CC20A-1
Lucía Hernández
08-09-2008

Auxiliar 5

Pregunta 1:

El peaje de una carretera tiene dos cajas, en las cuales los vehículos hacen cola para pagar: caja A y caja B. Los vehículos se ponen en la cola más corta en el momento de llegar, y no se cambian de cola posteriormente. El cajero A demora siempre 30 segundos en atender cada vehículo. El cajero B demora 25, 40, 35, 25, 40, 35, 25, …etc. Inicialmente no hay ningún vehículo en el peaje. Los primero 30 vehículos llegan en estos instantes (en segundos):

2, 3, 13, 13, 15, 20, 28, 37, 48, 59, 75, 88, 90, 90, 106, 122, 126, 135, 142, 155, 161, 169, 172, 190, 204, 206, 215, 230, 236, 250.

Realice un modelamiento orientado a eventos. Suponga que las placas patentes de los vehículos consisten de 6 dígitos solamentes (XXXXXX) si lo necesita.

Se pide:

a) Variables de estado minimales, y sus rangos
b) Explicitar reglas de desemepate, si fuera necesario (no es posible "al azar")
c) Valores de las variables de estado después de haber hecho transición en el último instante de ocurrencia anterior o igual a 34.

Solución:

a) Las variables de estado serían:
    - Fila_A: con rango $\{A \mid A \in N\}$, los tiempos de llegada de los vehículos de la fila A.
    - Fila_B: con rango $\{B \mid B \in N\}$, los tiempos de llegada de los vehículos de la fila B.
    - Estado_B: con rango en $\{25, 40, 35\}$, el tiempo que se demora en atender al vehículo actual.
    - Atiende_A: con rango $\{x \mid x \in N\}$, el tiempo de llegada del vehículo actualmente siendo atendido en la caja A.
    - Atiende_B: con rango $\{x \mid x \in N\}$, el tiempo de llegada del vehículo actualmente siendo atendido en la caja B.

    Notemos que una variable que nos indique si en un momento dado llega o no un automóvil, pasa a ser nuestra enrtada, por ende no forma parte del conjunto de variables de estado.

b) Empates:
    - Cuando llegan dos autos al mismo tiempo.
    - Cuando ambas filas tienen el mismo largo.

    Reconociendo que estos son los empates, se puede crear una regla.

c) En la siguiente tabla se aprecia que la última transición se da de t=32 a t=33. Por lo tanto los valores de t=33 son los posteriores a la última transición igual o antes a t=34.

T	Fila_A	Fila_B	Estado_B	Atiende_A	Atiende_B
1	ϕ	ϕ	25	0	0
2	$\{2\}$	ϕ	25	2	0
3	$\{2\}$	$\{3\}$	25	2	3
…	…	…	…	…	…
13	$\{2, 13\}$	$\{3, 13\}$	25	2	3
…	…	…	…	…	…
15	$\{2, 13, 15\}$	$\{3, 13\}$	25	2	3
…	…	…	…	…	…
20	$\{2, 13, 15\}$	$\{3, 13, 20\}$	25	2	3
…	…	…	…	…	…
28	$\{2, 13, 15, 28\}$	$\{3, 13, 20\}$	25	2	3
…	…	…	…	…	…
30	$\{2, 13, 15, 28\}$	$\{13, 20\}$	40	2	13
…	…	…	…	…	…
33	$\{13, 15, 28\}$	$\{13, 30\}$	40	13	13
…	…	…	…	…	…

Pregunta 2:

Cerca de la Facultad acaban de inaugurar un nuevo local de comidas. El local ofrece varias alternativas de platos, y es atendido por dos mozos que entregan los platos que los clientes solicitan. Una vez que los clientes hacen sus pedidos, pasan a la caja donde pagan su comida, pasando después a una mesa para comer. El local actualmente es atendido por dos mozos y un cajero, pero las colas de espera se están haciendo largas, y el dueño quiere mejorar el servicio. Para esto, el dueño hizo algunas observaciones y notó que las horas peak son entre las 12:00 y las 14:00. En este periodo, los clientes llegan al local con tiempos de entre 30 segundos y un minuto. Cada mozo demora entre 3 y 5 minutos en atender a cada cliente, y el cajero se demora entre 2 y 3 minutos cobrando. Finalmente, cada cliente demora entre 20 y 40 minutos almorzando. Haga la descripción formal del modelo. Como variable de salida considere la cola en el área de platos y los clientes almorzando.

