

7. Ejemplo de modelado de un sistema de ascensores

A continuación veremos un ejemplo sobre un sistema de ascensores, en el cual diseñaremos diferentes opciones de control.

Ejemplo 20: Modelo de un ascensor.

Consideremos un ascensor que se puede comandar por los siguientes eventos: *arriba*, *abajo*, *parar*, *abrir* (puerta) y *cerrar* (puerta). Cada piso a su vez cuenta con un sensor que indica la presencia del ascensor, de modo tal que la salida del sistema “ascensor” son los eventos producidos por dichos sensores, además de dos eventos que indican que cuando se cerró o abrió la puerta. El modelo puede ser el que sigue:

$M_A = \langle X, S, Y, d_{int}, d_{ext}, l, ta \rangle$, donde

$$X = \{arriba, abajo, parar, abrir, cerrar\}$$

$$S = \mathfrak{R} \times \{-v_b, 0, v_s\} \times \{abriendo, cerrando, abierta, cerrada\} \times \mathfrak{R}_0^+$$

$$Y = \mathbf{N} \cup \{abierta, cerrada\}$$

$$d_{int}(h, v, p, s) = \begin{cases} (h, v, abierta, \infty) & \text{si } p = \text{abriendo} \\ (h, v, cerrada, \infty) & \text{si } p = \text{cerrando} \\ (h + s \cdot v, v, \left\lfloor \frac{\Delta h}{v} \right\rfloor) & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$d_{ext}(h, v, p, s, e, x) = \begin{cases} (h + e \cdot v, 0, p, \infty) & \text{si } x = \text{parar} \\ (h + e \cdot v, v_s, p, \frac{(n+1)\Delta h - (h + e \cdot v)}{v_s}) & \text{si } x = \text{subir} \wedge p = \text{cerrada} \\ (h + e \cdot v, -v_b, p, \frac{(h + e \cdot v) - n\Delta h}{v_b}) & \text{si } x = \text{bajar} \wedge p = \text{cerrada} \\ (h, v, abriendo, 0) & \text{si } x = \text{abrir} \wedge v = 0 \\ (h, v, cerrando, 0) & \text{si } x = \text{cerrar} \wedge v = 0 \\ (h + e \cdot v, v, p, s - e) & \text{en otro caso} \end{cases}$$

donde $n = \text{int} \left[\frac{h + e \cdot v}{\Delta h} \right]$

$$l(h, v, p, s) = \begin{cases} abierta & \text{si } p = \text{abriendo} \\ cerrada & \text{si } p = \text{cerrando} \\ \text{int} \left[\frac{h + s \cdot v}{\Delta h} \right] & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$ta(h, v, p, s) = s$$

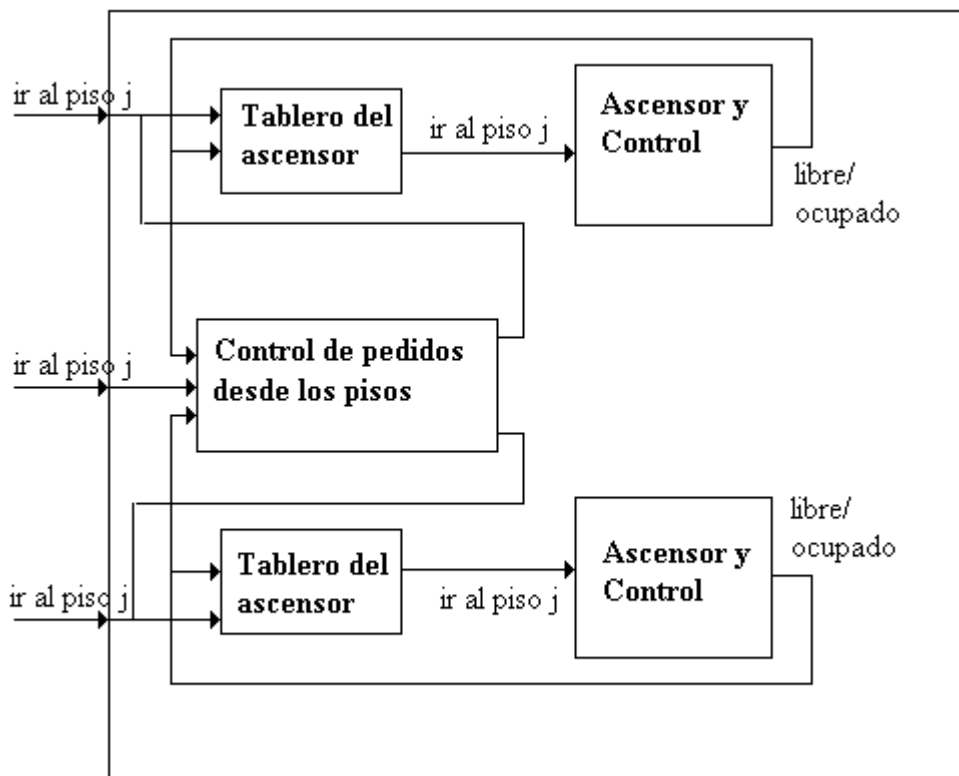
Ejemplo 21: (ejercicio): Modificar el ejemplo anterior para considerar que hay un número finito de pisos y que las acciones de abrir la puerta y cerrar la puerta no son instantáneas.

Ejemplo 22: (ejercicio): Obtener un modelo con puertos de entrada y salida del ejemplo anterior.

Ejemplo 23: (ejercicio) Diseñar un modelo DEVS de un controlador para el ascensor al cual lleguen eventos con números enteros, indicando que el ascensor debe cerrar la puerta, ir hasta dicho piso y luego abrir la puerta. Dicho controlador recibe como eventos de entrada además las salidas del ascensor del ejemplo 22. Además de las salidas para el ascensor, debe provocar una señal de salida “libre” cada vez que finalice una tarea y “ocupado” cada vez que comience otra. Suponer que los eventos de entrada indicando que se debe ir a un nuevo piso mientras se está yendo a otro son ignorados. Realizar el modelo con puertos.

Ejemplo 24: (ejercicio). Construir un modelo acoplado del controlador y el ascensor en el cual, las salidas globales del sistema sean las señales “listo” del controlador y las entradas, los requerimientos de ir a un determinado piso.

Ejemplo 25: (ejercicio). La figura 13 muestra un esquema acoplado con dos ascensores (podrían ser mas) con sus respectivos controles (como en el ejemplo 24). Especificar la expresión de dicho acoplamiento.



Ejemplo 26: (ejercicio). Obtener el modelo del tablero, suponiendo que consta de una cola en la que almacena pedidos (observar que no debe haber dos pedidos iguales, ya que no tiene sentido ir dos veces al mismo lugar). También debe tenerse en cuenta que podría ser conveniente no seguir el orden de llegada en los pedidos, ya que eso podría requerir subir y bajar demasiadas veces innecesariamente.

Ejemplo 27: (ejercicio). Diseñar un modelo para el control de pedidos desde los pisos. Suponer que al mismo llegan pedidos del tipo “ir al piso j” que indican que desde el piso j se pidió el ascensor. Dichos pedidos pueden ser enviados a uno u otro ascensor según alguna estrategia adoptada (puede ser que se alternen pedidos entre uno y el otro por ejemplo),