

## Esercizi

Michela Meo  
Maurizio M. Munafò

Michela.Meo@polito.it - Maurizio.Munafò@polito.it

## Scheduling di eventi - 1

- Durante la simulazione di una coda a singolo servitore con buffer infinito sono memorizzati i seguenti eventi

Cliente	1	2	3	4	5	6
$T_a[i]$	10	12	20	40	45	
$T_s[i]$	5	10	8	12	4	
$T_d[i]$	15	25	32	52	56	

## Scheduling di eventi - 1

- A) È corretto questo modello di simulazione?
- B) Quale potrebbe essere il tempo di arrivo del 6° cliente  $T_a[6]$ , se  $T_d[6]=66$  e  $T_s[6]=10$ ?
- C)... e se  $T_s[6]=5$ ?

## Scheduling di eventi - 2

- Durante la simulazione di una coda a singolo servitore con un solo posto in coda sono memorizzati i seguenti eventi

Cliente	1	2	3	4
$T_a[i]$	5	8	12	30
$T_s[i]$	20	10	5	5
$T_d[i]$	...	...	...	...

- A che tempo esce dal sistema il cliente 4?

## Scheduling di eventi - 3

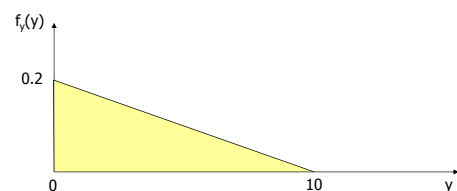
- Completare la tabella seguente, relativa alla simulazione di una coda a singolo servitore con disciplina di servizio LIFO

Cliente	1	2	3	4
$T_a[i]$	10	13	18	33
$T_s[i]$	12	5	2	10
$T_d[i]$	...	...	...	...

## Variabili casuali - 1

- Generare campioni di una v.c. con pdf

$$f_y(y) = \begin{cases} -0.02(y-10) & 0 \leq y \leq 10 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$



## Matrici di traffico

- Caratterizzano il traffico scambiato all'interno di una rete da un insieme di nodi sorgente/destinazione
- Sono usate per scegliere, dato un tasso di arrivo complessivo del traffico al sistema (es. chiamate, pacchetti), a quale particolare coppia sorgente/destinazione debba essere associato ogni arrivo

## Matrici di traffico

- Traffico uniforme
  - Data una rete, contenente N nodi che agiscono sia da sorgente che da destinazione, generare le chiamate in maniera che il traffico sia *uniforme*
  - Due casi:
    - I nodi rappresentano dei commutatori, per cui possono essere contemporaneamente sorgente e destinazione
    - I nodi rappresentano degli utenti, per cui non possono essere contemporaneamente sorgente e destinazione

## Matrici di traffico

- Traffico uniforme
  - Caso 1 - Soluzione
    - Scelgo la sorgente estraendo una variabile casuale uniforme discreta tra 1 ed N  $\rightarrow S=U_d[1,N]$
    - Scelgo la destinazione estraendo una variabile casuale uniforme discreta tra 1 ed N  $\rightarrow D=U_d[1,N]$
    - In questa maniera ogni coppia (S,D) viene scelta con probabilità  $1/N^2$

## Matrici di traffico

- Traffico uniforme
  - Caso 2 - Soluzione
    - Scelgo la sorgente estraendo una variabile casuale uniforme discreta tra 1 ed N  $\rightarrow S=U_d[1,N]$
    - Scelgo la destinazione estraendo una variabile casuale uniforme discreta tra 1 ed N ( $U_d[1,N]$ ), ripetendo l'operazione se  $D=S$
    - Questo equivale alla generazione di una variabile casuale uniforme discreta sull'insieme  $\{1, \dots, N\} \setminus \{S\}$  (tutti tranne S) con la tecnica di Accettazione/Rifiuto
    - In questa maniera ogni coppia (S,D) viene scelta con probabilità  $1/[N(N-1)]$

## Matrici di traffico

- Traffico non uniforme
  - Vengono fornite le relazioni di traffico sorgente-destinazione con le quali il traffico risulta distribuito in rete
  - Si generano le chiamate in maniera che il traffico complessivo rispetti tali relazioni

## Matrici di traffico

- Traffico non uniforme
  - Fra tre stazioni di una rete esistono le seguenti relazioni di traffico, in chiamate/s

S\D	1	2	3
1	-	1	2
2	5	-	1
3	3	4	-

- Descrivere le operazioni necessarie per generare le chiamate in accordo a tali relazioni

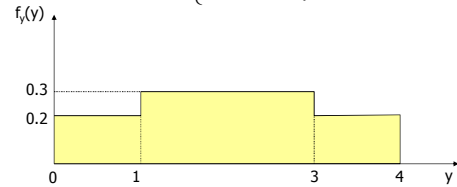
## Matrici di traffico

- Traffico non uniforme
  - In una rete con 5 commutatori (A,B,C,D,E), gli utenti attestati al commutatore A generano il 60% del traffico, mentre gli utenti attestati agli altri commutatori generano il restante 40% in maniera equamente distribuita tra i commutatori
  - Al commutatore D è inoltre attestato un attrattore di traffico (sink o hot-spot), per cui l'80% del traffico di ogni commutatore è diretto verso D, mentre il restante è equamente distribuito tra gli altri commutatori
  - Esiste traffico tra utenti attestati al medesimo commutatore
  - Descrivere il metodo per generare le chiamate in accordo a tali requisiti, scrivendo anche la matrice di traffico

## Variabili casuali - 2

- Generare campioni di una v.c. con pdf

$$f_y(y) = \begin{cases} 0.2 & 0 \leq y < 1 \\ 0.3 & 1 \leq y < 3 \\ 0.2 & 3 \leq y < 4 \end{cases}$$



## Variabili casuali - 3

- Generare campioni di una v.c. con pdf

$$f_y(y) = \begin{cases} y & 0 \leq y < 1 \\ 2-y & 1 \leq y < 2 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