Solución:

Componentes: Entrada, Area_Platos, Caja, Area_Almuerzo, Salida.

Variables Descriptivas:

Entrada:

- Tiempo_Llegada: Variable aleatoria con rango [0,5; 1] minutos, que indica en cuanto tiempo, a partir de ahora, llegará un nuevo cliente al restaurant.
- Llega: Con rango {0, a, b, c, …., z}, indica los clientes que llegan al restaurant.

Area_Platos:

- Tiempo_Platos: Variable aleatoria conrango [3; 5], que indica el tiempo en que el mozo va a demorar atendiendo al cliente (en minutos).
- Cola_Platos: con rango ({a, b, c, …., z}x[3; 5]). Cola de pares que indica el cliente y el tiempo en que el cliente va a ser atendido a partir del momento actual.

Caja:

- Tiempo_Caja: Variable aleatoria con rango [2; 3] minutos, que indica el tiempo que va a demorar el cajero en atender al cliente.
- Tiempo_Restante: Con rango R+, indica el tiempo restante para el cliente que está siendo atendido en la caja.
- Cola_Caja: Con rango {a, b, c, …., z}, indica la cola de clientes que están esperando para pagar en la caja.

Area_Almuerzo:

- Tiempo_Almorzando: Variable aleatoria con rango [20; 40] minutos, que indica el tiempo que el cliente va a demorar comiendo su almuerzo.
- Clientes_Almorzando: Con rango ({a, b, c, …., z}x[20; 40]). Indica los clientes que están almorzando y el tiempo que van a demorar haciéndolo, a partir de ahora.

Salida:

- Sale: Con rango {0, a, b, c, …., z}, indica los clientes que se van del restaurant.

Estados: subconjunto de ([0;5; 1] x ({a,b,c,…,z} x [3; 5]) x {a,b,c,…,z} x [2; 3] x (R+) x ({a,b,c,…,z} x [20; 40]))

Las variables de estado son: TIEMPO-LLEGADA, COLA-PLATOS, COLA-CAJA, TIEMPO-CAJA, TIEMPO-RESTANTE, CLIENTES-ALMORZANDO

Entradas: ({0, a,b,c,…,z})

La variable de entrada representa los clientes que llegan al local: LLEGA.

Salidas: ({a,b,c,…,z} x ({ a,b,c,…,z} x [20,40]))

Las variables de salida son: COLA-CAJA y CLIENTES-ALMORZANDO.

FUNCIONES DE TRANSICIÓN:

ESTADOS	**ENTRADAS**	**ESTADOS**
COLA-PLATOS= {…,(clienteX,tx)	clienteY	COLA-PLATOS= {…,(clienteX,tx), (clienteY,random(3,5))}
COLA-PLATOS= {(clienteX,tx), (clienteY,ty),…} COLA-CAJA= {…,clienteW} … si tx=0	---------------	COLA-PLATOS= {(clienteY,ty),…} COLA-CAJA= {…,clienteW,clienteX} …
COLA-CAJA= {clienteW,clienteX,…} CLIENTES-ALMORZANDO= {…,(clienteV,tv)} … si TIEMPO-RESTANTE=0	---------------	COLA-CAJA= {clienteX,…} TIEMPO-RESTANTE=random(2,3) CLIENTES-ALMORZANDO= {…,(clienteV,tv), (clienteW, TIEMPO-ALMORZANDO)} TIEMPO-ALMORZANDO= random(20,40) …
CLIENTES-ALMORZANDO= {(clienteV,tv), (clienteW,tw), …} … si tv=0 y tw>0	---------------	CLIENTES-ALMORZANDO= {(clienteW,tw), …} …

