TCP in funzione del numero di RTT nel caso in cui venga perso il pacchetto che contiene il 2° segmento di dati dal client al server.
5. Disegnare l'andamento della finestra di TCP in funzione del numero di RTT nel caso in cui venga perso il pacchetto che contiene il 10° segmento di dati dal client al server.
6. Disegnare l'andamento della finestra di TCP in funzione del numero di RTT nel caso in cui per ragioni ignote la rete Ethernet "inverte" sistematicamente la consegna dei pacchetti quando i pacchetti sono trasmessi in rapida sequenza (back-to-back), ad esempio, se il trasmettitore invia i pacchetti 2-3, la rete consegna 3-2, se vengono inviati 4-5-6-7, vengono consegnati 7-6-5-4 e così via.  
Suggerimento: per questo punto è probabilmente necessario disegnare lo scambio dei pacchetti per seguire il funzionamento del protocollo.