



# Reti

Prova scritta del 9 settembre 2016  
(4° appello sessione estiva AA 2015/16)

## 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) 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-".

**Entro le ore 20.00 di lunedì 12 verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà da martedì 13 a martedì 20** nell'ufficio del docente.

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. Nello spazio sottostante avete la possibilità di indicare **minimo tre** slot tra quelli indicati in cui **desiderate** fare l'orale. **Se si indica una o due sole preferenze non verranno prese in considerazione**. Lasciare in bianco se non si hanno preferenze.

<input type="checkbox"/> Martedì 13, h14 - 16	<input type="checkbox"/> Mercoledì 14, h11 - 13	<input type="checkbox"/> Venerdì 16, h16 - 18
<input type="checkbox"/> Martedì 13, h16 - 18	<input type="checkbox"/> Giovedì 15, h14 - 15.30	<input type="checkbox"/> Lunedì 19, h 16 - 18
<input type="checkbox"/> Mercoledì 14, h9 - 11	<input type="checkbox"/> Venerdì 16, h14 - 16	<input type="checkbox"/> Martedì 20, h 16 - 18

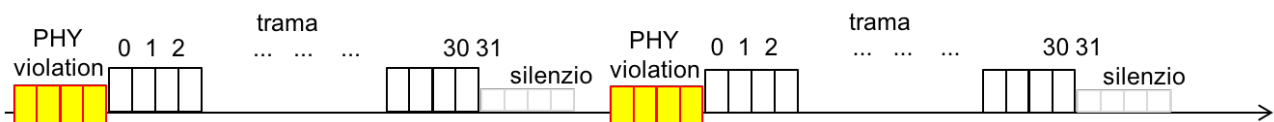
Se si ha motivata necessità (lavoro, salute, ...) di fare l'orale in altra data segnalarlo nello spazio sottostante ed inoltre mandare un mail a [locigno@disi.unitn.it](mailto:locigno@disi.unitn.it) con la motivazione e la giustificazione della richiesta.

## Esercizio 1 (11 punti – domande brevi)

1. Definire cos'è una architettura protocollare (un disegno per aiutare a spiegare può essere utile).
2. L'affermazione: "I router in Internet modificano l'intestazione (header) dei pacchetti IP" è vera o falsa? Giustificare la risposta.
3. Spiegare brevemente cosa sono e come funzionano i "cookies".
4. La comunicazione tra due processi (istanze di un programma) su internet si chiama normalmente "flusso" (flow). Spiegare come si può identificare un flusso in un qualsiasi punto di Internet.
5. Si consideri il protocollo ICMP (Internet Control Message Protocol) e si spieghi perché la raggiungibilità di un server web (es [www.unitn.it](http://www.unitn.it)) il comando "ping" non è una garanzia che questo server eroghi effettivamente un servizio web.
6. Spiegare la differenza tra un "Hub" e uno "switch" Ethernet.

## Esercizio 2 (11 punti)

È data una rete di comunicazione semplicissima, a basse prestazioni (tipo quelle che vengono usate per fare gli impianti di domotica), in cui le trame di livello 2 sono semplici parole di 32 bit delimitate all'inizio da una violazione del livello fisico che dura 4 bit-time ed alla fine da un silenzio sul canale che dura anche esso come minimo 4 bit-time, come rappresentato nella figura. Il tempo di sensing del canale per dichiararlo libero è esattamente 4 bit-time, ma la presenza di un altro segnale viene rilevata in un solo bit-time.



La velocità di trasmissione dei singoli bit della trama è di 32 kbit/s. L'accesso è di tipo CSMA/CD 0 persistente e non c'è la possibilità di rilevare le collisioni. Il ritardo casuale  $t_0$  conseguente a trovare il canale occupato è una variabile casuale uniformemente distribuita tra 2 e 4 ms. Una stazione che ha appena finito di trasmettere deve considerare il canale come occupato e quindi tentare la propria trasmissione dopo un ritardo  $t_0$ .

Se una stazione deve trasmettere più di una trama consecutivamente (multi-trama) lo fa ricominciando con il delimitatore, senza aspettare il silenzio, concatenando così trame successive. Il canale può essere occupato da una singola stazione senza rilasciarlo per non più di 8 trame consecutive.

Lo spazio di indirizzamento ammette fino a 256 stazioni nella stessa rete, e sopra il livello DL viene appoggiato direttamente il livello applicativo, non essendoci problemi di routing o di altro tipo.

