

## Pauta – Control 1

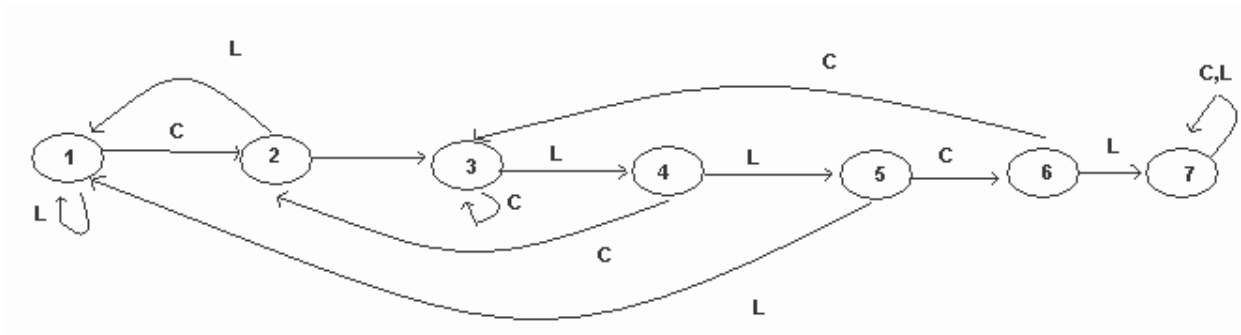
1.) Modelo Formal = {ENTRADAS, ESTADO, SALIDAS,  $\delta$ ,  $\lambda$ }

ENTRADAS = {C,L}

ESTADOS = {1,2,3,4,5,6,7}

SALIDAS = {SILENCIO, MUSICA}

$\delta$ : ESTADOS  $\times$  ENTRADAS  $\rightarrow$  ESTADOS



$\lambda(e) = \{ \text{MUSICA si } e=7; \text{ SILENCIO en caso contrario} \}$

2.) Parte a.)

Eventos:

- 1.) Tocar botón primer piso
- 2.) Tocar botón segundo piso
- 3.) Montacargas llega al 1er piso tocando timbre
- 4.) Montacargas abre puerta 1er piso
- 5.) Montacargas cierra puerta 1er piso
- 6.) Montacargas llega a 2 piso tocando timbre
- 7.) Montacargas abre puerta 2 piso
- 8.) Montacargas cierra puerta 2 piso

ENTRADAS: Hay que agregar estas variables al modelamiento:

- SEMILLA-BOTON-i (i=1,2): Variables aleatorias que entregan en cuanto tiempo mas se apretará el BOTON-i
- TIMER-BOTON-i (i=1,2): variables decrecientes que se inicializan respectivamente en SEMILLA-BOTON-i. Cuando llegan a 0 significa que se apretó el BOTON-i

VARIABLES DE ESTADO: No es igual al caso discreto. PUERTA y LUGAR son iguales.

RETARDO podría ser igual. En lo que sigue, se la trabaja en forma diferente: ahora solo se refiere a mantener la puerta abierta; el resto se programa con otros timers.

Son también variables de estado:

TIMER-BOTON-1

TIMER-BOTON-2 (Ambas controlan eventos en la entrada)

RETARDO: Se pone en 3 cuando el TIMER-BOTON del mismo piso en que está el montacargas es 0.

TIMER-PUERTA-CERRAR: Se pone en 1 cuando el TIMER-BOTON del otro piso en que está el montacargas se hace 0.

TIMER-VIAJE: Se pone en 2 cuando la puerta se ha cerrado.

TIMER-PUERTA-ABRIR: Se pone en 1 cuando TIMER-VIAJE se hace 0.

PARTE b) Hay dos manera de especificar esto:

- Regla de desempate: Si se presionan ambos botones al mismo tiempo (TIMER-BOTON-1=TIMER-BOTON-2), entonces, programar solo el evento en que se pone RETARDO con valor 3.
- Prioridad: Tiene mayor prioridad evento en que se apretó botón del mismo piso en que está montacargas que el evento del botón del otro piso. El evento perdedor es desechado (no se programa nada).

