

## Segon lliurament del treball de simulació

Data: 8 de març de 2017

Grup de classe: 30

Grup de treball: 30\_15

Membres del grup:

Arnau Canyadell Miquel

Sergio González Marinas

Joan Marcè Igual

Professor: Ernest Benedito

### 1. Definiu els components del model de simulació corresponent al sistema que heu de simular en el treball

1.a) Per cada variable d'estat identificada a l'entrega 1, digueu quins valors pot prendre:

- Estat dels agents facturadors (12):
  - Lliure
  - Ocupat
- Estat màquines d'autofacturació (n)
  - Lliure
  - Ocupat
- Llista de persones en espera
  - { temps d'arribada }

1.b) La gestió de rellotge (síncrona/asíncrona):

La gestió del rellotge és asíncrona ja que cada vegada que es genera un esdeveniment aquest es registra.

1.c) Esdeveniments que modifiquen l'estat del sistema:

- Arribada d'un grup de passatgers
- Finalització d'una facturació

1.d) Com els esdeveniments modifiquen els estats del sistema:

- Arribada d'un grup de  $n$  passatgers
  - Sigui  $m$  el nombre de facturadors lliures assignar  $p = \min(n, m)$  clients a  $p$  facturadors i canviar l'estat d'aquests  $p$  facturadors a *Ocupat* i afegir  $n - p$  temps d'arribada a la llista de persones en espera.
- Finalització d'una facturació
  - Si la llista de persones en espera és buida canviar l'estat del facturador a *Lliure*.
  - Altrament eliminar de la llista el client amb temps d'arribada menor.

1.e) Com s'afegeixen nous esdeveniments a la llista de propers esdeveniments

- Arribada d'un grup de  $n$  passatgers genera:
  - L'arribada d'un grup de passatgers genera una altra arribada d'un grup de  $n_2$  passatgers al cap de  $t$  temps.  $t \sim \text{Exp}(1)$  i  $n_2$  segueix la probabilitat de la taula següent:

Núm. passatgers	1	2	3	4	5
Probabilitat	0,25	0,35	0,25	0,10	0,05

- Per cada client que hagi iniciat una facturació en el moment d'arribada es genera una *Finalització de la facturació* al cap de un temps  $t$ .
  - Si hi ha persones facturadores  $t \sim N(4, 1)$  truncada entre 2 i 6.
  - Si hi ha màquines d'autofacturació  $t$  segueix una llei uniforme entre 4 i 10.
- Finalització d'una facturació
  - Si la llista de persones en espera no és buida es genera una altra *Finalització d'una facturació* amb un temps  $t$  amb les mateixes lleis que a l'apartat anterior.

1.f) Determineu els comptadors estadístics:

- Suma total dels temps d'espera
- Nombre total de clients que han facturat
- Variància dels temps d'espera

## 2. Dissenyeu el pla d'explotació de l'estudi de simulació

2.a) Simulació del sistema en règim transitori o permanent: permanent

2.b) Digueu les condicions inicials de les simulació (el valor de les variables d'estat a l'inici de les simulació)

Estat dels agents facturadors = *Lliure*

Estat de les màquines d'autofacturació = *Lliure*

Llista de persones en espera = { }

2.c) En cas de simular el sistema en règim permanent: donar la llargada del temps de "warm-up":

Es determinarà mitjançant simulacions, quan la llista de persones en espera s'estabilitzi.

2.c) Decidir les condicions de finalització de les simulacions:

Quan la variància de l'esdeveniment actual respecte 10 esdeveniments enrere difereix en menys d'un 0,5% s'atura la simulació.

2.d) Determineu el número de simulacions que fareu:

Donat que s'hauran de comparar dos valors diferents i interessa que la variància sigui baixa es faran 100 simulacions amb els facturadors i 100 simulacions per cada quantitat diferent de màquines d'autofacturació.