

Examen parcial de IC

Curso 2001-2002 Q2

24 de Abril de 2002

- Duración del examen: 3 horas
- Hay que resolver cada problema en HOJAS SEPARADAS
- No se puede usar la calculadora ni teléfono móvil
- Sólo se puede tener el chuletario de puertas
- Habrá una solución del examen disponible en la página web de la asignatura a partir de mañana
- Las notas se publicarán el *Martes 7* de mayo de 2002
- La revisión del examen será el 9 de mayo de 2002 de 15h a 17h en la sala C6-002
- Las notas definitivas se publicarán el 10 de Mayo de 2002

Problema 1 (2.5 punts)

Efectuar les següents operacions aritmètiques **indicant clarament els càlculs realitzats**:

a) Escriure en binari en *Complement a dos* (Ca2) els següents números, fent servir el menor nombre de bits. Indica el nombre de bits necessari per cada apartat. (objectiu 5.4)

a1) $5C9_{15}$ (vigileu que esta en base 15)

a2) -345_6

b) Defineix breument com es pot detectar un *overflow* en una suma en *Complement a dos* (Ca2) observant els nombres a sumar i el resultat. (objectiu 5)

c) Representa en binari en *Complement a dos* (Ca2) els nombres implicats en les següents operacions (justificant com ho has fet). Realitza les operacions treballant amb les representacions en Ca2, amb el nombre de bits que se senyala. Indica també si algun dels nombres no és representable. Indica en cada cas en decimal el valor del resultat obtingut amb el nombre de bits senyalat i si es produeix *overflow* o no. (objectiu 5.2 i 5.5)

c1) $(-4) + (-1)$, en 3 bits.

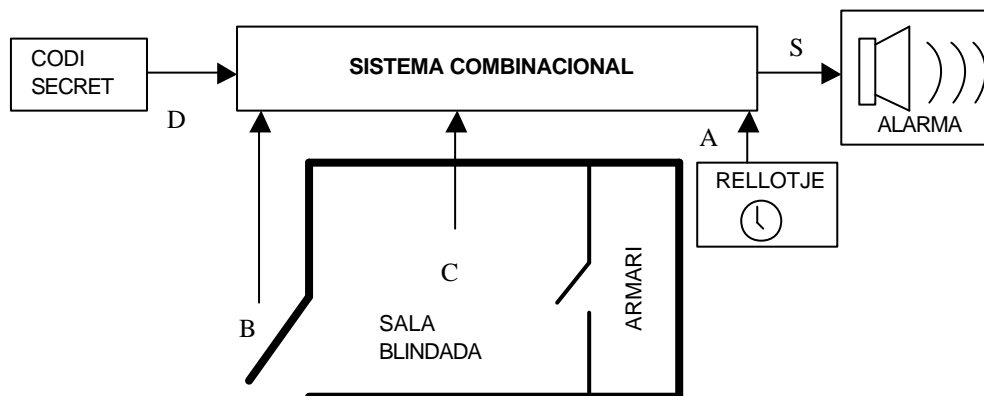
c2) $3 + 8$, en 4 bits.

c3) $6 - (-4)$, en 4 bits

c4) $-3 - (-5)$, en 5 bits

Problema 2 (2.5 punts)

Cal que dissenyeu una alarma antirobatori per a una sala blindada que conté un armari amb dades informàtiques secretes. L'alarma consta de quatre sensors ja instal·lats A, B, C i D:



- ❑ **Sensor A:** Dóna un “1” lògic durant les hores laborals de l’empresa i “0” quan l’empresa està tancada.
- ❑ **Sensor B:** Dóna un “1” lògic quan l’única porta d’accés a la sala és oberta. En cas contrari proporciona un “0”
- ❑ **Sensor C:** Dóna un “1” lògic quan el sensor de moviment de la sala blindada detecta moviment i “0” en cas contrari.
- ❑ **Sensor D:** Dóna un “1” lògic quan s’ha introduït el codi secret de desactivació de l’alarma, i “0” en cas contrari.

Per raons de seguretat, cada vegada que es vulgui accedir a les dades informàtiques durant l’horari laboral, caldrà tancar la porta d’entrada una vegada a dintre de la sala.

Suposeu que es compleix **sempre** la següent premissa: Cada dia laborable, just abans de l’horari laboral, el gerent de l’empresa introdueix el codi de desactivació de l’alarma. Aquest codi té validesa fins que s’acaba la jornada laboral (per tant, no és possible que el codi de desactivació no estigui introduït durant l’horari laborable).