Problema 3:

El primer alumno está muy equivocado: no se puede hacer funciones de transición dependientes del instante previo (o del anterior a éste) en las variables de entrada. De manera que eso está pésimo.

El segundo alumno también tiene problemas, aunque puede arreglarse una función de transición un tanto compleja (en realidad es una variable de entrada; las otras: memoria).

La solución más simple es inventar una sola variable que sencillamente vaya contando el número de mujeres consecutivas que llegan. Su dominio (o rango) es  $\{0,1,2\}$ .

La función de transición sería algo así:

Entrega\_shampoo(t)= Si, si  $X(t) = \text{"mujer"}$  and  $\text{cuenta}(t-1)=2$ ;  
No, en caso contrario

$\text{Cuenta}(t) = \text{cuenta}(t-1) + 1$ , si  $X(t) = \text{"mujer"}$  and  $\text{cuenta}(t-1) \leq 1$   
0 en caso contrario

Note que estamos suponiendo que en  $X(t)$  llega o no una mujer, o un hombre, o nada; si pudieran llegar grupos, hay que inventar una función a aplicar sobre  $X(t)$  con la misma idea.

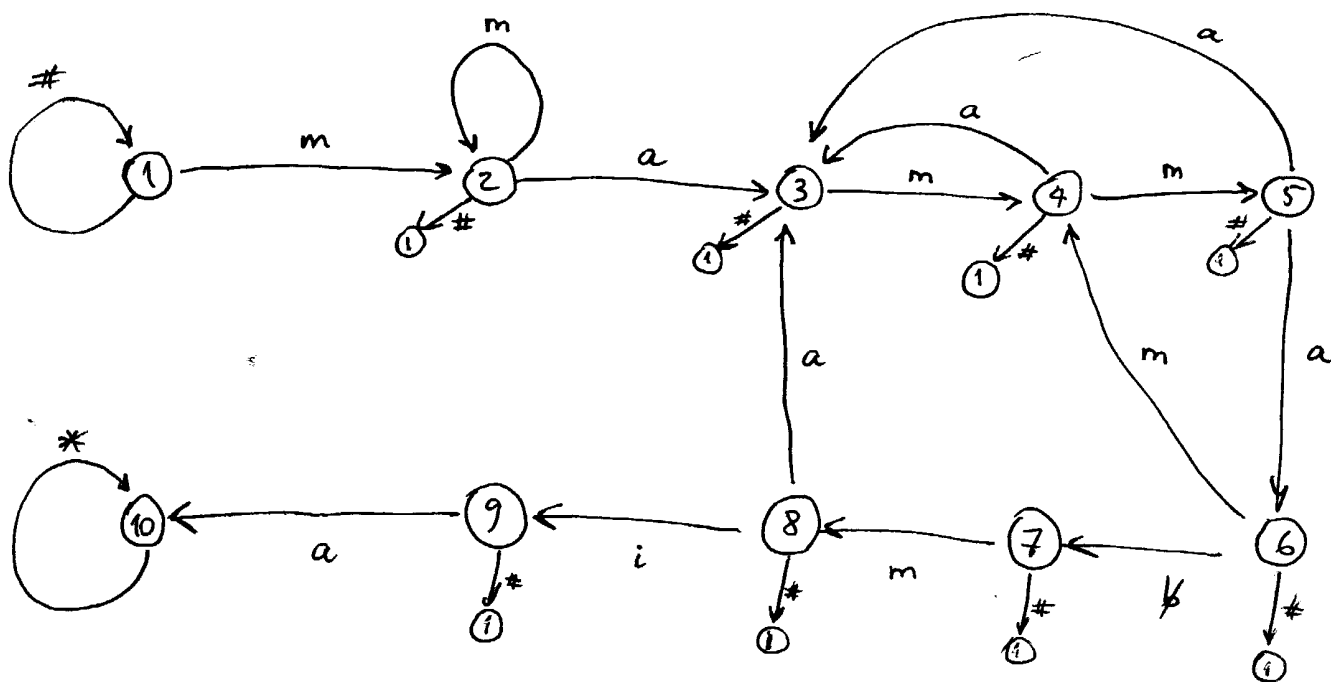
## Pauta de Evaluación

1. Estados =  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$\delta$ : Estados  $\times$  Entradas  $\rightarrow$  Estados

