

Tema 1.3 - Física.

En la hoja de soluciones están los siguientes ejercicios, en este orden: 1, 2, 3, 4, 5, 7 (dos soluciones), 8, 9, 10 (dos soluciones), 11, 13 (dos soluciones), 14 (dos soluciones), 15 (dos soluciones), 16, 17, 18, 19, 20

1. Diseñar mediante una FSM Moore un problema de 3 en raya.

Se cogen de manera aleatoria fichas negras o blancas, y la salida indica 1 si las 3 últimas son del mismo tipo y 0 si no lo son.

2. La luz de una habitación se quiere controlar mediante dos pulsadores P1 y P2. Cada vez que se presiona un pulsador se cambiará el estado de la luz, incluso si se presiona uno estando el otro también presionado. No se contempla el caso de que ambos pulsadores se pulsen exactamente a la vez.

Diseñar el circuito de control como una FSM Moore.

3. Un parking tiene un precio fijo de 3€ y admite monedas de 1€ y 2€. Su circuito de control va contando la cantidad introducida, y en el momento en que se alcanzan o superan los 3€ entrega un ticket. Si se superan los 3€ se devuelve el cambio.

Diseñar el circuito de control como una FSM Moore y como FSM Mealy.

4. Dos jugadores extraen fichas de color blanco (0) o negro (1). Cada jugada se representa por el color de la ficha del jugador A y el color de la ficha del jugador B. Diseñar un circuito secuencial (tipo FSM Moore), de manera que se encienda una luz si los dos jugadores hacen la misma jugada dos veces seguidas. Es decir, los dos jugadores juegan blanca dos veces seguidas, o negra dos veces seguidas. En ese caso, se reinicia el juego. Nota: El reloj está sincronizado con las jugadas.

5. Diseñar un circuito secuencial para implementar el siguiente juego. Existen dos tipos de fichas: blanca (B) y negra (N). Se extraen fichas de una en una, y en el juego se enciende una luz Z cada vez que las últimas 4 fichas son de un tipo distinto, es decir BNB_N ó NB_NB. Si se alcanzan 4 fichas distintas, no se reinicia el juego, sino que se vuelven a considerar las 4 últimas fichas.

No es necesario tener en cuenta la inicialización del juego; se puede considerar que el juego ya está iniciado.

6. El encendido del proyector del aula (P) se realiza mediante un botón (B). Si el proyector está apagado, se enciende pulsando el botón. Si el proyector está encendido, se ha de pulsar el botón dos veces para que se apague.

Diseñar un circuito secuencial que controle el encendido/apagado del proyector.

7. Un contador tiene 6 posiciones, de 1 a 6. Una entrada X, con los valores X₊ o X₋, indica si el contador ha de subir o bajar. Cuando el contador vale 6 y X = X₊, el contador se reinicia a 1. Cuando el contador vale 1 y X = X₋, el contador se reinicia a 6. Diseñar un circuito de manera que una salida Z₂ se encienda cuando el valor del contador es múltiplo de 2, y otra salida Z₃ se encienda cuando el valor del contador es múltiplo de 3.

8. Una máquina expendedora entrega tickets por valor de 4 €. Admite monedas de 1 € ó de 2 €, pero solo se puede introducir un máximo de 3 monedas. Una vez que se introducen 4 ó más €, la máquina entrega el ticket y, si es necesario, el cambio. Si se introducen 3 monedas sin que se hayan alcanzado los 4 €, se devuelve todo lo introducido.

Diseñar un circuito secuencial de tipo Moore para controlar la máquina expendedora. La máquina tiene una única entrada X, que indica el tipo de moneda introducida. La máquina tiene 3 salidas: Z1 (entregar ticket), Z2 (devolver todo lo introducido), Z3 (devolver 1 € de cambio).

Nota: No se ha de considerar un estado vacío. Una vez que se alcanzan los 4 €, la siguiente moneda introducida ya cuenta para el siguiente ticket. Se puede asumir que el circuito se inicia con alguna moneda introducida.

9. Diseñar un circuito secuencial para implementar el siguiente juego. Existen dos tipos de fichas: blanca (B) y negra (N). Se extraen fichas de una en una, y en el juego se enciende una luz Z cada vez que las últimas 4 fichas son del mismo tipo, es decir BBBB ó NNNN. Si se alcanzan 4 fichas iguales, no se reinicia el juego, sino que se vuelven a considerar las 4 últimas fichas.

No es necesario tener en cuenta la inicialización del juego; se puede considerar que el juego ya está iniciado.

10. Dos jugadores A y B lanzan monedas a cara (0) o cruz (1). En cada jugada, cada jugador lanza una moneda.

El jugador A gana (y se enciende una luz X) cada vez que ambos hacen la misma jugada dos veces seguidas. Pueden hacer dos caras la primera vez y dos cruces la segunda vez.

