

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

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

- Escriviu 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

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. Responen 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: $a = \begin{cases} 1: \text{avança} \\ 0: \text{no avança} \end{cases}$.

- 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 4

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

- 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 5

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

- 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

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. Responen 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: $c = \begin{cases} 1: \text{canvia a vermell} \\ 0: \text{es manté verd} \end{cases}$

- 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 7

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 $1\,400\text{ min}^{-1} < n < 4\,000\text{ min}^{-1}$. Responen 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: $c = \begin{cases} 1: \text{tots quatre} \\ 0: \text{només dos} \end{cases}$

- 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 8

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. Responen 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: $f = \begin{cases} 1: \text{encesos} \\ 0: \text{apagats} \end{cases}$

- 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 9

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_{\max} . Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

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

- Escriuiu 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 10

En l'encreuament entre un carril de tramvia i un carril de cotxes es dona 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. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

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

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

- Escriuiu 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 11

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. Responen 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: $ac = \begin{cases} 1: \text{engegat} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}$

- Escriviu 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 12

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

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

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

- Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [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 13

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:

$$\begin{aligned} \text{dau 1: } d_1 &= \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \text{ dau 2: } d_2 = \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \\ \text{dau 3: } d_3 &= \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \text{ resultat: } r = \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} \end{aligned}$$

- Escriuiu 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 14

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:

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

- Escriuiu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables d'estat. [0,5 punts]
- Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]
- Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

Exercici 15

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 defecte visible. Utilitzant les variables d'estat:

$$\begin{aligned} \text{gran } g &= \begin{cases} 1 & \text{mida} > \text{límit superior} \\ 0 & \text{mida} \leq \text{límit superior} \end{cases} ; & \text{petita } p &= \begin{cases} 1 & \text{mida} < \text{límit inferior} \\ 0 & \text{mida} \geq \text{límit inferior} \end{cases} ; \\ \text{defecte visible } v &= \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; & \text{refús } r &= \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} \end{aligned}$$

- Escriviu la taula de veritat del sistema. Comenteu si es poden donar tots els casos. [1,5 punts]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [0,5 punts]
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 16

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:

$$\begin{aligned} \text{ordinador } o &= \begin{cases} 1 & \text{autoritzat} \\ 0 & \text{no autoritzat} \end{cases} ; & \text{paraula clau } p &= \begin{cases} 1 & \text{correcta} \\ 0 & \text{incorrecta} \end{cases} ; \\ \text{codi d'usuari } u &= \begin{cases} 1 & \text{autoritzat} \\ 0 & \text{no autoritzat} \end{cases} ; & \text{accés } a &= \begin{cases} 1 & \text{autoritzat} \\ 0 & \text{denegat} \end{cases} \end{aligned}$$

- Determineu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- Escriviu la funció lògica entre les variables d'estat i, si escau, simplifiqueu-la. (Pot servir-vos útil la igualtat $a + \bar{a}b = a + b$) [1 punt]
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 17

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:

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

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

- Escriuiu 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 18

Una màquina expendedora 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:

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

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

- Escriuiu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. (Podeu determinar primer la funció lògica per a \bar{d} i després negar-la.) [1 punt]
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 19

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:

$$\begin{aligned} \text{atenció } a &= \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} ; & \text{velocitat } v &= \begin{cases} 1 & \text{permesa} \\ 0 & \text{no permesa} \end{cases} ; \\ \text{semàfor } s &= \begin{cases} 1 & \text{vermell} \\ 0 & \text{no vermell} \end{cases} ; & \text{fre } f &= \begin{cases} 1 & \text{actua} \\ 0 & \text{no actua} \end{cases} \end{aligned}$$

- Escriuiu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- 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]
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 20

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. Utilitzant les variables d'estat:

$$\begin{aligned} \text{estoc marca A } a &= \begin{cases} 1 & \geq 7 \text{ unitats} \\ 0 & < 7 \text{ unitats} \end{cases} ; & \text{estoc marca B } b &= \begin{cases} 1 & \geq 7 \text{ unitats} \\ 0 & < 7 \text{ unitats} \end{cases} ; \\ \text{estoc total } t &= \begin{cases} 1 & \geq 25 \text{ unitats} \\ 0 & < 25 \text{ unitats} \end{cases} ; & \text{comanda } c &= \begin{cases} 1 & \text{sí} \\ 0 & \text{no} \end{cases} \end{aligned}$$

- Escriuiu la taula de veritat del sistema per mantenir l'estoc i indiqueu quins casos no es poden donar. [1 punt]
- Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

Exercici 21

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:

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

- 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]