Entradas =  $\{x / x \text{ son caracteres}\}$

$\delta$  se determina en el siguiente grafo, donde "#" significa "otro caracter de la entrada", y  $\rightarrow \textcircled{1}$  es una abreviación de arco apuntando al estado "1".



\* : cualquier caracter

␣ : caracter blanco

Estado inicial : 1.

$\lambda: \text{Estados} \times \text{Entradas} \rightarrow \text{Salidas}$

$\text{Salidas} = \{ \text{SONAR-TIMBRE}, \text{SILENCIO} \}$

$$\lambda(x, e) = \begin{cases} \text{SONAR-TIMBRE} & \text{si } x = 10 \\ \text{SILENCIO} & \text{en otro caso} \end{cases}$$

(Nota: este autómata se queda tocando el timbre una vez que se accesa el estado 10, que es probablemente lo que quería el jefe).

Pauta de notas:

- a) la nota máxima es por la especificación correcta de  $\delta, \lambda, \text{Estados}$ .
- b)  $\delta$  se puede especificar también por tabla
- c) si se omite  $\lambda$ : disminuir 1.5 puntos
- d) si se omite Estados (forma explícita), pero en el diagrama se pueden identificar los estados, reducir en 0.4 puntos.
- e)  $\delta$  tiene 3 puntos. Reducir drásticamente si la respuesta da indicaciones de no tener el concepto. Disminuir poco por errores menores.

2 a) Componentes: Fábrica/Outlet, Locales

Variables descriptivas:

Para Fábrica/Outlet:

$U$ : utilidad diaria en pesos. Rango  $\mathbb{Z}$  (enteros)

$AC$ : utilidad acumulada en pesos. Rango  $\mathbb{Z}$ .

Parámetro:  $P$ : producción diaria en unidades. Rango  $\mathbb{Z}^+$ .

Para Locales:

$D$ : demanda diaria en unidades. Rango  $\mathbb{Z}^+$ . Variable aleatoria uniforme con mínimo 1000 y máximo 2000.

Unidad de tiempo: un día.

Reglas de Interacción

Cada día se muestrea  $D(t)$  en la noche, y se calcula  $U(t+1)$  como sigue:

$$U(t+1) := \begin{cases} D \cdot 60 + (P - D) \cdot 20 - 40 \cdot P & \text{si } D(t) \leq P \\ P \cdot 60 - 40 \cdot P - 45 \cdot (D - P) & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

$$(D(t) \equiv D)$$

$$AC(t+1) := AC(t) + U(t+1)$$

Evaluación: La variable importante es  $AC$ ;  $U$  podría ser omitida sin perjuicio en nota.

b) Es un modelo no autónomo (ENTRADAS, ESTADOS, SALIDAS,  $\delta, \lambda$ ) <sup>4</sup>

$$\text{ENTRADAS} = \mathbb{Z}^+$$

La variable de entrada es D

$$\text{ESTADOS} = \mathbb{Z}$$

La variable de estado es AC

$$\text{SALIDAS} = \mathbb{Z}$$

La variable de salida es elegida AC

$$\delta: \begin{array}{ccc} \text{ENTRADAS} & \times & \text{ESTADOS} \\ D(t) & & x(t) \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{ESTADOS} \\ x(t+1) \end{array}$$

$$\delta(D(t) + x(t)) = x(t) + u(t) \equiv x(t+1)$$

donde

$$u(t) = \begin{cases} 60 \cdot D + (P-D) \cdot 20 - 40P & \text{si } D \leq P \\ 60 \cdot P - 40P - 45(D-P) & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

$$\lambda: \begin{array}{ccc} \text{ENTRADAS} & \times & \text{ESTADOS} \\ D(t+1) & & x(t+1) \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{SALIDAS} \\ \text{salida}(t+1) \equiv x(t+1) \end{array}$$

