

## Exercici 1

En una línia de producció hi ha una estació de treball on es realitzen operacions de tallat. El sistema de seguretat vol evitar que l'operari es trobi prop de l'eina de tall; amb aquesta finalitat, s'han instal·lat quatre pulsadors: dos de situats a mitja altura (que s'accionen amb les mans) i dos de situats al terra (que s'accionen amb els peus). Per a realitzar l'operació de tallat, cal que l'operari premi a la vegada almenys un pulsador de mitja altura amb la mà i un del terra amb el peu. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

pulsadors a mitja altura (de mà):  $m_1 = \begin{cases} 1: \text{activat} \\ 0: \text{no activat} \end{cases}$  ;  $m_2 = \begin{cases} 1: \text{activat} \\ 0: \text{no activat} \end{cases}$  ;

pulsadors al terra (de peu):  $p_1 = \begin{cases} 1: \text{activat} \\ 0: \text{no activat} \end{cases}$  ;  $p_2 = \begin{cases} 1: \text{activat} \\ 0: \text{no activat} \end{cases}$  ;

operació de tallat:  $t = \begin{cases} 1: \text{en marxa} \\ 0: \text{aturada} \end{cases}$ .

- Escriuiu la taula de veritat del sistema.
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si s'escau, simplifiqueu-la.
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent.

## Exercici 2

Es vol dissenyar el circuit que controla l'alarma interior d'avís d'un cotxe. Aquesta alarma ha de sonar quan el cotxe sobrepassa els 20 km/h i es compleix alguna de les condicions següents: que el conductor no porta el cinturó de seguretat cordat o que porta els llums de curt abast apagats quan és fosc. Utilitzant les variables d'estat següents:

velocitat del cotxe:  $v = \begin{cases} 1: \text{superior a 20 km/h} \\ 0: \text{igual o inferior a 20 km/h} \end{cases}$  ;

cinturó de seguretat:  $c = \begin{cases} 1: \text{cordat} \\ 0: \text{descordat} \end{cases}$  ; llums quan és fosc:  $l = \begin{cases} 1: \text{encesos} \\ 0: \text{apagats} \end{cases}$  ;

alarma:  $a = \begin{cases} 1: \text{sona} \\ 0: \text{no sona} \end{cases}$

- Escriuiu la taula de veritat del sistema.
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.
- Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent.

### Exercici 3

Es té un sistema combinatori binari de 3 entrades que controla l'encesa d'un cartell lluminós. El cartell s'il·lumina si el conjunt dels 3 dígit d'entrada és un número capicua.

Utilitzant les variables d'estat següents:

$$x_1 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; x_2 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; x_3 = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}; \text{ cartell } c = \begin{cases} 1: \text{il·luminat} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}.$$

- a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

### Exercici 4

Una màquina de producció en sèrie disposa de dos polsadors: l'un s'activa amb la mà i l'altre amb el peu. Per a posar en marxa la màquina, l'operari ha de prémer, com a mínim, un dels dos polsadors. A més, hi ha un interruptor d'emergència, que quan s'acciona atura la màquina. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{polsador de mà: } m = \begin{cases} 1: \text{polsador activat} \\ 0: \text{polsador no activat} \end{cases}; \text{ polsador de peu: } p = \begin{cases} 1: \text{polsador activat} \\ 0: \text{polsador no activat} \end{cases};$$

$$\text{interruptor d'emergència: } e = \begin{cases} 1: \text{interruptor accionat} \\ 0: \text{interruptor no accionat} \end{cases};$$

$$\text{estat de la màquina: } c = \begin{cases} 1: \text{en funcionament} \\ 0: \text{aturada} \end{cases}.$$

- a) Elaboreu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

### Exercici 5

El sistema de control d'obertura i tancament d'una porta automàtica de vidre és regulat per un sistema format per un detector de presència, un detector de moviment i un interruptor manual situat a la cabina de control. La porta, que en general està tancada, s'obre quan s'activa l'interruptor manual (independentment de l'estat de la resta d'elements de control) o quan s'activen els detectors de presència i de moviment a la vegada. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

detector de presència:  $d = \begin{cases} 1: \text{detecta presència} \\ 0: \text{no detecta presència} \end{cases}$  ;

detector de moviment:  $m = \begin{cases} 1: \text{detecta moviment} \\ 0: \text{no detecta moviment} \end{cases}$  ;

interruptor manual:  $i = \begin{cases} 1: \text{activat} \\ 0: \text{no activat} \end{cases}$  ; porta:  $p = \begin{cases} 1: \text{oberta} \\ 0: \text{tancada} \end{cases}$  .

- Elaboreu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

### Exercici 6

Un sistema de reg intelligent utilitza tres sensors per a determinar si cal regar un parc d'una ciutat al final del dia. Els sensors mesuren la radiació solar ( $S$ ), la humitat del terra ( $H$ ) i la temperatura ( $T$ ). Les condicions ambientals favorables al reg són: una radiació solar per sobre d'un llindar  $S_{\text{lim}}$ , una humitat del terra per sota de  $H_{\text{lim}}$  i una temperatura per sobre de  $T_{\text{lim}}$ . El sistema determina que cal regar si almenys dues de les tres condicions ambientals són favorables al reg. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

radiació solar:  $s = \begin{cases} 1: S \geq S_{\text{lim}} \\ 0: S < S_{\text{lim}} \end{cases}$  ; humitat:  $h = \begin{cases} 1: H \geq H_{\text{lim}} \\ 0: H < H_{\text{lim}} \end{cases}$  ;

temperatura:  $t = \begin{cases} 1: T \geq T_{\text{lim}} \\ 0: T < T_{\text{lim}} \end{cases}$  ; reg nocturn:  $r = \begin{cases} 1: \text{es rega} \\ 0: \text{no es rega} \end{cases}$  .

- Elaboreu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

## Exercici 7

La frenada automàtica d'emergència és un sistema de seguretat de l'automòbil que atura el vehicle per tal d'evitar accidents o minimitzar les conseqüències d'una col·lisió. El sistema s'activa si un radar instal·lat al vehicle detecta un obstacle en la part frontal o bé si el conductor inicia una frenada brusca. Per a detectar aquesta última acció, el sistema disposa de dos sensors instal·lats al pedal de fre: un dels sensors mesura la velocitat de gir del pedal, i l'altre, la força que el conductor fa sobre el pedal. El sistema s'activa si la mesura de qualsevol dels dos sensors (velocitat i força) supera un llindar determinat. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

radar:  $r = \begin{cases} 1: \text{absència d'obstacles} \\ 0: \text{presència d'obstacles} \end{cases}$  ;

velocitat de gir del pedal:  $v = \begin{cases} 1: \text{la velocitat supera el llindar} \\ 0: \text{la velocitat no supera el llindar} \end{cases}$  ;

força sobre el pedal:  $f = \begin{cases} 1: \text{la força supera el llindar} \\ 0: \text{la força no supera el llindar} \end{cases}$  ;

canvi d'estat del sistema de frenada:  $c = \begin{cases} 1: \text{s'activa} \\ 0: \text{no s'activa} \end{cases}$  .

- a) Elaboreu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]