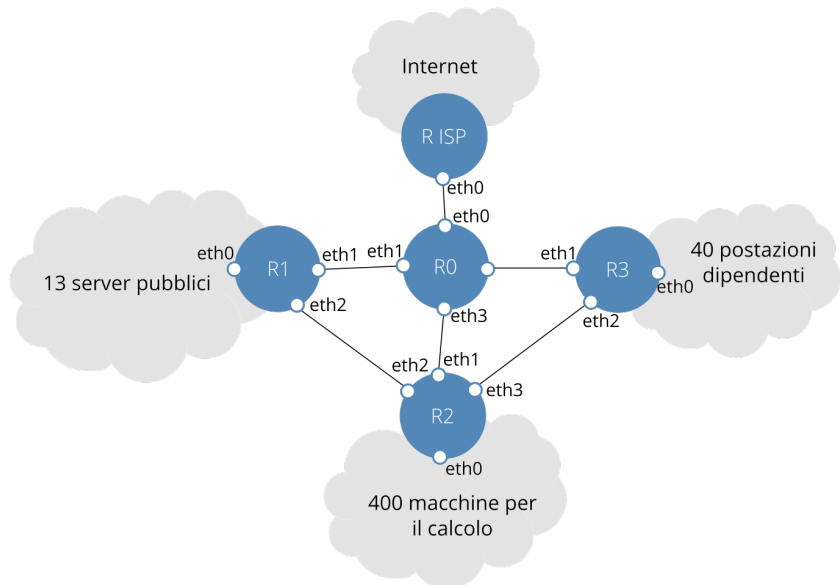
1. Calcolare la velocità di trasmissione effettiva utile a livello 2 nel caso in cui ci sia una sola stazione che trasmette sul canale e trasmette sempre le 8 trame consecutive ammesse dal protocollo e nel caso in cui invece le trame trasmesse non sono mai concatenate.
2. Si progetti un semplice codice per rilevare gli errori di trasmissione (ricordarsi che al massimo si possono concatenare 256 bit in una "multitrama").
3. Calcolare il throughput disponibile al livello superiore, ricordando che per ogni gruppo di trame inviato sul canale è necessario identificare sia la destinazione che il mittente e inserire il codice di rilevazione degli errori.
4. Si progetti un header per un protocollo generico del livello applicativo soprastante, sapendo che non si possono limitare le dimensioni dei messaggi di livello applicativo, che quindi devono potersi estendere per più multi-trame, e tenendo conto che le applicazioni che usano questo protocollo devono poter moltiplicare su questa rete i loro messaggi senza che si creino confusioni o si mescolino i dati dei diversi processi applicativi.

### Esercizio 3 (11 punti)

Un'azienda fornisce servizi di calcolo tramite la propria cloud farm. La struttura interna della rete dell'azienda è mostrata nella figura a lato.

L'azienda dispone di 13 server pubblici accessibili dall'esterno tramite i quali gli utenti Internet possono comprare e utilizzare i servizi di calcolo. Un'altra rete è composta da 400 macchine utilizzate per svolgere i task di calcolo richiesti dagli utenti: tale rete è privata e non ci si può accedere dall'esterno. L'ultima rete è composta dalle postazioni di lavoro dei dipendenti, circa 40 computer. Anch'essa non è accessibile dall'esterno.

Il collegamento ad Internet è fornito da un Internet Service Provider il quale ha predisposto un allacciamento dedicato a uno dei suoi router (R ISP). R ISP dunque



non fa parte dei router dell'azienda: R0 è il router di "bordo" dell'azienda.

1. Si configurino le 3 reti aziendali, assegnando gli indirizzi e le maschere di rete.
  - a. Non è necessario configurare le subnet sui link punto-punto fra i router. Tuttavia si descriva brevemente che tipo di subnet scegliereste (pubblica o privata), quale maschera di rete utilizzare e perché.
  - b. Per la rete dei server pubblici, l'ISP vende all'azienda una porzione degli IP pubblici in suo possesso, ossia 193.205.12.0/24. Si scelga una porzione a piacere di tale subnet della dimensione minima indispensabile.
  - c. Per le reti private, la scelta degli indirizzi è a piacere.
2. Se il provider ISP non pone restrizioni sulla configurazione di rete fra i router R0 e R ISP per il collegamento ad Internet, come configuriamo tale subnet? Con IP pubblici o privati? Perché?
3. Si mostri la tabella di routing del router R3 considerando come destinazioni le 3 reti interne ed Internet.