Por lo tanto, trivialmente:

$$\lambda(D(t+1), x(t+1)) = x(t+1)$$

Evaluación: no hay temas difíciles; lo que hay que evaluar es la comprensión conceptual: qué es  $\delta, \lambda$ , los tiempos, etc.

### 3. Componentes

5

ACCESO, BOMBAS, SALIDA

#### Variables descriptivas

Para ACCESO:

ENTRE-LLEGADAS: variable aleatoria uniforme con mínimo  $A$  y máximo  $B$ . Rango  $\mathbb{R}^+$ .

TIMER-LLEGADA: Rango  $\mathbb{R}_\infty^+$ . Reloj decreciente indicando la llegada del próximo vehículo.

HOLA: rango  $\{\phi, a, b, \dots\}$ . Variable que indica nombre de vehículo que llega al modelo.

Para BOMBAS

COLA $_i$  ( $i=1, \dots, 4$ ). Rango  $\{a, b, \dots\}^*$ . Cola frente a cada bomba.

LISTA-CONDUCCION: rango  $(\{a, b, \dots\} \times \mathbb{R}^+)^*$ .

$(x_1, \tau_1), \dots, (x_n, \tau_n)$  significa que al vehículo  $i$  le faltan  $\tau_i$  segundos para Terminar de conducir hacia una cola.

DEC-PAGO: variable aleatoria uniforme que indica si cliente pagará en efectivo o tarjeta. Rango  $\{EFFECT, TARIJ\}$ .

LLENAR-TARIJ $_i$  ( $i=1, \dots, 4$ ): variable aleatoria que da el tiempo que demorará llenar y pagar con tarjeta en la bomba  $i$ . Normal con media  $MEDIA_i$  y desv. típica  $SIGMA_i$ . Rango  $\mathbb{R}^+$

PROCESO $_i$  ( $i=1, \dots, 4$ ): Rango  $\mathbb{R}_\infty^+$ . Relojes decrecientes indicando el término de la operación llenado y pago en la bomba  $i$ .

Para SALIDA

CHAO: rango  $\{\phi, a, b, c, \dots\}$ . Indica salida de un vehículo del modelo.

## Interacción de Componentes

Se muestra ENTRE-LLEGADAS; el valor se pone en TIMER-LLEGADA, que indicará cuando aparecerá el siguiente vehículo  $x$ . Cuando llega, su presencia se indica por  $HOLA = x$ .

En seguida, el vehículo  $x$  se pone en LISTA-CONDUCCION, con  $\tau$  (timer) de  $C$  segundos.

Cuando sale de LISTA-CONDUCCION un vehículo  $x$ , se pone a  $x$  al final de la cola  $i$  más corta. Si hay más de una de largo mínimo, se elige la con numeración menor.

Al llegar al frente de la cola  $i$ , el vehículo  $x$ , se muestra DEC-PAGO. Si sale EFECT, se pone el timer PROCESO  $i$  con un valor EFECTIVO. En caso contrario, se muestra LLENAR-TAR  $i$ , y el valor resultante se pone en PROCESO  $i$ .

Al terminar el llenado de  $x$ , la variable CHAO se pone en  $x$ , y el vehículo se va del modelo, tomando tiempo 0.

Evaluación: considerar el manejo de los tiempos, Timers; es secundario HOLA, CHAO, por otra parte. Es arbitrario también la elección de componentes. Muy importante la elección de variables, rangos.