Tecnologia industrial / Tecnologia i enginyeri

Control lògic i funcions lògiques

Exercicis · 78 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

Exercici 2

[2,5 punts]

Puntuació de l'exercici 2	

Volem dissenyar un sistema d'irrigació per a una explotació agrària que controli una bomba de reg (b). Disposem de sensors que mesuren la humitat de la terra (t), l'hora del dia (h) i el nivell d'aigua d'un dipòsit (d). A més, segons l'època de l'any, hi pot haver restriccions de reg (r) que no permetin regar.

L'objectiu és dissenyar un sistema de control que activi la bomba sempre que sigui possible, tot respectant les restriccions següents:

— Si la terra és humida, només es pot regar si no hi ha restriccions de reg.
— Si hi ha restriccions de reg, només es pot regar de nit.
— En tots els casos, la bomba només s'activarà si el dipòsit és ple.

Es defineixen les variables d'estat següents:

humitat de la terra: $t = \begin{cases} 1\text{: humida} \\ 0\text{: seca} \end{cases}$; restricció de reg: $r = \begin{cases} 1\text{: activada} \\ 0\text{: desactivada} \end{cases}$;

hora: $h = \begin{cases} 1\text{: dia} \\ 0\text{: nit} \end{cases}$; dipòsit: $d = \begin{cases} 1\text{: ple} \\ 0\text{: buit} \end{cases}$; bomba: $b = \begin{cases} 1\text{: activada} \\ 0\text{: no activada} \end{cases}$.

Dissenyeu el sistema de control de l'activació de la bomba. Com a resultat, proporcioneu l'esquema de contactes equivalent que representi visualment el funcionament del sistema. Per a fer-ho, és recomanable elaborar la taula de veritat del sistema, determinar la funció lògica entre les variables (i, si escau, simplificar-la) i, finalment, dibuixar l'esquema de contactes.

t	r	h	d	b

Exercici 2

[2,5 punts]

En una planta de producció de diamants sintètics per a aplicacions industrials, s'ha instal·lat un sistema de control de qualitat per a classificar els diamants produïts. El sistema de control consta de tres sensors de llum col·locats a diferents alçades: alta (a), mitjana (m) i baixa (b). Aquests sensors serveixen per a detectar la mida dels diamants en funció de la interferència que causen en els senyals de llum. També hi ha un sensor de massa (p) que indica si el diamant és de més de 3 quirats (més de 600 mg).

Es defineixen les variables d'estat següents:

alçada alta: $a = \begin{cases} 1\text{: hi ha interferència} \\ 0\text{: no hi ha interferència} \end{cases}$; alçada mitjana: $m = \begin{cases} 1\text{: hi ha interferència} \\ 0\text{: no hi ha interferència} \end{cases}$;

alçada baixa: $b = \begin{cases} 1\text{: hi ha interferència} \\ 0\text{: no hi ha interferència} \end{cases}$; pes: $p = \begin{cases} 1\text{: més de 3 quirats} \\ 0\text{: igual o menys de 3 quirats} \end{cases}$;

rebuig: $r = \begin{cases} 1\text{: es rebutja el diamant} \\ 0\text{: no es rebutja el diamant} \end{cases}$.

Si el diamant és gran, interfereix en els tres senyals (a, m i b); si és mitjà, interfereix en dos senyals (m i b); si és petit, interfereix en un sol senyal (b), i si és molt petit, no interfereix en cap senyal.

Els criteris de classificació i rebuig són:

— Un diamant gran o mitjà ha de pesar més de 3 quirats; en cas contrari, és rebutjat.
— Un diamant petit mai no ha de pesar més de 3 quirats; en cas contrari, és rebutjat.
— Els diamants molt petits sempre són rebutjats.
— En cas de condicions impossibles (o no reals), el sistema rebutja el diamant.

Dissenyeu un sistema de control per a classificar i determinar si un diamant és acceptat o rebutjat. Com a resultat, proporcioneu un esquema de contactes equivalent que representi visualment el funcionament del sistema. Per a fer-ho, és recomanable elaborar la taula de veritat del sistema, determinar la funció lògica entre aquestes variables (i, si escau, simplificar-la) i, finalment, dibuixar l'esquema de contactes.

a	m	b	p	r

Exercici 2

[2,5 punts]

Es vol dissenyar el circuit electrònic que controla les persianes d'una casa domòtica. La persiana puja si hi ha llum intensa a l'exterior i la temperatura interior no és alta, excepte si el mode nocturn està activat. A més, també puja si hi ha persones a l'habitació i la temperatura interior és alta, independentment de la llum exterior o el mode nocturn. En qualsevol altre cas, la persiana baixarà o romandrà immòbil.

Es defineixen les variables d'estat següents:

llum exterior: $l = \begin{cases} 1\text{: hi ha llum exterior} \\ 0\text{: no hi ha llum exterior} \end{cases}$; mode nocturn: $n = \begin{cases} 1\text{: activat} \\ 0\text{: desactivat} \end{cases}$;

temperatura interior: $t = \begin{cases} 1\text{: alta, igual o superior a 21 °C} \\ 0\text{: baixa, inferior a 21 °C} \end{cases}$; presència d'individus: $i = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$;

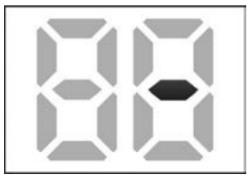
moviment de la persiana: $p = \begin{cases} 1\text{: puja} \\ 0\text{: baixa o roman immòbil} \end{cases}$.

Dissenyeu un sistema de control que permeti controlar el moviment de la persiana. Com a resultat, proporcioneu un diagrama de portes lògiques que representi visualment el funcionament del sistema. Per a fer-ho, és recomanable elaborar la taula de veritat del sistema, determinar la funció lògica entre aquestes variables (i, si escau, simplificar-la) i, finalment, dibuixar el diagrama de portes lògiques.

l	n	t	i	p

Exercici 2

[2,5 punts en total]



La figura de la dreta mostra un marcador electrònic de dues xifres en què cada xifra està composta per set segments, que s'il·luminen per a formar els números del 0 al 9. Per a una aplicació concreta, es necessita que el marcador pugui mostrar números del 00 al 15. Per fer-ho, el sistema rep el número que s'ha de mostrar codificat en numeració binària (quatre entrades d'un bit). Dissenyeu el control de l'encesa del segment del mig de la segona xifra (marcat en negre a la figura) utilitzant les variables d'estat següents:

primer dígit binari (el de més a l'esquerra): $a = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

segon dígit binari: $b = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; tercer dígit binari: $c = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; quart dígit binari: $d = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

segment: $s = \begin{cases} 1\text{: encès} \\ 0\text{: apagat} \end{cases}$.

NOTA: Les xifres del marcador s'escriuen com es mostra a continuació:



Per fer-ho:

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	b	c	d	s

***b*)** Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.
[1 punt]

***c*)** Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent.
[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

L'accés a un edifici d'oficines està regulat per tres sistemes de control: una clau numèrica, una targeta magnètica i l'empremta dactilar. Es permet l'accés a l'edifici, en horari laboral, validant qualsevol dels tres sistemes de control. Fora de l'horari laboral, cal validar almenys dos dels tres sistemes.

Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

horari: $h = \begin{cases} 1\text{: laboral} \\ 0\text{: no laboral} \end{cases}$; clau: $c = \begin{cases} 1\text{: vàlida} \\ 0\text{: no vàlida} \end{cases}$; targeta: $t = \begin{cases} 1\text{: vàlida} \\ 0\text{: no vàlida} \end{cases}$;

empremta: $e = \begin{cases} 1\text{: vàlida} \\ 0\text{: no vàlida} \end{cases}$; accés: $a = \begin{cases} 1\text{: permès} \\ 0\text{: denegat} \end{cases}$.