L’alarma s’ha d’activar **NOMÉS** en els següents 4 casos (sempre que sigui possible):

1. L’empresa està tancada i la porta d’accés de la sala és oberta.
2. Es detecta moviment a dintre de la sala blindada fora de l’horari laborable.
3. El codi de desactivació està introduït (actiu) fora de l’horari laborable.
4. La porta d’accés està oberta i es detecta moviment a dintre de la sala durant l’horari laboral.

Es demana:

- a) Especifiqueu la taula de veritat del sistema combinacional a implementar. L’ordre de variables de la taula ha d’ésser ABCD. (objectiu 6.1)
- b) Simplifiqueu per Karnaugh la taula de veritat obtinguda a l’apartat a) i implementeu el sistema a dos nivells amb el mínim número de portes lògiques. (objectiu 6.4)
- c) Implementeu el sistema amb una memòria ROM de la grandària mínima. Indiqueu clarament la grandària i contingut de la ROM. (objectiu 6.4)
- d) Implementeu el sistema amb un multiplexor de 16 entrades de dades. (objectiu 6.4)
- e) Implementeu el sistema amb un descodificador 4->16 i el mínim número de portes lògiques. (objectiu 6.4)

Problema 3 (3 puntos)

Una máquina de taladrar realiza cuatro tipos de agujeros roscados:

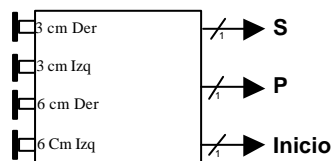
- de 3 cm de profundidad con rosca hacia la derecha
- de 6 cm de profundidad con rosca hacia la derecha
- de 3 cm de profundidad con rosca hacia la izquierda
- de 6 cm de profundidad con rosca hacia la izquierda.

El elemento que realiza los agujeros es una broca que puede estar parada, o girar a la derecha (para hacer rosca hacia la derecha) o a la izquierda (para hacer rosca hacia la izquierda).

El agujero de 3 cm de profundidad (rosca derecha o izquierda) se realiza taladrando con la broca durante 1 segundo, y el de 6 cm de profundidad (rosca derecha o izquierda) en el doble de tiempo, ya que la broca siempre va a la misma velocidad cuando está en marcha.

Para retirar la broca del agujero, una vez hecho, la broca ha de girar en sentido contrario al que ha entrado durante el mismo tiempo que se ha necesitado para hacer el agujero.

Esta máquina de taladrar recibe las ordenes para realizar los agujeros a través de 3 señales de control (**S**, **P** y **inicio**) procedentes de un dispositivo ya construido (que no hay que diseñar) que tiene cuatro pulsadores mecánicos, uno para cada tipo de agujero roscado. La primera de ellas (**S**) indica el sentido de giro de la broca. **S=1** indica que la broca debe girar a la derecha y **S=0** indica que debe girar a la izquierda. La segunda señal (**P**) indica la profundidad del agujero. **P=0** indica que el agujero debe tener 3 cm de profundidad y **P=1** indica que la profundidad es 6 cm. Cuando la señal inicio vale 1 indica que la máquina de taladrar debe empezar a hacer un agujero.



Cada vez que se desee hacer un agujero, el operario de la máquina oprimirá el pulsador correspondiente al tipo de agujero deseado y el dispositivo generará automáticamente las señales de control correspondientes. Las señales de control **S** y **P** mantendrán su valor indefinidamente hasta que se oprima de nuevo un pulsador. La señal inicio sólo estará activa (**inicio=1**) durante el primer ciclo de reloj, luego vuelve a valer 0.

Se supone que hasta que no ha terminado de realizarse completamente el agujero en curso y la broca no ha salido del todo y se ha detenido no se va a recibir ninguna orden nueva para realizar otro agujero.

a) Determina cuál es el tiempo de ciclo de reloj adecuado para este SLS (justifica brevemente tu respuesta, máximo 3 líneas). (objetivo 6.6).

b) Realiza un esquema gráfico donde se vean las entradas y salidas del SLS. Si es necesario indica la codificación de las entradas y salidas. (objetivo 6)

c) Realiza el grafo de estados que controla el movimiento de la broca (derecha/izquierda o parada) en función del agujero roscado que se quiere realizar. Se valorará usar el mínimo número de estados (existe una solución con menos de 10 estados). (objetivo 6.5)

Problema 4 (2 puntos)

Realiza el diseño del SLS cuyo comportamiento modeliza la siguiente tabla con el número mínimo de Biestables D que hagan falta y con una ROM del tamaño mínimo (la codificación apropiada de los estados os puede ayudar a que la ROM sea más pequeña). (objetivo 6.7)

ESTADO	ENTRADA	ESTADO FUTURO	SALIDAS
A	0	A	000
	1	B	
B	0	C	011
	1	B	
C	0	B	010
	1	D	
D	0	D	001
	1	A	