

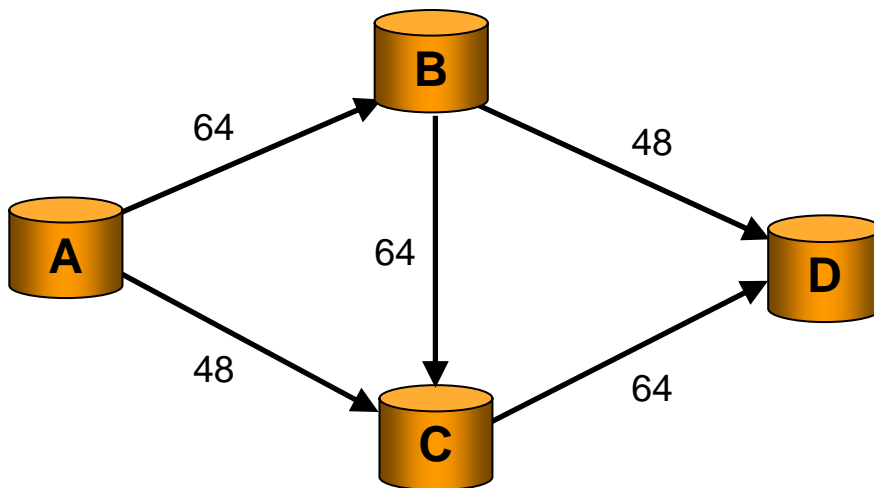
Preappello – 1 Giugno 2005

Tempo a disposizione per lo svolgimento: 1 ora e 30 minuti

Avvertenza: Si ricordi di indicare sui fogli consegnati nome, cognome e numero di matricola

Esercizio 1

Si consideri la rete rappresentata in figura in cui sono indicate le velocità di trasmissione dei vari collegamenti espresse in kbit/s. Il traffico offerto alla rete tra le varie coppie di nodi ingresso/destinazione (espresso anch'esso in kbit/s) è specificato nella matrice R, assieme all'instradamento scelto per ogni flusso di traffico.



R =

	A	B	C	D
A	---	32 AB	32 AC	0
B	0	---	32 BC	36 BD
C	0	0	---	36 CD
D	0	0	0	---

1) Si calcoli il ritardo medio in rete (grado di servizio) che si ottiene utilizzando tale instradamento.

2) Si consideri ora il flusso BD e si supponga di instradare 4 dei 36 kbit/s offerti da tale flusso lungo il cammino B→C→D (i restanti 32 kbit/s rimangono invece instradati come indicato in tabella R). Si ricalcoli il ritardo medio in rete che si ottiene utilizzando questo nuovo instradamento. E' risultato vantaggioso operare tale reinstradamento parziale del traffico?

Esercizio 2

Si consideri un sistema a code caratterizzato da un server e da 2 posti in coda. Il server opera nel seguente modo: ogni volta che il sistema si svuota, il server si prende un periodo di vacanza, ed attende che siano arrivati in coda almeno 2 pacchetti prima di ricominciare a lavorare; non appena il secondo pacchetto arriva nel sistema, il server riprende a lavorare regolarmente e continua a smaltire pacchetti fintantoché il sistema non si svuota di nuovo e così via di seguito.

Si supponga che il processo degli arrivi sia Poissoniano con valore medio λ pacchetti/secondo e che il tempo di trasmissione sia una variabile casuale esponenziale negativa con media pari ad $1/\mu$ secondi.

Si calcoli (esprimendolo in forma letterale):

- 1) Il numero medio di utenti nel sistema
- 2) Il tempo medio speso nel sistema da un pacchetto
- 3) La percentuale di tempo in cui il sistema è vuoto.
- 4) Il traffico medio smaltito dal server
- 5) Il coefficiente di utilizzo del server
- 6) Il traffico medio perso dal sistema

Esercizio 3

Si consideri una connessione ottica trasmessa su un cammino (path) lungo 500 km. Tale cammino è soggetto a guasti (failures) che vengono stimati essere in media pari a 5 failures/anno/1000 km (ovvero, 5 failures per anno ogni 1000 km di fibra). Il tempo medio di riparazione di un guasto (Mean Time To Repair, MTTR) risulta pari in media a 12 ore.

1) Si determini l'availability media di tale connessione.

2) Si supponga ora di proteggere tale connessione in modo dedicato (protezione 1:1) da un cammino di backup di uguale lunghezza e link-disjoint rispetto al cammino della connessione principale. Si ricalcoli l'availability media sperimentata dalla connessione in questo caso.

3) Supponendo che siano definite le seguenti classi di servizio, per cui vengono specificati in tabella i valori massimi tollerati di Unavailability (media), si indichi a quale classe di servizio appartiene la connessione non protetta (di cui al punto 1) e quella protetta in modo dedicato (di cui al punto 2)

	Premium	Gold	Silver	Bronze
Unavailability	$< 10^{-5}$	$< 10^{-4}$	$< 10^{-3}$	$< 10^{-2}$