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

h	c	t	e	a

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent.

[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un hivernacle disposa de quatre sensors: un de temperatura, un de velocitat del vent, un de pressió atmosfèrica i un d'humitat ambiental. Es vol dissenyar un circuit digital que controli el tancament del sostre. El sostre es tanca si es dona, com a mínim, una de les tres condicions següents: si la velocitat del vent supera els 60 km/h; si la temperatura ambient supera els 30 °C amb una humitat ambiental inferior al 40 %, o si es detecta un canvi sobtat de pressió quan la humitat ambiental és superior o igual al 40 %. En altres condicions, el sostre no es tanca. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

temperatura: $t = \begin{cases} 1: T_{amb} > 30\,°C \\ 0: T_{amb} \leq 30\,°C \end{cases}$; humitat: $h = \begin{cases} 1: h_{amb} \geq 40\,\% \\ 0: h_{amb} < 40\,\% \end{cases}$;

velocitat: $v = \begin{cases} 1: v_{vent} > 60\ \text{km/h} \\ 0: v_{vent} \leq 60\ \text{km/h} \end{cases}$; pressió: $p = \begin{cases} 1: \text{canvi sobtat de pressió} \\ 0: \text{sense canvi sobtat de pressió} \end{cases}$;

acció: $a = \begin{cases} 1: \text{el sostre es tanca} \\ 0: \text{el sostre no es tanca} \end{cases}$.

Utilitzant les variables d'estat descrites, dissenyeu el sistema digital que permeti determinar quan s'ha de produir el tancament del sostre. Per fer-ho:

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

t	h	v	p	a

***b*)** Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.
[1 punt]

***c*)** Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent.
[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

En la defensa d'un projecte acadèmic, el tribunal que valora si el treball és apte o no apte està format per quatre membres: president, secretari, vocal 1 i vocal 2. La decisió es pren per majoria i, en cas d'empat, preval el vot de qualitat del president.

Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

vocal 1: $v_1 = \begin{cases} 1\text{: vot favorable} \\ 0\text{: vot en contra} \end{cases}$; vocal 2: $v_2 = \begin{cases} 1\text{: vot favorable} \\ 0\text{: vot en contra} \end{cases}$; secretari: $s = \begin{cases} 1\text{: vot favorable} \\ 0\text{: vot en contra} \end{cases}$;

president: $p = \begin{cases} 1\text{: vot favorable} \\ 0\text{: vot en contra} \end{cases}$; decisió: $d = \begin{cases} 1\text{: treball apte} \\ 0\text{: treball no apte} \end{cases}$.

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

v_1	v_2	s	p	d

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

***c*)** Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent.
[0,5 punts]

8. PAU 2023 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2

Exercici 2
[2,5 punts en total]

Un semàfor té un circuit de control d'errors que activa una alarma si els tres llums estan apagats o si com a mínim dos estan encesos a la vegada, tret que siguin el verd i el groc. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

llum verd: $v = \begin{cases} 1\text{: encès} \\ 0\text{: apagat} \end{cases}$; llum groc: $g = \begin{cases} 1\text{: encès} \\ 0\text{: apagat} \end{cases}$;

llum roig: $r = \begin{cases} 1\text{: encès} \\ 0\text{: apagat} \end{cases}$; alarma: $a = \begin{cases} 1\text{: activada} \\ 0\text{: desactivada} \end{cases}$.

***a*)** Escriviu la taula de veritat del sistema.
[1 punt]

v	g	r	a

***b*)** Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.
[1 punt]

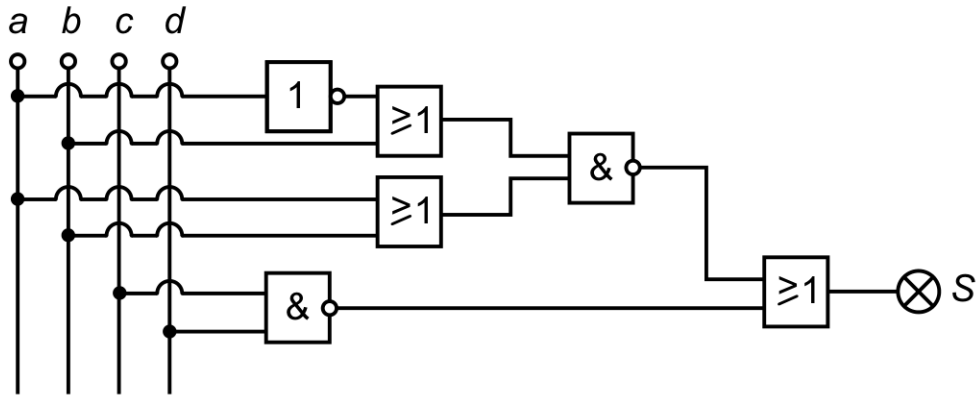
***c*)** Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent.
[0,5 punts]

9. PAU 2022 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un sistema digital té l'esquema de portes lògiques següent:



a) Determineu la funció lògica entre les variables *a*, *b*, *c*, *d* i *S* i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

b) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	*b*	*c*	*d*	*S*

c) Dibuixeu l'esquema de contactes de la funció simplificada.

[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

El controlador d'un motor d'ascensor necessita un senyal que determini en quin sentit ha de posar-se en marxa l'ascensor (per a pujar o baixar). Per a aconseguir això, es dissenya un sistema digital on la sortida z pren valor 1 si l'ascensor ha de pujar i 0 en cas contrari.

El sistema té com a entrades 4 variables digitals (a, b, c, d) per a codificar la planta on es troba l'ascensor i la planta on vol anar l'usuari de les quatre possibles: planta 0, planta 1, planta 2 i planta 3. Les dues primeres entrades codifiquen, en numeració binària, la planta en què es troba l'ascensor (per exemple, si es troba a la planta 3 els valors seran $a = 1$ i $b = 1$); les altres dues entrades (c, d) codifiquen, de la mateixa manera, el número de la planta que l'usuari selecciona.

Utilitzant les variables d'estat descrites, dissenyeu el sistema digital que permeti determinar quan l'ascensor ha de moure's **en sentit ascendent**. Per fer-ho:

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	b	c	d	z

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent.
[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un circuit combinacional de quatre entrades rep números del 0 al 15 expressats en base 2 (en sistema binari). La sortida encén un led quan el número és 0 o un múltiple de 4. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

primer dígit (el de més a l'esquerra): $a = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

segon dígit: $b = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; tercer dígit: $c = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; quart dígit: $d = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

led: $l = \begin{cases} 1\text{: actiu} \\ 0\text{: no actiu} \end{cases}$.

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	b	c	d	l

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent.
[0,5 punts]

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Es vol dissenyar el circuit que controli una alarma contra incendis. L'alarma s'ha de disparar quan es premi el polsador d'incendis, o bé quan es compleixin dues o més d'aquestes tres condicions: s'ha sobrepassat un llindar de temperatura, hi ha fum a l'habitació i/o la temperatura ha augmentat bruscament. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

alarma: $a = \begin{cases} 1\text{: activada} \\ 0\text{: no activada} \end{cases}$; polsador: $p = \begin{cases} 1\text{: premut} \\ 0\text{: no premut} \end{cases}$; fum: $f = \begin{cases} 1\text{: es detecta fum} \\ 0\text{: no es detecta fum} \end{cases}$;

llindar de temperatura: $l = \begin{cases} 1\text{: iguala o sobrepassa els 58 °C} \\ 0\text{: no sobrepassa els 58 °C} \end{cases}$;

increment de temperatura: $t = \begin{cases} 1\text{: igual o superior a 8 °C/min} \\ 0\text{: inferior a 8 °C/min} \end{cases}$.

