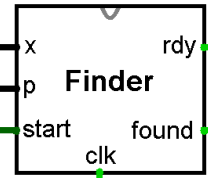


CC3301 Programación de software de sistemas – Tarea 6 – Otoño 2025 – Profesores Mateu/Ibarra/Urrea

Parte a. (3 puntos) Implemente el circuito *Finder* de la figura. Este circuito entrega 1 por la salida *found* si $x \gg i = p$ para algún i . De lo contrario *found* es 0. Los números x y p son entradas de 32 bits. El cuadro de texto muestra cómo se determinaría la respuesta en el lenguaje C. La búsqueda de la respuesta comienza cuando se detecta que *start* es 1 justo en el momento en que la entrada *clk* pasa de 1 a 0. En ese instante la salida *rdy* debe ir a 0 y permanecer en 0 mientras se busca la respuesta. Si *rdy* es 1 cuando el reloj pasa de 1 a 0, entonces la respuesta al problema está saliendo por *found*. Después de eso, *found* y *rdy* deben permanecer constantes hasta que nuevamente se detecte que *start* es 1 justo en el momento en que la entrada *clk* pasa de 1 a 0.



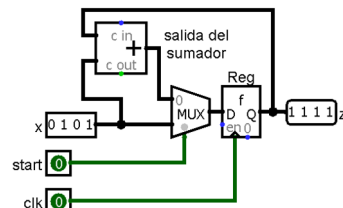
```
int finder(unsigned x,
            unsigned p) {
    while (x!=p) {
        if (x==0)
            return 0;
        x = x>>1;
    }
    return 1;
}
```

El circuito se encuentra parcialmente construido en el módulo *finder* del archivo *finder.circ*. Complete el circuito siguiendo la ayuda que se encuentra en el mismo circuito. **Pruebe que su solución funciona** correctamente seleccionando el módulo *test* y simulando el circuito con *control-r* y *control-k*. Solo obtendrá el puntaje de esta parte si se enciende la luz verde.

Como resultado de esta pregunta Ud. debe entregar el circuito *finder.circ* en donde completó la implementación del módulo *finder*. No puede modificar los demás módulos. Puede regular la velocidad de la simulación en *Simular* → *Seleccionar Frecuencia del reloj*.

Ayuda: Para entender cómo resolver esta parte y cómo verificar que funciona correctamente, vea [este video](#) en donde explico la solución de un problema similar de un control de arquitectura de computadores. La solución del problema que sale en el video está en el circuito *max1s.circ* de los archivos adjuntos. También le será de mucha utilidad ver los videos de las cátedras del [jueves 15](#) y [martes 27](#) la clase auxiliar del [viernes 16](#) de mayo, todas sobre circuitos.

Parte b. (1 punto) La figura muestra un circuito con entradas *start*, *clk*, x y salida z . La entrada x es 5 y se mantiene constante. Un ciclo del reloj inicia con el cambio de 1 a 0 de *clk* y termina con el siguiente cambio de 1 a 0 de *clk*. La entrada x es siempre 0b0101. Como muestra la tabla que viene a continuación, en el ciclo 1 *start* es 0, en el ciclo 2 del reloj *start* se pone en 1, en el ciclo 2 *start* se pone



en 0 y luego se mantiene constante en 0. Complete la siguiente tabla:

Ciclo	1	2	3	4	5	6
start	0	1	0	0	0	0
sumador	0	0				
z y Reg	0	0	0b101			

Parte c. (1 punto) La figura muestra un extracto del estado actual de un *caché* de 4 KB (2^{12} bytes) de 1 grado de asociatividad con 256 líneas de 16 bytes. Por ejemplo en la línea 2a del *caché* (en hexadecimal) se almacena la línea de memoria que tiene como etiqueta 92a (es decir, la línea que va de la dirección 92a0 a la dirección 92af).

línea cache	etiqueta	contenido
e2	4e2	
45	c45	
2a	92a	

Un programa accede a las siguientes direcciones de memoria (en hexadecimal): c450, 92ac, 5e24, 5e20, 92a8, 2450, 4e20, 92a4. Indique qué accesos a la memoria son aciertos en el *caché*, cuáles son desaciertos y rehaga la figura mostrando el estado final del *caché*. Por ejemplo el acceso c450 es un acierto.

Parte d. (1 punto) La tabla de la derecha muestra las instrucciones Risc-V ejecutadas por un programa. Haga un diagrama que muestre el ciclo en que se ejecuta cada etapa de las instrucciones, considerando una arquitectura (i) en pipeline con etapas *fetch*, *decode* y *execute*, y (ii) superescalar, con 2 pipelines con las mismas etapas de (i). Suponga que el salto en F ocurre (y no hay ningún tipo de predicción de saltos). Base su diagrama en los ejemplos que aparecen en la cátedra del [martes 3 de junio](#).

A	sub	a3,s5,t2
B	add	a5,t2,s4
C	andi	a3,a3,255
D	addi	a3,a3,1
E	ori	a5,a5,15
F	bgt	a3,s1,R
G	add	...
H	sub	...
I	xor	...
J	andi	...
...		
R	sub	a3,a3,a5
S	ori	a3,a3,255

Instrucciones

Baje *t6.zip* de U-cursos y descomprímalo. Contiene el circuito *finder.circ*, que Ud. debe completar, y el circuito *max1s.circ* con la solución del ejemplo del [video](#).

Entrega

Entregue por medio de U-cursos un archivo *arq.zip* con el circuito *finder.circ* modificado con su solución de la parte *a*, y las soluciones de las partes *b*, *c* y *d* en el formato de su elección (por ejemplo foto legible de su solución en papel). La parte *a* es binaria, se otorga 0 o todo el puntaje, pero en las demás partes se otorga puntaje de acuerdo a lo logrado. Se descontará medio punto por día de atraso (excluyendo sábados, domingos, festivos o recesos).