FUNCIÓN DE SALIDA:

λ(COLA-PLATOS, CLIENTES-ALMORZANDO)=

({(clienteA,ta),(clienteB,tb),…},{(clienteN,tn),(clienteM,tm),…}) con ta,tb,…,tn,tm,…>0 las condiciones donde se define los valores de la cola están explicadas en las funciones de transición.

Pregunta 3:

La recién inaugurada estación intermodal de Pelotillehue tiene capacidad para recibir hasta tres buses (hay sólo tres puertas para salir y/o abordar los buses). El problema es que con el reciente incremento del turismo en la región, están llegando muchos más buses diarios que los que la terminal puede atender. Por tanto, si las puertas de embarque están ocupadas, los buses que llegan a la ciudad deben esperar en alguna de las calles cercanas a la terminal, hasta que alguna puerta se desocupe. Para que la gente aborde o desocupe un bus se requieren entre 20 y 40 minutos. Haga la descripción formal de la estación de buses de Pelotillehue , suponiendo que el excelentísimo alcalde, señor Condorito, está interesado en observar cuántos buses esperan cerca de la terminal. Describa con claridad cualquier supuesto que considere necesario.

Solución:

Componentes: PUERTA_1, PUERTA_2, PUERTA_3, COLA_ESPERA

Variables Descriptivas:

PUERTA_i con i Є {1,2,3}:

- TIEMPO_RESTANTE_i, variable aleatoria que representa el tiempo restante que necesita el bus para abordar o despachar pasajeros con rango [0; 40].

COLA_ESPERA:

- TIEMPO_COLA, con rango (N x {a,b,c,…,z}) es en si una tupla de dos valores que indican primero el puesto en la cola de espera con rango N (Naturales), seguido por el nombre del bus con rango {a,b,c,…,z}
- LLEGA, con rango {a,b,c,…,z}, que representa el nombre del bus que llega a la cola

Estados:

ESTADOS es subconjunto de **(**(N x {a,b,c,…,z}) x [0; 40] x [0; 40] x [0; 40]**)**

Las variables de estado son : TIEMPO_COLA y TIEMPO_RESTANTE_i

Entradas:

ENTRADAS = {a,b,c,…,z}

Las variable de entrada es LLEGA.

Salidas:

SALIDAS = (N x {a,b,c,…,z})

La variable de salida, que también es variable de estado es TIEMPO_COLA

Función de Trancisión:

ESTADOS	**ENTRADAS**	**ESTADOS**
TIEMPO_COLA,TIEMPO_RESTANTE_i	LLEGA	TIEMPO_COLA,TIEMPO_RESTANTE_i
({...,(N, busX)}, t1,t2,t3)	busY	({...,(N,busX), (N+1,busY)}, t1,t2,t3)
({(1,busX),(2,busY),...,(busZ,N),...}, t1,t2,t3), si t1=0	------	({(1,busY),...,(busZ,N-1),...}, random(20,40),t2,t3}
({(1,busX),(2,busY),...,(busZ,N),...}, t1,t2,t3), si t2=0	------	({(1,busY),...,(busZ,N-1),...}, t1,random(20,40),t3)
({(1,busX),(2,busY),...,(busZ,N),...}, t1,t2,t3), si t3=0	------	({(1,busY),...,(busZ,N-1),...}, t1,t2,random(20,40))

Función de Salida:

λ(COLA_ESPERA) =

{(1,busA),(2,busB),(3,busC), …, (N,busX)}, si se tiene N buses en cola con t1,t2,t3 >0

{}, si no se tiene buses en la cola con t1 , t2 , t3 ≥ 0