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

p	f	l	t	a

***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 2

[2,5 punts en total]

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 polsadors: 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 polsador 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:

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

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

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

m_1	m_2	p_1	p_2	t

***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]

14. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2

Exercici 2

[2,5 punts en total]

El sistema d'obertura automàtica de portes d'emergència està format per tres detectors: un detector de fum, un de temperatura i un de tensió elèctrica de la xarxa. La porta s'obre si es detecta fum i un augment brusc de la temperatura, o si la tensió d'alimentació passa a ser nul·la. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

detector de fum: $f = \begin{cases} 1\text{: detecció de fum} \\ 0\text{: no detecció de fum} \end{cases}$;

detector de temperatura: $t = \begin{cases} 1\text{: augment brusc de temperatura} \\ 0\text{: sense augment brusc de temperatura} \end{cases}$;

detector de tensió elèctrica: $v = \begin{cases} 1\text{: tensió d'alimentació no nul·la} \\ 0\text{: tensió d'alimentació nul·la} \end{cases}$;

obertura de la porta: $p = \begin{cases} 1\text{: porta oberta} \\ 0\text{: porta tancada} \end{cases}$.

***a*)** Elaboreu la taula de veritat del sistema.
[1 punt]

f	t	v	p

***b*)** Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.
[1 punt]

***c*)** Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent.
[0,5 punts]

15. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2

Exercici 2

[2,5 punts en total]

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. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

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

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

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]

16. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

[2,5 punts en total]

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

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

2

17. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2

Exercici 2

[2,5 punts en total]

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 dígits 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]

18. PAU 2019 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un sistema de reg intel·ligent 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_{lim}, una humitat del terra per sota de H_{lim} i una temperatura per sobre de T_{lim}. El sistema determina que cal regar si almenys dues de les tres condicions ambientals són favorables al reg. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

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

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

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 el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

19. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

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. Responeu 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: $p = \begin{cases} 1\text{: oberta} \\ 0\text{: tancada} \end{cases}$.

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

20. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

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. Responeu 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]

21. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

S'ha dissenyat un exoesquelet robòtic per a la rehabilitació de les extremitats superiors de persones amb lesions neurològiques. Aquest aparell disposa d'un motor elèctric per a assistir el moviment del colze afectat per la lesió. El motor s'activa quan l'aparell detecta la intenció de l'usuari de fer un moviment, ja sigui perquè detecta activitat muscular mitjançant un sensor d'electromiografia o bé perquè detecta que hi ha força d'interacció entre el braç de la persona i l'exoesquelet gràcies a un sensor de força. A més, el motor només funciona si l'usuari ha activat el funcionament de l'aparell mitjançant una aplicació mòbil. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

aplicació mòbil: $a = \begin{cases} 1\text{: aparell activat} \\ 0\text{: aparell desactivat} \end{cases}$;

sensor d'electromiografia: $e = \begin{cases} 1\text{: detecta activitat muscular} \\ 0\text{: no detecta activitat muscular} \end{cases}$;

sensor de força: $f = \begin{cases} 1\text{: detecta força d'interacció} \\ 0\text{: no detecta força d'interacció} \end{cases}$;

motor: $m = \begin{cases} 1\text{: el motor assisteix} \\ 0\text{: el motor no assisteix} \end{cases}$.

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

22. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una cadira de rodes elèctrica disposa de dos sistemes per a controlar la marxa endavant. El primer sistema és una palanca de control (o *joystick*). Si es fa servir aquest sistema, la cadira es desplaça endavant quan l'usuari mou la palanca en la direcció corresponent. El segon sistema permet a l'usuari controlar el moviment de la cadira inclinant el tronc cap endavant. Si es fa servir aquest sistema, la cadira avança quan un sensor detecta que l'usuari s'inclina cap endavant. La cadira disposa d'un botó que permet seleccionar un d'aquests dos sistemes de control. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

botó: $b = \begin{cases} 1\text{: control per } joystick \\ 0\text{: control per inclinació del tronc} \end{cases}$; *joystick*: $j = \begin{cases} 1\text{: es mou endavant} \\ 0\text{: no es mou} \end{cases}$;

sensor d'inclinació: $i = \begin{cases} 1\text{: tronc inclinat} \\ 0\text{: tronc no inclinat} \end{cases}$; avanç de la cadira: $a = \begin{cases} 1\text{: avança} \\ 0\text{: no avança} \end{cases}$.

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

23. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Els senyals lluminosos de limitació de velocitat en una via d'accés a una ciutat es controlen automàticament. Redueixen la velocitat màxima permesa quan la contaminació és alta o quan la mesura de la velocitat mitjana dels vehicles en dos punts de mesurament determinats és inferior al 80 % de la limitació indicada pel senyal lluminós. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

contaminació $c = \begin{cases} 1\text{: alta} \\ 0\text{: baixa} \end{cases}$;

velocitat mitjana en el punt 1: $v_1 = \begin{cases} 1\text{: superior al 80 \% de la limitació indicada pel senyal lluminós} \\ 0\text{: inferior al 80 \% de la limitació indicada pel senyal lluminós} \end{cases}$;

velocitat mitjana en el punt 2: $v_2 = \begin{cases} 1\text{: superior al 80 \% de la limitació indicada pel senyal lluminós} \\ 0\text{: inferior al 80 \% de la limitació indicada pel senyal lluminós} \end{cases}$;

limitació: $r = \begin{cases} 1\text{: es redueix} \\ 0\text{: no es redueix} \end{cases}$.

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]

24. PAU 2017 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Per a reduir el consum energètic d'una ciutat s'ha instal·lat un sistema intel·ligent de control de la il·luminació. Els fanals d'un carrer determinat es controlen mitjançant un sensor crepuscular, que detecta si és de nit o de dia, i dos sensors de moviment situats estratègicament, que detecten la presència de persones al carrer. Els fanals s'encenen quan és de nit i, a més, algun dels dos sensors detecta moviment. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

sensor crepuscular: $c = \begin{cases} 1\text{: és de nit} \\ 0\text{: és de dia} \end{cases}$;

sensor de moviment 1: $m_1 = \begin{cases} 1\text{: detecta moviment} \\ 0\text{: no detecta moviment} \end{cases}$;

sensor de moviment 2: $m_2 = \begin{cases} 1\text{: detecta moviment} \\ 0\text{: no detecta moviment} \end{cases}$;

estat dels fanals: $f = \begin{cases} 1\text{: encesos} \\ 0\text{: apagats} \end{cases}$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

25. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Per a controlar la velocitat dels vehicles a l'entrada d'una població s'ha instal·lat un semàfor que generalment és verd, però que canvia a vermell quan es detecta un vehicle que s'hi apropa a una velocitat superior o igual a 60 km/h. Perquè els vianants puguin travessar la carretera, el semàfor dels cotxes també canvia a vermell si com a mínim fa un minut que és verd i, a més, un vianant prem el polsador que incorpora el mateix semàfor. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

velocitat del vehicle: $v = \begin{cases} 1\text{: velocitat} \geq 60\ \text{km/h} \\ 0\text{: velocitat} < 60\ \text{km/h} \end{cases}$; temps en verd: $t = \begin{cases} 1\text{: temps} \geq 1\ \text{minut} \\ 0\text{: temps} < 1\ \text{minut} \end{cases}$;

polsador: $p = \begin{cases} 1\text{: premut} \\ 0\text{: no premut} \end{cases}$; canvi a vermell: $c = \begin{cases} 1\text{: canvia a vermell} \\ 0\text{: es manté verd} \end{cases}$

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]

26. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un cotxe amb un motor de quatre cilindres en línia té un sistema automàtic per a desconnectar dos d'aquests cilindres a partir de la lectura d'un sensor en l'accelerador. El sistema manté els quatre cilindres connectats, i permet desconnectar-ne dos si la demanda d'acceleració és baixa i s'ha mantingut baixa en el darrer kilòmetre. Els dos cilindres només es desconnecten si la velocitat del motor és $1\,400\ \text{min}^{-1} < n < 4\,000\ \text{min}^{-1}$. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

velocitat del motor: $m = \begin{cases} 1\text{: si } 1\,400\ \text{min}^{-1} < n < 4\,000\ \text{min}^{-1} \\ 0\text{: en cas contrari} \end{cases}$;

acceleració actual: $aa = \begin{cases} 1\text{: demanda alta} \\ 0\text{: demanda baixa} \end{cases}$;

acceleració en el darrer km: $ad = \begin{cases} 1\text{: demanda alta} \\ 0\text{: demanda baixa} \end{cases}$; cilindres connectats: $c = \begin{cases} 1\text{: tots quatre} \\ 0\text{: només dos} \end{cases}$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

27. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un climatitzador automàtic posa en marxa el mode «aire condicionat» si la temperatura interior del vehicle és superior a la temperatura de consigna T_c, sempre que la temperatura de consigna sigui més de 3 °C inferior a la temperatura exterior del vehicle. El sistema també té un sensor que apaga l'aire condicionat si detecta que hi ha alguna finestra oberta. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

temperatura interior: $i = \begin{cases} 1\text{: si } T_{\text{interior}} > T_c \\ 0\text{: si } T_{\text{interior}} \leq T_c \end{cases}$; temperatura exterior: $e = \begin{cases} 1\text{: si } T_c \geq T_{\text{exterior}} - 3\,°\text{C} \\ 0\text{: si } T_c < T_{\text{exterior}} - 3\,°\text{C} \end{cases}$;

finestres: $f = \begin{cases} 1\text{: obertes} \\ 0\text{: tancades} \end{cases}$; aire condicionat: $ac = \begin{cases} 1\text{: engegat} \\ 0\text{: apagat} \end{cases}$

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]

28. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un sistema automàtic de control de l'aforament d'un recinte està constituït per tres sensors de comptatge de persones situats estratègicament. El sistema emet un avís per megafonia quan almenys dos d'aquests sensors superen el valor de referència prefixat $p_{\text{màx}}$. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

sensor i (i = 1, 2, 3): $s_i = \begin{cases} 1\text{: persones} > p_{\text{màx}} \\ 0\text{: persones} \leq p_{\text{màx}} \end{cases}$; avís de megafonia: $m = \begin{cases} 1\text{: s'emet l'avís} \\ 0\text{: no s'emet l'avís} \end{cases}$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

29. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

En l'encreuament entre un carril de tramvia i un carril de cotxes es dóna prioritat al tramvia. Per fer-ho, es controla la presència de tramvies en el tram d'1,5 km abans d'arribar a l'encreuament. Quan el semàfor dels cotxes es posa verd, es manté verd durant 15 s com a mínim, i no passa a vermell fins que es detecta la presència d'un tramvia. El semàfor del tramvia passa a vermell quan no es detecta la presència de cap tramvia. Evidentment, quan el semàfor dels cotxes és verd, el del tramvia és vermell, i viceversa. Es defineix la variable *tc* com el temps transcorregut des del darrer canvi d'estat dels semàfors. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

$sc = \begin{cases} 1\text{: semàfor de cotxes verd} \\ 0\text{: semàfor de cotxes vermell} \end{cases}$; control de presència: $cp = \begin{cases} 1\text{: tramvies presents} \\ 0\text{: tramvies no presents} \end{cases}$;

control de temps: $ct = \begin{cases} 1\text{: } tc > 15 \text{ s} \\ 0\text{: } tc \leq 15 \text{ s} \end{cases}$; semàfors: $c = \begin{cases} 1\text{: canvien d'estat} \\ 0\text{: no canvien d'estat} \end{cases}$

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 el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

30. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

La divisió entera de dos nombres per 3 fa que es puguin escriure $z_1 = 3q_1 + r_1$ i $z_2 = 3q_2 + r_2$, on r_1 i r_2 s'anomenen *residus* i poden ser iguals a 0, 1 o 2. La suma dels dos nombres $s = z_1 + z_2$ pot ser múltiple de 3 o no. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

z_1 múltiple de 3: $m_1 = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$; z_2 múltiple de 3: $m_2 = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$;

residus r_1 i r_2: $i = \begin{cases} 1\text{: } r_1 = r_2 \\ 0\text{: } r_1 \neq r_2 \end{cases}$; s múltiple de 3: $m_s = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

31. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una bomba de cabal es fa servir per a mantenir el nivell d'aigua d'un dipòsit entre h_{inf} i h_{sup}. La bomba es posa en marxa, si està aturada, quan el nivell h del dipòsit és inferior a h_{inf}, i s'atura, si està en marxa, quan h és superior a h_{sup}. Entre h_{inf} i h_{sup} la bomba no canvia l'estat de funcionament. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

$$h_b = \begin{cases} 1\text{: si } h < h_{inf} \\ 0\text{: si } h \geq h_{inf} \end{cases}; \qquad h_a = \begin{cases} 1\text{: si } h > h_{sup} \\ 0\text{: si } h \leq h_{sup} \end{cases};$$

$$\text{bomba en marxa: } b = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}; \text{ canvi d'estat de funcionament: } c = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

32. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Es tiren simultàniament tres daus i se sumen els valors obtinguts. El resultat pot ser parell o senar en funció de si el valor de cadascun dels daus és, també, parell o senar. Es defineix la funció lògica de la paritat del resultat utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{dau 1: } d_1 = \begin{cases} 1\text{: senar} \\ 0\text{: parell} \end{cases}; \text{ dau 2: } d_2 = \begin{cases} 1\text{: senar} \\ 0\text{: parell} \end{cases};$$

$$\text{dau 3: } d_3 = \begin{cases} 1\text{: senar} \\ 0\text{: parell} \end{cases}; \text{ resultat: } r = \begin{cases} 1\text{: senar} \\ 0\text{: parell} \end{cases}$$

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]

33. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un any és de traspàs si és divisible per 4, excepte els que són divisibles per 100. Entre els divisibles per 100, només són de traspàs els que també són divisibles per 400. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

divisible per 4: $d_4 = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$; divisible per 100: $d_{100} = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$

divisible per 400: $d_{400} = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$; any de traspàs: $at = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

34. PAU 2014 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una loteria duu a terme un sorteig escollint a l'atzar un número de tres xifres. Les butlletes resulten premiades si dues o tres xifres coincideixen amb les del número escollit. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

xifres x_1, x_2 i $x_3 = \begin{cases} 1\text{: coincideix amb el número escollit} \\ 0\text{: no coincideix amb el número escollit} \end{cases}$; butlleta premiada: $p = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

35. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una màquina expenedora automàtica disposa d'una pantalla tàctil amb un sistema de menús. La màquina retorna al menú principal si es prem el botó habilitat per a aquesta finalitat, després de fer una comanda o quan transcorren 30 segons sense que ningú toqui la pantalla. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

botó menú: $b = \begin{cases} 1\text{: premut} \\ 0\text{: no premut} \end{cases}$; comanda: $c = \begin{cases} 1\text{: realitzada} \\ 0\text{: no realitzada} \end{cases}$

30 s sense activitat: $t = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$; retorn al menú principal: $m = \begin{cases} 1\text{: sí} \\ 0\text{: no} \end{cases}$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

36. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

L'orientació d'un aerogenerador es controla amb un sistema automàtic que activa el motor d'orientació quan la direcció del vent està desviada més de 5° respecte de l'orientació actual de l'aerogenerador i la velocitat del vent és superior a 3 m/s i inferior a 25 m/s. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

direcció: $d = \begin{cases} 1\text{: desviada més de } 5° \\ 0\text{: desviada menys de } 5° \end{cases}$; velocitat: $v_3 = \begin{cases} 1\text{: superior a } 3 \text{ m/s} \\ 0\text{: inferior a } 3 \text{ m/s} \end{cases}$

velocitat: $v_{25} = \begin{cases} 1\text{: superior a } 25 \text{ m/s} \\ 0\text{: inferior a } 25 \text{ m/s} \end{cases}$; motor d'orientació: $m = \begin{cases} 1\text{: activat} \\ 0\text{: no activat} \end{cases}$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

37. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Es defineix un sistema per a determinar el signe de la multiplicació de tres nombres enters. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

primer nombre: $x_1 = \begin{cases} 1\text{: positiu} \\ 0\text{: negatiu} \end{cases}$; segon nombre: $x_2 = \begin{cases} 1\text{: positiu} \\ 0\text{: negatiu} \end{cases}$

tercer nombre: $x_3 = \begin{cases} 1\text{: positiu} \\ 0\text{: negatiu} \end{cases}$; resultat: $r = \begin{cases} 1\text{: positiu} \\ 0\text{: negatiu} \end{cases}$

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]

38. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

El sistema d'alarma d'un habitatge consta de tres detectors de moviment instal·lats estratègicament per la casa. L'alarma s'activa quan dos dels tres detectors, com a mínim, han detectat algun moviment. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

detector 1: $d_1 = \begin{cases} 1\text{: moviment detectat} \\ 0\text{: no detectat} \end{cases}$; detector 2: $d_2 = \begin{cases} 1\text{: moviment detectat} \\ 0\text{: no detectat} \end{cases}$

detector 3: $d_3 = \begin{cases} 1\text{: moviment detectat} \\ 0\text{: no detectat} \end{cases}$; alarma: $a = \begin{cases} 1\text{: activada} \\ 0\text{: no activada} \end{cases}$

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]

39. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Un sistema dissenyat per a reduir el consum de combustible en els cotxes atura completament el motor quan el vehicle va a una velocitat inferior a 3 km/h, llevat que la bateria tingui un baix nivell de càrrega o la temperatura exterior sigui inferior a 3 °C. Utilitzant les variables d'estat següents:

velocitat del cotxe: $v = \begin{cases} 1\text{: superior a 3 km/h} \\ 0\text{: inferior a 3 km/h} \end{cases}$; bateria: $b = \begin{cases} 1\text{: carregada} \\ 0\text{: baixa} \end{cases}$

temperatura exterior: $t = \begin{cases} 1\text{: superior a 3 °C} \\ 0\text{: inferior a 3 °C} \end{cases}$; motor: $m = \begin{cases} 1\text{: en funcionament} \\ 0\text{: aturat} \end{cases}$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

40. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Una premsa hidràulica es controla amb dos polsadors i un pedal. El motor de la premsa es posa en marxa si s'acciona el pedal i es prem, com a mínim, un dels polsadors. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{polsadors: } p_1, p_2 = \begin{cases} 1\text{: premut} \\ 0\text{: no premut} \end{cases} \quad ; \quad \text{pedal: } p_e = \begin{cases} 1\text{: accionat} \\ 0\text{: no accionat} \end{cases}$$

$$\text{motor: } m = \begin{cases} 1\text{: en marxa} \\ 0\text{: aturat} \end{cases}$$

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]

41. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

En una explotació vinícola es controla regularment el grau alcohòlic i l'acidesa de les vinyes. La mesura de l'acidesa indica el moment idoni per a iniciar la verema i el grau alcohòlic indica si el raïm és apte per a l'elaboració de vi. Per a elaborar un vi negre de qualitat cal que tingui un grau alcohòlic entre el 12 % i el 15 % vol. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{acidesa: } ac = \begin{cases} 1\text{: raïm veremat} \\ 0\text{: raïm no veremat} \end{cases} \quad ; \quad \text{grau alcohòlic: } g_{12} = \begin{cases} 1\text{: superior al 12 \% vol.} \\ 0\text{: inferior al 12 \% vol.} \end{cases}$$

$$\text{grau alcohòlic: } g_{15} = \begin{cases} 1\text{: superior al 15 \% vol.} \\ 0\text{: inferior al 15 \% vol.} \end{cases} \quad ; \quad \text{raïm: } r = \begin{cases} 1\text{: raïm per a vi de qualitat} \\ 0\text{: altres usos} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

42. PAU 2011 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Una finestra domòtica es tanca automàticament quan el programador horari indica horari nocturn o quan un sensor exterior detecta una radiació solar elevada. També es pot tancar manualment amb un polsador. Utilitzant les variables d'estat següents:

polsador manual: $m = \begin{cases} 1\text{: accionat} \\ 0\text{: no accionat} \end{cases}$; radiació solar: $s = \begin{cases} 1\text{: elevada} \\ 0\text{: baixa} \end{cases}$

programador horari: $h = \begin{cases} 1\text{: dia} \\ 0\text{: nit} \end{cases}$; finestra: $f = \begin{cases} 1\text{: es tanca} \\ 0\text{: no es tanca} \end{cases}$

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 el diagrama de contactes equivalent. [0,5 punts]

43. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

El sistema automàtic d'obertura d'un vehicle en desbloqueja les portes quan el comandament és fora del vehicle i a menys d'un metre de distància. Per això, el sistema automàtic incorpora un detector de proximitat i un detector de presència del comandament a l'interior. La porta del vehicle també es pot obrir manualment amb una clau per a emergències (si el comandament es queda sense bateria o hom se'l descuida a l'interior, entre altres causes). Utilitzant les variables d'estat següents:

detector de proximitat: $x = \begin{cases} 1\text{: pròxim} \\ 0\text{: allunyat} \end{cases}$; clau: $c = \begin{cases} 1\text{: introduïda} \\ 0\text{: no introduïda} \end{cases}$

detector de presència: $s = \begin{cases} 1\text{: a l'interior} \\ 0\text{: a l'exterior} \end{cases}$; porta: $p = \begin{cases} 1\text{: s'obre} \\ 0\text{: no s'obre} \end{cases}$

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]

44. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

El menú d'un restaurant inclou primer plat, segon plat i postres. Es cobra un suplement si es demana un canvi en l'acompanyament del primer plat o del segon. Si el client no agafa postres i només demana un canvi en un dels dos plats, el suplement no es cobra. Utilitzant les variables d'estat següents:

primer plat: $p_1 = \begin{cases} 1\text{: amb canvi} \\ 0\text{: sense canvi} \end{cases}$; segon plat: $p_2 = \begin{cases} 1\text{: amb canvi} \\ 0\text{: sense canvi} \end{cases}$

postres: $p_3 = \begin{cases} 1\text{: n'agafa} \\ 0\text{: no n'agafa} \end{cases}$; suplement: $s = \begin{cases} 1\text{: es cobra} \\ 0\text{: no es cobra} \end{cases}$

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 el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

45. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Un cotxe disposa d'una alarma que sona si, a partir d'una velocitat límit v_{lim}, algun passatger porta el cinturó de seguretat descordat o hi ha alguna porta oberta. Utilitzant les variables d'estat següents:

velocitat $v = \begin{cases} 1\text{: } v \geq v_{lim} \\ 0\text{: } v < v_{lim} \end{cases}$; cinturó $c = \begin{cases} 1\text{: cordat} \\ 0\text{: descordat} \end{cases}$

portes $p = \begin{cases} 1\text{: tancades} \\ 0\text{: obertes} \end{cases}$; alarma $a = \begin{cases} 1\text{: sona} \\ 0\text{: no sona} \end{cases}$

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]

46. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Una guillotina disposa de dos polsadors i d'un pedal. El motor de la guillotina es posa en marxa si s'acciona el pedal i, com a mínim, es prem un dels polsadors. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{polsadors: } p_1, p_2 = \begin{cases} 1\text{: premut} \\ 0\text{: no premut} \end{cases} ; \quad \text{pedal: } p_e = \begin{cases} 1\text{: accionat} \\ 0\text{: no accionat} \end{cases}$$

$$\text{motor: } m = \begin{cases} 1\text{: en marxa} \\ 0\text{: aturat} \end{cases}$$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

47. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

La bomba de pressió d'un grup de pressió antiincendis d'un local es posa en funcionament si s'activa qualsevol dels dos interruptors de què disposa, sempre que la porta del local estigui oberta. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{interruptors: } i_1, i_2 = \begin{cases} 1\text{: activat} \\ 0\text{: no activat} \end{cases} ; \quad \text{porta: } p = \begin{cases} 1\text{: tancada} \\ 0\text{: oberta} \end{cases}$$

$$\text{bomba: } b = \begin{cases} 1\text{: en marxa} \\ 0\text{: aturada} \end{cases}$$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

48. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Per a mantenir la pressió d'un dipòsit d'aire comprimit entre 6 bar i 8 bar, es disposa d'un compressor que es posa en marxa per sota de 6 bar, si estava aturat, i s'atura per sobre de 8 bar, si estava en marxa. Entre 6 bar i 8 bar no modifica el seu estat de funcionament. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{pressió inferior a 6 bar } i = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}; \quad \text{pressió superior a 8 bar } s = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases};$$

$$\text{compressor en marxa } m = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}; \quad \text{canvi d'estat (aturat/marxa) del compressor } c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu quins casos no són possibles. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

49. PAU 2009 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Una porta d'alta seguretat disposa d'un pany amb tres claus diferents i per a obrir-la calen dues d'aquestes claus, com a mínim. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{clau } i \text{ en el pany } i\ c_i = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}; \quad \text{porta oberta } p = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

50. PAU 2009 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Un termòstat regula el funcionament d'una bomba de calor per a mantenir la temperatura d'un local entre dues temperatures t_{inf} i t_{sup}. La bomba de calor es posa en marxa, si està aturada, quan la temperatura t del local és inferior a t_{inf}, i s'atura, si està en marxa, quan t és superior a t_{sup}. Entre t_{inf} i t_{sup} la bomba de calor no canvia el seu estat de funcionament. Utilitzant les variables d'estat:

$$t_b = \begin{cases} 1 \text{ si } t < t_{inf} \\ 0 \text{ si } t \geq t_{inf} \end{cases} ; \qquad t_a = \begin{cases} 1 \text{ si } t > t_{sup} \\ 0 \text{ si } t \leq t_{sup} \end{cases}$$

$$\text{bomba en marxa } b = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases} ; \quad \text{canvi d'estat de funcionament } c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

51. PAU 2008 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

El motor d'un compressor d'aire amb dipòsit acumulador es posa en marxa, si està aturat, quan la pressió p del dipòsit és inferior a p_{inf} = 6 bar, i s'atura, si està en marxa, quan p és superior a p_{sup} = 8 bar. Utilitzant les variables d'estat:

$$p_{baixa} = \begin{cases} 1 \text{ si } p < p_{inf} \\ 0 \text{ si } p \geq p_{inf} \end{cases} ; \qquad p_{alta} = \begin{cases} 1 \text{ si } p > p_{sup} \\ 0 \text{ si } p \leq p_{sup} \end{cases} ;$$

$$\text{motor en marxa } m = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases} ; \quad \text{canvi d'estat del motor } c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

52. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Un tendal automàtic està equipat amb un sensor que el plega o el desplega en funció de les condicions meteorològiques. Si el vent bufa per sobre d'un valor fixat v_0, independentment de la radiació solar, el sensor activa el tancament del tendal si aquest està desplegat, o el manté tancat si està plegat. El sensor activa el desplegament del tendal si el vent bufa per sota de v_0 i la radiació solar és superior a un valor fixat s_0. Si la radiació solar és inferior a s_0, el tendal es plega. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{vent superior a } v_0\text{: } v=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases};\qquad \text{radiació solar superior a } s_0\text{: } s=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases};$$

$$\text{tendal: } t=\begin{cases}1 & \text{plegat}\\ 0 & \text{desplegat}\end{cases};\quad \text{canvi d'estat (plegat/desplegat) del tendal: } c=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases}$$

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 contactes equivalent. [0,5 punts]

53. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

La porta d'un local amb atmosfera controlada s'obre si han passat 30 min des de l'última obertura tan sols introduint un codi de control; si no han passat els 30 min, s'obre introduint un codi de control i un codi d'urgència. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{temps } t=\begin{cases}1 & \text{han transcorregut 30 min}\\ 0 & \text{no han transcorregut 30 min}\end{cases};\quad \text{codi de control } c=\begin{cases}1 & \text{vàlid}\\ 0 & \text{no vàlid}\end{cases};$$

$$\text{codi d'urgència } u=\begin{cases}1 & \text{vàlid}\\ 0 & \text{no vàlid}\end{cases};\qquad \text{porta } p=\begin{cases}1 & \text{s'obre}\\ 0 & \text{no s'obre}\end{cases}$$

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]

54. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

En un vehicle s'encén un senyal d'alerta si queden menys de 10 l de combustible, o bé si en queden menys de 15 l i el consum actual és elevat (supera en un 30 % el consum mitjà). Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{quantitat de combustible inferior a 10 l } c_{10} = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{quantitat de combustible inferior a 15 l } c_{15} = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{consum elevat } c_e = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \qquad \text{senyal alerta } a = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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]

55. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

En un magatzem de perfils d'alumini fan un descompte del 20 % a tots els clients habituals, i també als clients no habituals que compren només perfils sencers per un valor superior a 200 €. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{client habitual } c = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \qquad \text{compra superior a 200 € } v = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{cal tallar perfils } t = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \qquad \text{descompte } d = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del procés de descompte. [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]

56. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2

[2,5 punts]

Una fresadora disposa d'una pantalla de protecció per a evitar que en condicions normals es pugui accedir a la zona de treball quan està en marxa. La màquina s'atura si s'enretira aquesta pantalla i abans no s'ha premut el botó que dóna permís per a fer-ho sense que la màquina s'aturi. Si es prem el botó d'emergència, la màquina s'atura sempre. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{pantalla a lloc } p=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases};\qquad \text{botó de permís } b=\begin{cases}1 & \text{premut}\\ 0 & \text{no premut}\end{cases};$$

$$\text{botó d'emergència } e=\begin{cases}1 & \text{premut}\\ 0 & \text{no premut}\end{cases};\ \text{màquina s'atura } a=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases}$$

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]

57. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Un radiador elèctric disposa d'un interruptor de posada en marxa i de dos termòstats: un que connecta els elements calefactors si la temperatura exterior és inferior a una de prefixada t_a, i un de seguretat que els desconnecta si la temperatura interior supera els 90°C. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{termòstat exterior } e=\begin{cases}1 & t_{ext}<t_a\\ 0 & t_{ext}\geq t_a\end{cases};\qquad \text{termòstat interior } i=\begin{cases}1 & t_{int}>90^{o}\ C\\ 0 & t_{int}\leq 90^{o}\ C\end{cases};$$

$$\text{interruptor marxa } m=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases};\qquad \text{funcionament calefactors } c=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases}$$

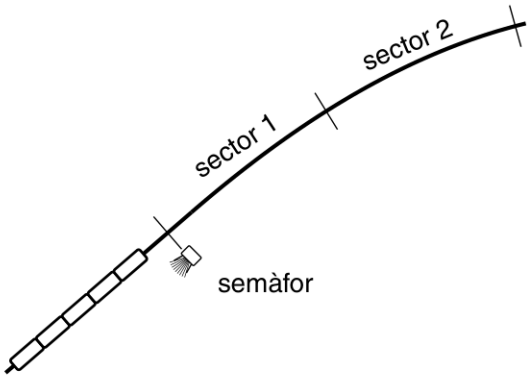
a) Determineu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Escriviu la funció lògica entre les variables d'estat i, si escau, simplifiqueu-la. [0,5 punts]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques. [1 punt]

58. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]



Des del punt de vista de control, una via de tren, d'un únic sentit, està dividida en sectors de manera que en tot moment se sap si dins d'un sector hi ha un tren o no. Un semàfor de la via es posa vermell sempre que un o dos dels sectors que hi ha després del semàfor estan ocupats o bé si es dóna l'ordre des del centre de control. Utilitzant les variables d'estat:

sector 1 ocupat $s_1 = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

sector 2 ocupat $s_2 = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

ordre del centre de control $c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

semàfor $sf = \begin{cases} 1 \text{ vermell} \\ 0 \text{ verd} \end{cases}$

a) Determineu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Escriviu la funció lògica entre les variables d'estat i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

59. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Una nevera disposa d'un sistema de control que permet seleccionar dues temperatures, t_s i t_i amb $t_s > t_i$, per mantenir la temperatura interior dins d'uns límits. Si la temperatura interior és superior a t_s el motor es posa en marxa, si no ho està; si la temperatura interior és inferior a t_i el motor s'atura, si no ho està; i entre t_i i t_s el motor no canvia el seu estat de funcionament. Utilitzant les variables d'estat:

temperatura interior superior a t_s $s = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

temperatura interior inferior a t_i $i = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

motor en marxa $m = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$;

canvi de funcionament (aturat/marxa) del motor $c = \begin{cases} 1 \text{ sí} \\ 0 \text{ no} \end{cases}$

a) Determineu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Escriviu la funció lògica entre les variables d'estat i, si escau, simplifiqueu-la. Comenteu quins casos no es poden produir mai i, per tant, és irrellevant el valor que es doni a c en la taula de veritat. [0,75 punts]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,75 punts]

60. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

En una botiga de recanvis, per satisfer millor els clients, tenen un mateix producte de dues marques diferents. Per mantenir l'estoc d'aquest producte en fan comanda quan els queden menys de 7 unitats d'alguna de les marques o quan en total queden menys de 25 unitats. Utlitzant les variables d'estat:

$$\text{estoc marca A} \quad a=\begin{cases}1 & \geq 7 \text{ unitats}\\ 0 & < 7 \text{ unitats}\end{cases}; \quad \text{estoc marca B} \quad b=\begin{cases}1 & \geq 7 \text{ unitats}\\ 0 & < 7 \text{ unitats}\end{cases};$$

$$\text{estoc total} \quad t=\begin{cases}1 & \geq 25 \text{ unitats}\\ 0 & < 25 \text{ unitats}\end{cases}; \qquad \text{comanda} \quad c=\begin{cases}1 & \text{sí}\\ 0 & \text{no}\end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema per mantenir l'estoc i indiqueu quins casos no es poden donar. [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]

61. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Per entrar en una base de dades des d'un ordinador autoritzat cal introduir una paraula clau; si l'ordinador no és autoritzat cal introduir a més el codi d'usuari. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{ordinador } o=\begin{cases}1 & \text{autoritzat}\\ 0 & \text{no autoritzat}\end{cases}; \qquad \text{paraula clau } p=\begin{cases}1 & \text{correcta}\\ 0 & \text{incorrecta}\end{cases};$$

$$\text{codi d'usuari } u=\begin{cases}1 & \text{autoritzat}\\ 0 & \text{no autoritzat}\end{cases}; \quad \text{accés } a=\begin{cases}1 & \text{autoritzat}\\ 0 & \text{denegat}\end{cases}$$

a) Determineu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Escriviu la funció lògica entre les variables d'estat i, si escau, simplifiqueu-la. (Pot ser-vos útil la igualtat $a + \bar{a}\,b = a + b$) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

62. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Un petit taller disposa de tres màquines que en marxa consumeixen 3 kW, 6 kW i 9 kW, respectivament. Per tal d'indicar el consum elevat, un senyal d'alerta s'activa quan aquest supera els 10 kW. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{màquina de 3 kW } m_3 = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturada} \end{cases}; \qquad \text{màquina de 6 kW } m_6 = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturada} \end{cases};$$

$$\text{màquina de 9 kW } m_9 = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturada} \end{cases}; \qquad \text{senyal d'alerta } s = \begin{cases} 1 & \text{activat} \\ 0 & \text{no activat} \end{cases}$$

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]

63. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Una màquina expenedora torna les monedes introduïdes sempre que en detecta alguna de falsa, o s'ha esgotat el producte elegit o es prem el botó de devolució. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{moneda } m = \begin{cases} 1 & \text{legal} \\ 0 & \text{falsa} \end{cases}; \qquad \text{producte } p = \begin{cases} 1 & \text{en estoc} \\ 0 & \text{esgotat} \end{cases};$$

$$\text{botó de devolució } b = \begin{cases} 1 & \text{premut} \\ 0 & \text{no premut} \end{cases}; \qquad \text{devolució } d = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. (Podeu determinar primer la funció lògica per a $\overline{d}$ i després negar-la.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

64. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

En un control de qualitat d'un procés es verifica un conjunt de 3 unitats. Si almenys dues tenen alguna mida fora de les toleràncies es dispara un senyal d'alarma. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{unitat } u_i = \begin{cases} 1 & \text{fora de toleràncies} \\ 0 & \text{dins de toleràncies} \end{cases} ; \qquad \text{alarma } a = \begin{cases} 1 & \text{activada} \\ 0 & \text{no activada} \end{cases}$$

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]

65. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

En un punt de control de qualitat es refusa una peça si la mida que es controla està fora de toleràncies o si presenta un desperfecte visible. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{gran } g = \begin{cases} 1 & \text{mida} > \text{límit superior} \\ 0 & \text{mida} \le \text{límit superior} \end{cases} ; \qquad \text{petita } p = \begin{cases} 1 & \text{mida} < \text{límit inferior} \\ 0 & \text{mida} \ge \text{límit inferior} \end{cases} ;$$

$$\text{desperfecte visible } v = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; \qquad \text{refús } r = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. Comenteu si es poden donar tots els casos. [1,5 punts]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [0,5 punts]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

66. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Un sistema de rec automàtic es posa en funcionament cada dia a l'hora programada si la humitat del sòl no és suficient. Disposa d'un polsador per poder-lo posar en marxa manualment en qualsevol moment. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{hora programada } t = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; \quad \text{humitat suficient } h = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ;$$

$$\text{polsador } p = \begin{cases} 1 & \text{premut} \\ 0 & \text{no premut} \end{cases} ; \quad \text{funcionament } f = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la. (Us poden ser útils les igualtats $a + \bar{a} = 1$; $a + \bar{a}b = a + b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

67. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Els trens, usualment, disposen d'un sistema per controlar l'atenció del maquinista (per exemple, un botó o pedal que el maquinista ha d'accionar a intervals de temps que no superin un cert valor). El tren es frena sempre que no es detecta atenció o se sobrepassa la velocitat permesa en un tram del trajecte o es passa un semàfor en vermell. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{atenció } a = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \qquad \text{velocitat } v = \begin{cases} 1 & \text{permesa} \\ 0 & \text{no permesa} \end{cases};$$

$$\text{semàfor } s = \begin{cases} 1 & \text{vermell} \\ 0 & \text{no vermell} \end{cases}; \qquad \text{fre } f = \begin{cases} 1 & \text{actua} \\ 0 & \text{no actua} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. (Podeu determinar primer la funció lògica per a $\bar{f}$ i després negar-la.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

68. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

L'enllumenat d'un local s'encén si, dins d'un horari establert, un sensor detecta llum ambiental insuficient o si en qualsevol moment s'acciona un polsador manual. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{llum ambient } l = \begin{cases} 1 & \text{suficient} \\ 0 & \text{no suficient} \end{cases}; \quad \text{dins d'horari } h = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{polsador } p = \begin{cases} 1 & \text{accionat} \\ 0 & \text{no accionat} \end{cases}; \quad \text{enllumenat } e = \begin{cases} 1 & \text{encès} \\ 0 & \text{apagat} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la. (Us poden ser útils les igualtats $a + \bar{a} = 1$, $a + \bar{a}b = a + b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de contactes equivalent. [0,5 punts]

69. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

En un pas a nivell de doble via les barreres es tanquen si s'aproxima un tren per qualsevol de les vies i no hi ha cap vehicle que el creui. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{tren en via } i\ t_i = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; \quad \text{vehicle creuant } v = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; \quad \text{barreres tancant-se } b = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables d'estat i simplifiqueu-la. (Us poden ser d'utilitat les igualtats $a+\overline{a}=1; a+\overline{a}b=a+b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

70. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

En un cotxe de dues portes hi ha una alarma que sona si alguna de les dues portes està oberta i es treu el fre de mà. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{porta } i\ p_i = \begin{cases} 1 & \text{tancada} \\ 0 & \text{oberta} \end{cases} ; \quad \text{fre } f = \begin{cases} 1 & \text{posat} \\ 0 & \text{tret} \end{cases} ; \quad \text{alarma } a = \begin{cases} 1 & \text{sona} \\ 0 & \text{no sona} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la. (Us poden ser útils les igualtats $a+\overline{a}=1, a+\overline{a}\,b=a+b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

71. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Per obrir una porta que dóna accés a un recinte controlat cal, en horari laboral, introduir una targeta magnètica vàlida i/o teclejar una clau numèrica correcta i fer les dues coses fora d'aquest horari. Utilitzant les variables d'estat

$$\text{horari } h = \begin{cases} 1 & \text{laboral} \\ 0 & \text{no laboral} \end{cases} ; \quad \text{targeta } t = \begin{cases} 1 & \text{vàlida} \\ 0 & \text{no vàlida} \end{cases} ;$$

$$\text{clau } c = \begin{cases} 1 & \text{correcta} \\ 0 & \text{no correcta} \end{cases} ; \quad \text{accés } a = \begin{cases} 1 & \text{permès} \\ 0 & \text{denegat} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la. (Us poden ser útils les igualtats $a+\overline{a}=1;\ a+\overline{a}b=a+b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

72. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Una màquina disposa d'una vàlvula de simultaneïtat (que obliga a polsar simultàniament dos polsadors per poder iniciar el cicle de mecanitzat) i d'un detector que indica si la peça a mecanitzar és al seu lloc. Tenint en compte que la màquina no es posa en marxa sense una peça a lloc i utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{polsadors } p_1 \text{ i } p_2 = \begin{cases} 1 & \text{polsat} \\ 0 & \text{no polsat} \end{cases}; \quad \text{peça } a = \begin{cases} 1 & \text{a lloc} \\ 0 & \text{no a lloc} \end{cases}; \quad \text{màquina } m = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturada} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables d'estat. [0,5 punts]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

d) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

73. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Les portes d'un tren només s'obren si el tren està aturat dins d'una estació o si, estant aturat fora d'una estació, el maquinista prem el botó d'emergència. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{tren aturat } a = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases}; \quad \text{tren dins d'una estació } e = \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases};$$

$$\text{botó maquinista } b = \begin{cases} 1 & \text{premut} \\ 0 & \text{no premut} \end{cases}; \quad \text{portes } p = \begin{cases} 1 & \text{obertes} \\ 0 & \text{tancades} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la. (Poden ser útils les igualtats $a + \overline{a} = 1, a + \overline{a}\,b = a + b$.) [1 punt]

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

74. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Una màquina disposa de tres polsadors i per iniciar una determinada operació cal prémer dos i només dos polsadors qualssevol. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{polsadors } p_1,\ p_2 \text{ i } p_3 = \begin{cases} 1 & \text{premut} \\ 0 & \text{no premut} \end{cases}; \quad \text{operació } t = \begin{cases} 1 & \text{iniciada} \\ 0 & \text{no iniciada} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [0,5 punts]

b) Determineu la funció lògica que relaciona aquestes variables. [1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent. [1 punt]

75. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [3 punts]

En una habitació amb poca ventilació un extractor ha d'estar en marxa només quan la porta està tancada i el llum encès. Per descriure l'estat del sistema s'utilitzen les variables binàries:

$$\text{porta } p = \begin{cases} 1 & \text{oberta} \\ 0 & \text{tancada} \end{cases}; \quad \text{llum } l = \begin{cases} 1 & \text{encès} \\ 0 & \text{apagat} \end{cases}; \quad \text{extractor } e = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturat} \end{cases}.$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema i determineu la funció lògica entre les variables d'estat. Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [1,5 punts]

Per evitar que l'extractor estigui en marxa quan no hi ha ningú dintre de l'habitació s'afegeix al sistema anterior un sensor de presència que subministra la variable:

$$s = \begin{cases} 1 & \text{presència} \\ 0 & \text{no presència} \end{cases}.$$

b) Determineu la nova taula de veritat i la nova funció lògica. Dibuixeu l'esquema de portes lògiques. [1,5 punts]

76. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [3 punts]

La porta d'un magatzem s'obre i es tanca per mitjà d'un motor, de manera que si està tancada i algú vol entrar o sortir aquest es posa en marxa per obrir-la. Per saber si algú vol entrar o sortir es disposa d'un sensor de presència a cada costat de la porta. Utilitzant les variables d'estat:

$$s = \begin{cases} 1 & \text{presència} \\ 0 & \text{no presència} \end{cases}; \quad \text{porta } p = \begin{cases} 1 & \text{tancada} \\ 0 & \text{oberta} \end{cases}; \quad \text{motor } m = \begin{cases} 1 & \text{en marxa} \\ 0 & \text{aturat} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la (us poden ser útils les igualtats $a + \bar{a} = 1$; $a + \bar{a} \cdot b = a + b$). [1,5 punts]
c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques. [0,5 punts]

77. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [2,5 punts]

Un llum ha de poder encendre's i apagar-se de manera independent des de dos interruptors. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{Interruptor } p = \begin{cases} 1 \text{ tancat} \\ 0 \text{ obert} \end{cases}; \quad \text{llum } l = \begin{cases} 1 \text{ encès} \\ 0 \text{ apagat} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema si el llum només està encès quan els dos interruptors estan en estats diferents. [0,5 punts]
b) Determineu la funció lògica entre les variables d'estat. [1 punt]
c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]
d) Quin tipus d'interruptor es necessita per fer el muntatge? Compleix aquest muntatge les especificacions esmentades? Per què? [0,5 punts]

78. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Primera part)

Exercici 2 [3 punts]

En un local hi ha una alarma que sona quan es tanca la porta amb clau si la finestra, el llum o ambdós elements queden oberts. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{porta } p = \begin{cases} 1 \text{ tancada} \\ 0 \text{ oberta} \end{cases}; \quad \text{finestra } f = \begin{cases} 1 \text{ tancada} \\ 0 \text{ oberta} \end{cases}; \quad \text{llum } l = \begin{cases} 1 \text{ apagat} \\ 0 \text{ encès} \end{cases}; \quad \text{alarma } a = \begin{cases} 1 \text{ sona} \\ 0 \text{ no sona} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la (us poden ser útils les igualtats $a + \bar{a} = 1$; $a + \bar{a} \cdot b = a + b$). [1,5 punts]
c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]