

**Modellazione e Valutazione degli/dei
Impianti/Sistemi di Elaborazione
I GRUPPO**

Esame del 10 febbraio 2009

Cognome e nome dello studente _____

Esercizio N. 1

Calcolare l'affidabilità e la disponibilità di un sistema di elaborazione costituito da cinque CPU (che lavorano in parallelo e la cui uscita è data da un voter), da un sistema di memorizzazione RAID 5 avente quattro dischi in totale, da cinque bus in parallelo e in cui gli utilizzatori leggono le informazioni da questi tramite un voter e le scrivono in parallelo su tutti e tre i bus (quando funzionano), da una tastiera ed un video, ipotizzando che i guasti per singolo componente si presentino con una distribuzione di tipo esponenziale con rate pari a λ_{CPU} , λ_{Voter} , λ_{DISK} , λ_{BUS} , λ_{TAS} , λ_{VID} e che in caso di riparazione si ripari un solo componente alla volta per tipo, si ipotizzi che la riparazione abbia una distribuzione di tipo esponenziale con rate pari a μ_{CPU} , μ_{Voter} , μ_{DISK} , μ_{BUS} , μ_{TAS} , μ_{VID}

Esercizio N. 2

Descrivere l'algoritmo risolutivo del MVA nel caso di reti chiuse – singola classe – partendo dalle equazioni fondamentali e dal teorema degli arrivi (arrival theorem).

Esercizio N. 3

Un Web server è costituito da due nodi di elaborazione, che a loro volta sono costituiti da un processore e da una cache dati, ed accede ad un file server, installato su un processore e da un sistema RAID1 con 2 dischi. Il file server è raggiungibile tramite una rete Ethernet di 100 Mbps, che è connessa a un Internet Service Provider tramite un router (con una latenza di 20 μ sec/pacchetto), router che è connesso all'ISP tramite una linea da 2Mbps.

Gli utenti del web server arrivano con un rate pari 10 richieste/sec., ogni richiesta di tipo http è di 300 byte, mentre il file medio richiesto è di 200KB.

Il tempo di CPU dei nodi per processare una richiesta è di 10 msec, il tempo per richiedere e acquisire un file dalla memoria cache è di 100 μ sec, mentre quello per richiedere e acquisire il dato dal file system è di 500 μ sec.

Il tempo di CPU del file server per ogni richiesta (tempo includenti la latenza per processare la richiesta, eseguire i driver, ...) è di 1 msec, mentre il tempo disco (per semplicità) per accedere ad un file di 200KB è di 20 msec.

Determinare il tempo di risposta medio del sistema per ogni richiesta ipotizzando che il carico tra i due nodi sia identico e che la probabilità di hit nelle cache dati sia del 40%.

Esercizio N. 4 (solo per l'esame da 6 crediti)

- Descrivere le tecniche di duplicazione dei dati per implementare il disaster recovery, commentandone vantaggi e svantaggi.

Modellazione e Valutazione degli/dei Impianti/Sistemi di Elaborazione

II GRUPPO

Esame del 10 febbraio 2009

Cognome e nome dello studente _____

Esercizio N. 1

Identificare l'affidabilità e la disponibilità di un sistema di elaborazione costituito da sette CPU (che lavorano in parallelo e la cui uscita è data da un voter), da un sistema di memorizzazione RAID 1 avente quattro dischi in totale ($2 + 2$), da tre bus in parallelo e in cui gli utilizzatori leggono le informazioni da questi tramite un voter e le scrivono in parallelo su tutti e tre i bus (quando funzionano), da una tastiera ed un monitor, ipotizzando che i guasti per singolo componente si presentino con una distribuzione di tipo esponenziale con rate pari a λ_{CPU} , λ_{Voter} , λ_{DISK} , λ_{BUS} , λ_{TAS} , λ_{MON} e che in caso di riparazione si ripari un solo componente alla volta per tipo, si ipotizzi che la riparazione abbia una distribuzione di tipo esponenziale con rate pari a μ_{CPU} , μ_{Voter} , μ_{DISK} , μ_{BUS} , μ_{TAS} , μ_{MON}

Esercizio N. 2

Determinare il processo markoviano per una sistema chiuso costituito da una server, schematizzabile con una coda con 2 serventi e con tempi di servizio distribuiti esponenzialmente (con rate medio pari a 2 sec.^{-1}), in cui possono accedere al più 4 utenti su una popolazione massima di 10 utenti, il cui thinking time, distribuito esponenzialmente, ha un valore medio di 10 sec.

Esercizio N. 3

Un Web server è costituito da **quattro** nodi di elaborazione, che a loro volta sono costituiti da un processore e da una cache dati, ed accede ad un file server, installato su **due** nodi costituiti da un processore e da un disco. Il file server è raggiungibile tramite una rete Ethernet di 1 Gbps, che è connessa a un Internet Service Provider tramite un router (con una latenza di $10 \mu\text{sec}/\text{pacchetto}$), router che è connesso all'ISP tramite una linea da 4Mbps.

Gli utenti del web server arrivano con un rate pari 30 richieste/sec., ogni richiesta di tipo http è di 200 byte, mentre il file medio richiesto è di 100KB.

Il tempo di CPU dei nodi per processare una richiesta è di 10 msec, il tempo per richiedere e acquisire un file dalla memoria cache è di $200 \mu\text{sec}$, mentre quello per richiedere e acquisire il dato dal file system è di $800 \mu\text{sec}$.

Il tempo di CPU dei due nodi del file server per ogni richiesta (tempo includenti la latenza per processare la richiesta, eseguire i driver, ...) è di 2 msec, mentre il tempo disco (per semplicità) per accedere ad un file di 100KB è di 10 msec.

Determinare il tempo di risposta medio del sistema per ogni richiesta ipotizzando che il carico tra i quattro nodi del web server e tra i due del file server sia identico e che la probabilità di hit nelle cache dati sia del 70%.

Esercizio N. 4 (solo per l'esame da 6 crediti)

Descrivere quali tecniche di replicazione dei dati si possono utilizzare per il disaster recovery, descrivere vantaggi e svantaggi delle varie soluzioni.