

La mayoría de los ejercicios presentados aquí fueron extraídos de *Concurrency, State Models and Java Programs* (Magee & Kramer 1999).

Ejercicio 1. Instale LTSA en su directorio local.

Ejercicio 2. Lea los capítulos 1, 2 y 3 de *Concurrency, State Models and Java Programs* (Magee & Kramer 1999).

Ejercicio 3. Para cada uno de los procesos en la Figura 1, dé la descripción en FSP del grafo del sistema de transiciones etiquetadas (LTS). Puede verificar que el proceso en FSP que realizó es correcto generando el correspondiente LTS usando la herramienta LTSA.

Ejercicio 4. Una variable almacena valores en el rango  $0..N$  y soporta las acciones *read* y *write*. Modele la variable como un proceso, denominado *VARIABLE*, usando FSP. Para  $N = 2$ , compruebe que se pueden realizar las acciones dadas por la siguiente traza:

$\text{write.2} \rightarrow \text{read.2} \rightarrow \text{read.2} \rightarrow \text{write.1} \rightarrow \text{write.0} \rightarrow \text{read.0}$

Ejercicio 5. Un circuito digital biestable recibe una secuencia de estímulos (*trigger*) de entrada y alternativamente emite 0 y 1. Modele el proceso *BISTABLE* usando FSP, y verifique si produce la salida requerida; i.e. debería efectuar las acciones dadas por la siguiente traza:

$\text{trigger} \rightarrow 1 \rightarrow \text{trigger} \rightarrow 0 \rightarrow \text{trigger} \rightarrow 1 \rightarrow \text{trigger} \rightarrow 0 \dots$

Ejercicio 6. Considere un sensor que mide el nivel de agua de un tanque. El nivel, que inicialmente es 5, se mide en unidades de 0 a 9. El sensor emite una señal de *bajo* si el nivel es menor que 2 y una señal de *alto* si el nivel es mayor a 8. En cualquier otro caso, el sensor emite la señal *normal*. Modele el sensor como un proceso FSP.

Ejercicio 7. Una máquina expendedora de bebidas cobra 15c por una lata de gaseosas. La máquina acepta monedas de 5c, 10c, y 20c, y da vuelto. Modele la máquina como un proceso FSP.

Ejercicio 8. Considere una radio FM con tres controles. Uno es un interruptor on/off, que enciende el aparato o lo apaga. Los otros controles controlan la sintonización; éstos son dos botones *scan* y *reset*. Cuando la radio se enciende o el botón *reset* se apreta, la radio se sintoniza en la frecuencia más alta de la banda (es decir, 108Mhz). Cuando se presiona *scan*, la radio empieza a buscar una estación, bajando hacia la frecuencia más baja de la banda (88Mhz); se frena cuando encuentra una estación o cuando llega la banda más baja, y si se vuelve a apretar *scan*, continúa la búsqueda en forma descendente. Modele la radio como un proceso FSP.

Ejercicio 9. Muestre que *S1* y *S2*, definidos de la siguiente manera:

$P = (a \rightarrow b \rightarrow P).$

$Q = (c \rightarrow b \rightarrow Q).$

$||S1 = (P || Q).$

$S2 = (a \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow S2 \mid c \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow S2).$

tienen el mismo comportamiento.

