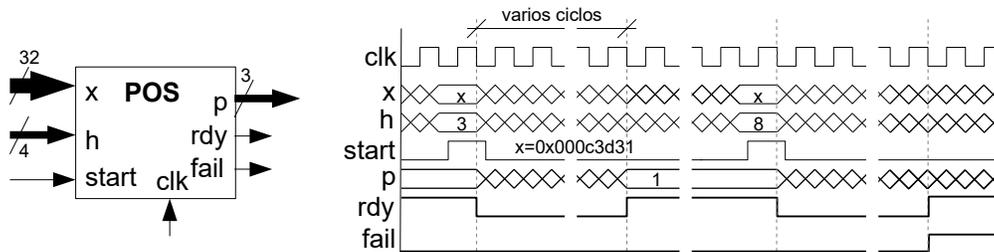


Pregunta 1 (40 %)

Diseñe el circuito *POS* de la figura que recibe un entero x sin signo de 32 bits y determina la posición de la cifra hexadecimal h de 4 bits al examinar x desde la cifra menos significativa a las más significativa. Por ejemplo si el número es $0x000c3d31$, la posición de la cifra 1 es 0, la de 3 es 1, la de c es 4, la de 0 es 5. La búsqueda se inicia cuando la entrada *start* es 1. Mientras realiza la búsqueda, Ud. debe colocar las salidas *rdy* y *fail* en 0. Al terminar la búsqueda, Ud. de llevar la salida *rdy* a 1 y colocar la posición en la salida *p* (de 3 bits). Si la cifra no se encuentra debe colocar un 1 en la salida *fail*. Las salidas se mantienen constantes hasta que se inicie una nueva búsqueda colocando *start* en 1. El siguiente dibujo muestra las entradas y salidas de *POS* y el diagrama de tiempo es un ejemplo de uso.



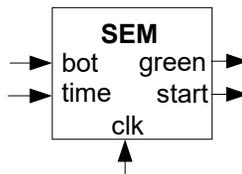
Pregunta 2 (20 %)

Simplifique la siguiente fórmula booleana a su mínima expresión como suma de productos. Justifique su resultado recurriendo específicamente a las 2 reglas de simplificación de fórmulas vistas en clase de cátedra (como en la tarea 1).

$$x y \bar{z} w + x \bar{y} z w + \bar{x} y \bar{z} \bar{w} + x \bar{y} \bar{z} w + x y z w + \bar{x} \bar{y} z w$$

Ayuda: Use mapas de Karnaugh para encontrar las simplificaciones convenientes. Pero lo relevante en esta pregunta es justificar con las 2 reglas de simplificación. Sin esa justificación no tendrá puntaje.

Pregunta 3 (40 %)



Diseñe el diagrama de estados que describe el funcionamiento del circuito secuencial *SEM*. Solo se pide el diagrama de estados, *no implemente el circuito*. La entradas y salidas son las que aparecen en la figura de la izquierda. *SEM* debe controlar el estado de un semáforo peatonal. El semáforo posee un cronómetro regresivo que dura 20 segundos. *SEM* recibe como entrada *bot*, que se pone en 1 por un solo ciclo cuando un peatón presiona el botón que solicita cruzar la calle, y la entrada *time*, que se pone en 1 por un solo ciclo cuando el cronómetro regresivo llega a 0. *SEM* posee la salida *green* que Ud.



debe colocar en 1 para hacer que el semáforo peatonal esté en verde y el semáforo vehicular en rojo. Si *green* es 0 el semáforo peatonal está en rojo y el vehicular en verde. Ud. debe llevar la salida *start* en 1 por un solo ciclo del reloj para reiniciar la cuenta de 20 segundos. Normalmente el semáforo peatonal debe estar en rojo (*green*=0). Cuando un peatón presiona el botón (*bot*=1), colóque inmediatamente el semáforo peatonal en verde (*green*=1) y reinicie el cronómetro regresivo (*start*=1). Cuando el cronómetro llegue a 0 (*time*=1), vuelva a colocar el semáforo peatonal en rojo (*green*=0). El semáforo peatonal no se puede colocar nuevamente en verde hasta que hayan transcurrido 20 segundos. Por simplicidad **no considere** los tiempos requeridos para la luz amarilla de los vehículos o la luz verde parpadeante de los peatones.

El diagrama de tiempo de la derecha es un ejemplo de las salidas que debe entregar *SEM*. Observe que en (*) se apretó el botón, pero el semáforo peatonal no puede ir a verde de inmediato porque deben transcurrir al menos 20 segundos antes de volver a verde. *No implemente el circuito*.