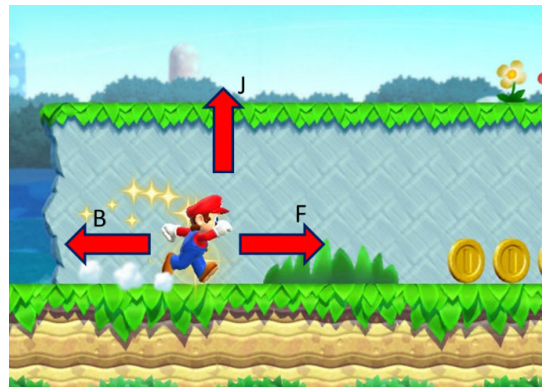
El jugador B gana (y se enciende una luz Y) cada vez que los jugadores hacen una jugada diferente dos veces seguidas. Pueden hacer la misma jugada la primera y la segunda vez.

Cuando un jugador gana, el juego comienza de nuevo.

No es necesario considerar una situación de inicialización; se puede considerar que el juego ya está iniciado.

Diseñar un circuito para controlar el juego.

11. Tenemos un mando de consola como el de la figura, con dos botones A y B. Con ese mando queremos controlar el movimiento de un personaje de un videojuego. Su movimiento tiene tres opciones: correr hacia delante (forward, F), correr hacia atrás (backward, B), y saltar (jump, J).



Diseñar un circuito que controle el movimiento del personaje. Cada uno de los modos de movimiento se controlará mediante una salida del circuito, y los botones constituyen las entradas.

El movimiento ha de funcionar de la siguiente manera:

- Mediante el botón A se indica el sentido para correr. Si se pulsa A, y B no está pulsado, el personaje corre en la dirección contraria a la última vez. Si A se mantiene pulsado, el personaje sigue corriendo en la misma dirección. Si se suelta A, el personaje se para.
- Si el personaje está corriendo hacia delante y se pulsa B, entonces salta. Si se mantiene pulsado B, sigue saltando. Cuando se deja de pulsar B, el personaje corre hacia delante si A está pulsado, y se para si A no está pulsado.

12. Tenemos un videojuego en el que una princesa lucha contra un dragón. La princesa puede ejecutar dos acciones, que controlamos con dos botones de la consola: S (salto) y E (espada).

Queremos diseñar un circuito secuencial que controle la puntuación y las vidas del juego en función de las dos acciones de la princesa. El juego incrementa la puntuación(P) y reduce las vidas (V).

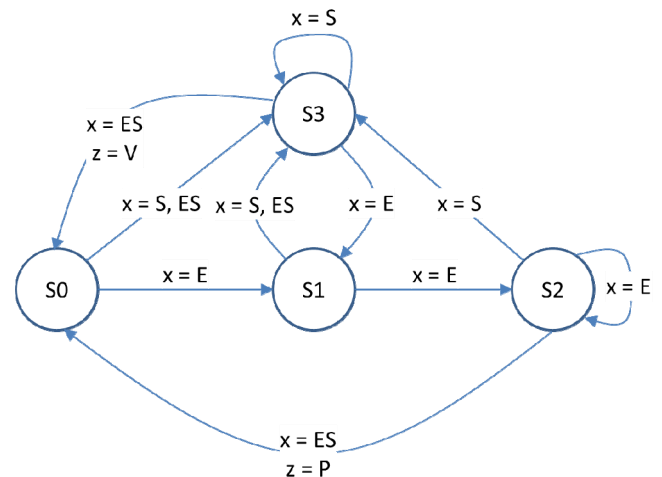


Las acciones de la princesa se relacionan con la puntuación y las vidas de la siguiente manera:

- Si se incrementa la puntuación (P) o se reducen las vidas (V), el juego resetea el estado.
- La secuencia de acciones espada (E), espada (E), espada+salto (ES) incrementa la puntuación (P). La princesa agota al dragón y luego le asesta el golpe definitivo.
- La secuencia de acciones espada+salto (ES), espada+salto (ES) reduce una vida (V). Pese a que la primera acción agota al dragón, en la segunda está prevenido y quema a la princesa.
- La secuencia de acciones salto (S), espada+salto (ES) reduce una vida (V). El segundo salto no pilla al dragón por sorpresa, y quema a la princesa.

La figura muestra una máquina de estados Mealy que define el circuito secuencial. Las transiciones sin valor de salida asumen que la salida es $Z = 0$.

Se ha de representar el circuito secuencial que implementa esta máquina de estados.