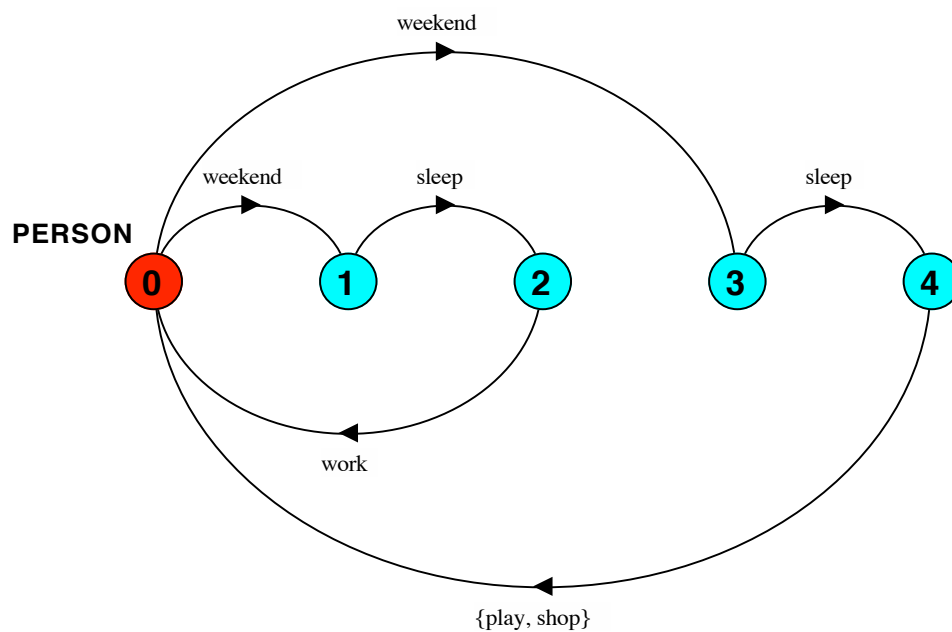
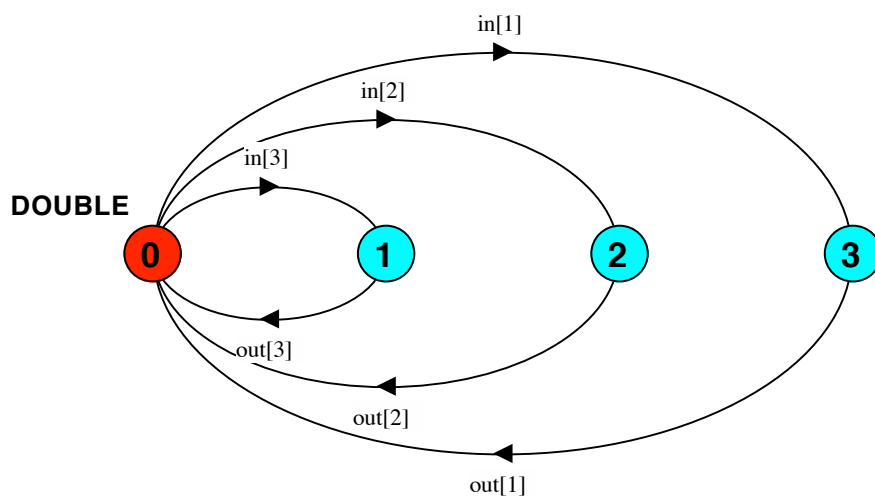
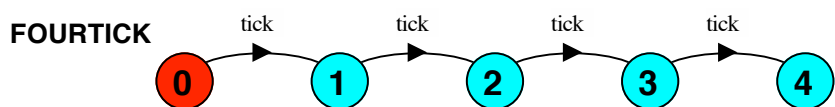
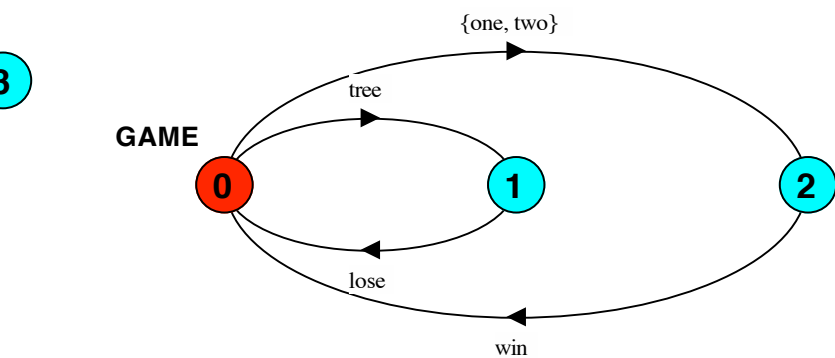
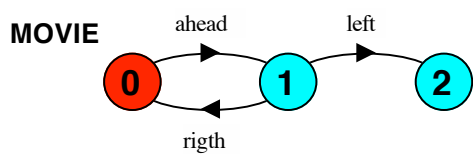
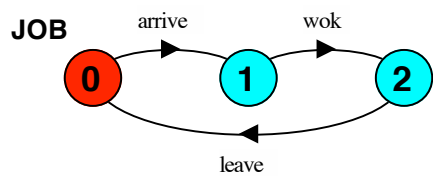
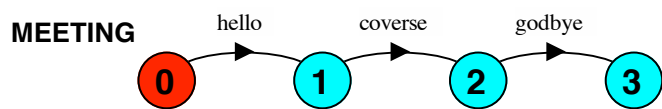


Figura 1: Modelar con FSP

**Ejercicio 10.** (Ejercicio para los matemáticamente curiosos.) Muestre que el conjunto de procesos con la operación de composición paralela y el proceso **STOP** forma un monoide conmutativo donde la igualdad corresponde al isomorfismo de sistemas de transición de estados. Ayudese con el Apéndice C del libro.

**Ejercicio 11.** Un museo permite que sus visitantes entren a través de la entrada este, y que abandonen el museo a través de la salida oeste. Los arribos y las partidas de personas son controladas por puertas giratorias en la entrada y en la salida. Además, el director del museo indica la habilitación de la entrada y salida de personas en el horario de apertura del museo, y cuando indica el horario de cierre sólo se permiten salidas del museo, pero no entradas. La habilitación e inhabilitación de las puertas giratorias las realiza un controlador. Modele, utilizando los procesos **EAST**, **WEST**, **CONTROL** y **DIRECTOR**, el comportamiento del museo.

**Ejercicio 12.** Considere una célula de producción industrial, en la cual se procesan objetos, realizando un prensado de los mismos. Los objetos que se reciben son de cierto tipo  $A$ , y llegan a través de una cinta transportadora. Al llegar el primer elemento de la cinta a la posición de extracción, la cinta se para. Luego, un brazo mecánico levanta el elemento de la cinta y lo lleva a la prensa (la cual debe estar desocupada), para su prensado. Luego del prensado, otro brazo mecánico extrae el elemento de la prensa y lo deposita en la salida de la célula. Modele la célula de producción como un proceso FSP.

**Ejercicio 13.** Considere la célula de producción industrial del ejercicio anterior. Modele una variante de la misma como un proceso FSP, en la cual no sólo tenemos objetos de tipo  $A$ , sino también objetos de tipo  $B$ , y se cuenta con un taladro (además de la prensa). Los objetos de tipo  $A$  deben ser prensados, mientras que los objetos de tipo  $B$  deben ser taladrados.

**Ejercicio 14.** Considere la célula de producción industrial del ejercicio anterior. Modele una variante de la misma como un proceso FSP, en la cual no sólo tenemos objetos de tipo  $A$  y objetos de tipo  $B$ , sino también objetos de tipo  $C$  y  $D$ . Los objetos de tipo  $C$  deben ser prensados y taladrados, en ese orden, mientras que los objetos de tipo  $D$  deben ser taladrados y prensados, en ese orden.