
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SECONDA SESSIONE 2016 – SEZIONE A
SETTORE INFORMAZIONE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 6: RICERCA OPERATIVA

ESERCIZIO 1

Costruire il diagramma di flusso per la simulazione della seguente piscina che offre N corsi di Q tipi (ogni tipo di corso viene ripetuto in 4 diverse fasce orarie).

Gli utenti arrivano alla piscina secondo una distribuzione esponenziale di valor medio λ e sono uomini o donne con uguale probabilità. La piscina ha due spogliatoi (uno per gli uomini ed uno per le donne, ciascuno con associata una coda FIFO) che vengono puliti ogni TP istanti (la prima pulizia inizia TP istanti dopo l'inizio della simulazione e ogni pulizia ha durata $TPUL$). Quando un utente arriva, se lo spogliatoio corrispondente è occupato dal servizio di pulizia, si mette in attesa nella corrispondente coda, altrimenti entra nello spogliatoio.

Ogni spogliatoio ha NC cabine e NA armadietti. Se l'utente trova una cabina libera la occupa in tempo nullo e si prepara per la piscina in un tempo uniformemente distribuito in $[TP1, TP2]$, altrimenti si mette in attesa in un'unica coda FIFO. Quando si è preparato cerca un armadietto libero. Se lo trova lo occupa in tempo nullo, altrimenti con probabilità PA decide di attendere che se ne liberi uno in un'unica coda FIFO e con probabilità residua lascia la borsa incustodita.

Con probabilità PC un utente è iscritto ad un corso indicato con un numero uniformemente distribuito in $[1, N]$, e con probabilità residua ha la tessera per il nuoto libero. Si supponga che i primi Q corsi inizino all'istante di inizio della simulazione e che ciascun corso abbia durata $TC(i)$, ($i=1, \dots, Q$). Al termine di ogni corso inizia un nuovo corso dello stesso tipo e della stessa durata. Ad ogni corso è associata una coda FIFO.

Se l'utente è iscritto ad un corso, prima di entrare in vasca attende l'inizio del corso nella coda corrispondente, altrimenti (ossia se il corso è già iniziato) entra in vasca e vi rimane per la durata del corso. Se l'utente arriva a corso terminato esce dal sistema. Per il nuoto libero si possono utilizzare K corsie, ognuna delle quali può contenere al massimo NN nuotatori; alle corsie è associata un'unica coda FIFO. Se l'utente ha la tessera per il nuoto libero, cerca una corsia in cui poter nuotare (che contenga cioè meno di NN nuotatori). Se non la trova, si mette in attesa nella coda, rimanendo in attesa per un tempo massimo $TMAX$ dopo il quale esce dal sistema. Il nuoto libero ha durata uniformemente distribuita in $[TN1, TN2]$.

La piscina ha ND docce per gli uomini e ND per le donne, con associate due code FIFO. Quando l'utente ha terminato il corso o il nuoto libero, esce dalla vasca e si reca alle docce corrispondenti. Se trova una doccia libera la occupa in tempo nullo, altrimenti si mette in attesa in coda. La durata della doccia è uniformemente distribuita in $[TD1, TD2]$. Per semplicità si consideri che l'utente esca dal sistema una volta terminata la doccia, liberando l'armadietto eventualmente occupato.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SECONDA SESSIONE 2016 – SEZIONE A
SETTORE INFORMAZIONE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 6: RICERCA OPERATIVA

Relativamente a NS utenti usciti dal sistema, determinare:

- a) la percentuale di utenti che non hanno trovato l'armadietto libero;
- b) la percentuale di utenti di nuoto libero che hanno dovuto rinunciare;
- c) il tempo medio di attesa nella coda alle docce per gli uomini e per le donne.

ESERCIZIO 2

Una azienda produce due tipi di prodotti, A e B dalla fusione di due tipi di materiali X e Y. Ogni prodotto di tipo A richiede 10 unità di materiale X e 7 unità di materiale Y. Ogni prodotto di tipo B richiede 2 unità di materiale X e 6 unità di materiale Y. Per questa produzione l'azienda dispone di 40 unità di materiale X e 30 di materiale Y. Il profitto per un prodotto di tipo A è di 100 Euro mentre per un prodotto di tipo B il profitto sale a 200 Euro.

Si richiede:

1. Definire il modello di programmazione lineare per la massimizzazione del profitto.
2. Usando la regola di Bland e l'algoritmo del Simplex determinare la soluzione ottima.
3. Disegnare la regione ammissibile.
4. Discutere come cambia la soluzione ottima al variare dei profitti.

La medesima azienda decide inoltre di effettuare le consegne a domicilio a una serie di clienti. Definire un possibile modello matematico che minimizzi la distanza globale di viaggio, una volta ipotizzate le ubicazioni dei clienti. Infine proporre e formalizzare attraverso pseudocodice un possibile algoritmo euristico per la risoluzione del problema.