13. Dos jugadores A y B juegan a un juego en el que han de atacar a un monstruo de manera colaborativa. Para ello, cada uno ha de escoger entre dos poderes: una espada (E) y un escudo de fuerza (F). En cada partida, el monstruo comienza con 3 líneas de vida. Cada vez que los jugadores le atacan con poderes distintos, el monstruo pierde una línea de vida. Cuando se queda sin vida, la partida termina y se activa un indicador Z. Automáticamente empieza una nueva partida. Si los jugadores atacan con el mismo poder, el monstruo recupera una línea de vida, aunque nunca puede tener más de 3.

Diseñar un circuito para implementar el juego, tomando como entradas los poderes de cada jugador, y teniendo como salida el indicador Z.

14. Dos jugadores A y B compiten en un juego de múltiples pruebas. En cada prueba, gana el jugador que antes supera al otro por tres puntos. En el momento que termina una prueba se inicia la siguiente, y ambos jugadores la inician con cero puntos.

Diseñar un circuito secuencial con las siguientes características:

- Una entrada X que indica qué jugador gana cada punto, A o B.
- Una salida ZA que se activa cuando el jugador A acaba de ganar una prueba.
- Una salida ZB que se activa cuando el jugador B acaba de ganar una prueba

15. En un juego competimos contra un poder maléfico, que comienza cada partida con 3 vidas. Tenemos dos tipos de armas:

- Truco de magia (M) resta una vida al poder maléfico.
- Fuerza de la naturaleza (N) resta dos vidas al poder maléfico.

El juego tiene dos salidas:

- Punto (P) cuando se eliminan todas las vidas del poder maléfico.
- Vida (V) si el poder maléfico cuenta con una vida y se le quitan dos.

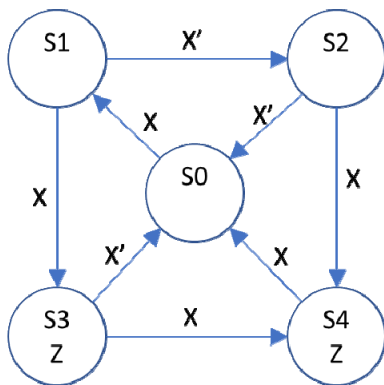
El juego vuelve al comienzo cuando se eliminan las 3 vidas del poder maléfico.

Diseñar un circuito secuencial que determine el valor de las salidas P y V en función del tipo de arma que se va utilizando.

16. En un juego competimos contra un ogro, que comienza cada partida con 4 vidas. Tenemos dos armas: espada (E) resta una vida al ogro; magia (M) resta dos vidas al ogro. El juego vuelve al comienzo cuando se acaba con el ogro, o si se usan 3 armas sin acabar con el ogro. El juego tiene dos salidas: punto (P) cuando se acaba con el ogro; vida (V) si al ogro se le quitan dos vidas cuando solo tiene una.

Diseñar un **diagrama de estados** para controlar el juego.

17. Desarrollar las **expresiones de Álgebra de Boole** del siguiente circuito secuencial.

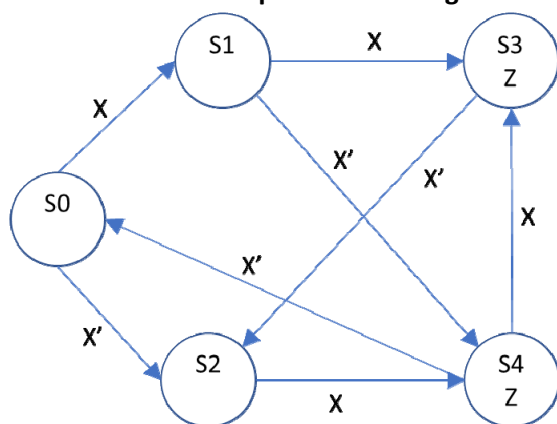


18. Dos jugadores A y B juegan a piedra-papel-o-tijera. Gana la partida completa el primer jugador que gane 3 juegos seguidos. Una vez que terminan una partida, empiezan directamente otra. Si empatan un juego, vuelven a empezar la partida. Se ha de diseñar una **máquina de estados** que implemente la progresión de la partida.

La entrada Y indica el jugador que gana un juego (0 empate; 1 gana A; 2 gana B).

Hay dos salidas A y B que se encienden cuando un jugador gana una partida.

19. Desarrollar las **expresiones de Álgebra de Boole** del siguiente circuito secuencial.



20. Dos amigas A y B juegan al reto de la botella (bottle flip challenge). Van haciendo tiradas las dos a la vez, y van contando cuántas veces se les queda la botella de pie. Gana la jugadora que primero consiga el reto 3 veces más que la otra. En cuanto terminan, empiezan automáticamente otra partida.

Se ha de diseñar una **máquina de estados** que implemente la progresión del juego.

Las entradas A y B indican el estado de la botella en cada tirada de las jugadoras.

La salida X indica que ha ganado A; la salida Y indica que ha ganado B.