

Impianti di Elaborazione LS

29/06/2009

Note preliminari – DA LEGGERE

- Leggere con **molta attenzione** il testo.
- Specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi e svolgere i calcoli con una buona precisione (in termini di numero di cifre decimali e di arrotondamenti e troncamenti).
- Svolgere un esercizio per foglio protocollo.

1. Considerare le misure rilevate durante un intervallo di 20 minuti sulle infrastrutture che gestiscono la sicurezza del sistema informatico di un'azienda. Le infrastrutture sono costituite da un firewall FW, che è il punto di accesso al sistema, e da due server proxy PX1 e PX2, che gestiscono autenticazione e controllo degli accessi.

- numero medio di richieste contemporaneamente presenti nell'infrastruttura: 100
- tempo totale speso da una richiesta nell'infrastruttura: 0.5 sec
- throughput del firewall FW: 200 richieste/sec
- tempo medio che il firewall FW impiega a servire una richiesta: 0.002 secondi
- numero totale di richieste completate dal proxy PX1: 720000
- tempo totale in cui il proxy PX1 è occupato: 18 min
- numero medio di accessi di ogni richiesta al proxy PX2: 4
- tempo totale che il proxy PX2 impiega a servire una richiesta: 0.004 sec

a) calcolare

a1) numero totale di richieste completate dall'infrastruttura nell'intervallo considerato

a2) utilizzo del firewall FW

a3) throughput del proxy PX1

a4) intervallo di tempo in cui il proxy PX2 è occupato

a5) visite, tempi di servizio e demand di FW, PX1 e PX2

b) dalle misure raccolte si può stabilire quale componente è bottleneck dell'infrastruttura? Perché?

c) dalle misure raccolte, si può trarre qualche conclusione circa l'accuratezza dell'intervallo misura? Perché?

A partire dalle misure raccolte, studiare le prestazioni dell'infrastruttura mediante un modello a reti di code aperto in cui sono presenti tre centri di servizio: FW, PX1 e PX2 e due classi di richieste. Tutte le richieste che arrivano all'infrastruttura sono ricevute dal firewall FW: le richieste della prima classe sono identificate da firewall come tentativi di attacco e pertanto in uscita dal firewall, escono

dall'infrastruttura, mentre le richieste della seconda classe sono considerate legittime. Utilizzare i parametri (tempi di servizio e visite per ciascun centro di servizio) delle richieste di classe 2 ricavati dalle misure, e supporre che il tempo che il firewall FW impiega a servire le richieste di classe 1 sia il doppio del valore ricavato dalle misure.

- d)** per determinare il bottleneck di ciascuna classe, occorre conoscere la frazione di richieste di ciascuna classe ricevute dall'infrastruttura? Perché?
- e)** in funzione dei parametri ricavati, disegnare una delle possibili topologie del modello di ciascuna classe, specificando le probabilità associate a ciascun ramo e supponendo che le richieste di classe 2 terminino le procedure di controllo uscendo dal proxy PX2
- f)** supponendo che le richieste di classe 1 rappresentino il 60% delle richieste che arrivano all'infrastruttura, calcolare la frequenza di arrivo delle richieste di ciascuna classe (a partire dal throughput ricavato dalle misure) e determinare il bottleneck dell'infrastruttura; occorre verificare che il sistema sia in equilibrio? Perché?
- g)** utilizzando le frequenze di arrivo del punto precedente, calcolare il tempo medio speso da una richiesta di classe 2 nell'infrastruttura
- h)** supporre che nell'infrastruttura circolino anche richieste inviate da due operatori per controllare il funzionamento dei due proxy; con questa nuova classe (chiusa) di richieste, l'infrastruttura rimane sempre in equilibrio? Perché?
- i)** supporre che le richieste della classe 3, siano inviate dagli operatori al proxy PX1, da cui si dirigono al proxy PX2, dove terminano e tornano alla postazione degli operatori; supporre che i tempi di servizio per le richieste della classe chiusa a ciascuno dei due proxy siano pari al doppio dei tempi che ciascun proxy impiega a servire le richieste di classe 2 e che il tempo di think degli operatori sia pari a 0.01 secondi; il bottleneck dell'infrastruttura cambia? E il bottleneck di ciascuna classe di richieste? Perché?
- j)** calcolare il throughput totale dell'infrastruttura
- k)** determinare il peggioramento (o miglioramento???) dei tempi spesi nell'infrastruttura dalle richieste di classe 1 e di classe 2 a seguito della presenza della nuova classe di richieste

2. Considerare un router R che ha a disposizione tre buffer per memorizzare i pacchetti in transito. Il router riceve pacchetti TCP e UDP, ma la sua configurazione prevede che accetti solo pacchetti TCP. Il tempo che il router impiega a instradare e trasmettere ognuno dei pacchetti accettati è costante e pari a 0.6 msec, mentre il router riesce a stabilire istantaneamente (in tempo zero) i pacchetti da rifiutare.

- a)** studiare il comportamento del router, indicando in particolare i tipi di eventi da considerare al fine della simulazione e le operazioni da associare a ciascun tipo di evento

- b) a partire dalla tabella sottostante, simulare il comportamento del router, schematizzando, in funzione del tempo, la lista degli eventi del simulatore e completando la tabella con i valori mancanti

Pacchetto	Istante di arrivo [msec]	Tempo di interarrivo	Istante inizio servizio	Istante fine servizio	Tempo di attesa in coda
1 - TCP	0				
2 - TCP	0.1				
3 - UDP	0.3				
4 - TCP	0.4				
5 - UDP	0.8				
6 - TCP	1.0				
7 - UDP	1.8				
8 - UDP	2.0				
9 - TCP	2.5				
10 - TCP	2.7				

- c) in riferimento all'intervallo di simulazione, calcolare:
- c1) frequenza di arrivo dei pacchetti e throughput del router
 - c2) frazione di pacchetti rifiutati dal router
 - c3) frazione di tempo in cui il router è occupato
 - c4) tempo medio che un pacchetto spende in attesa di essere instradato e trasmesso dal router
 - c5) numero medio di buffer occupati
- d) dai risultati ottenuti, si riesce a ricavare l'intervallo di confidenza del tempo di attesa dei pacchetti? Perché? Sotto quali ipotesi?
- e) se il router accettasse anche i pacchetti UDP, le sue prestazioni migliorerebbero o peggiorerebbero? Perché?

FACOLTATIVO (da svolgere solo dopo aver completato i punti obbligatori): per il modello dell'esercizio 1 (con le sole classi aperte), analizzare e discutere i benefici che si otterrebbero alle prestazioni se si potesse bilanciare il carico dei due proxy.