1. Sistemes de numeració.

Com a regla general, si no ens diuen el contrari, en aquelles conversions de part decimal d'un nombre en base 10 a binari ens quedarem amb tres *bits* per cada xifra del nombre original. De tota manera als exercicis resolts aquí es calcularan totes les xifres.

1. (a) $100110_2 = 2^5 + 2^2 + 2 = 38_{10}$
   (b) $110011_2 = 2^5 + 2^4 + 2 + 1 = 51_{10}$
   (c) $110111_2 = 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2 + 1 = 55_{10}$
   (d) $1001,10_2 = 2^3 + 1 + 2^{-1} = 9,5_{10}$
   (e) $101010110,001_2 = 2^8 + 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2 + 2^{-3} = 342,125_{10}$

2. (a) $93_{10} \longrightarrow$

$$\begin{array}{r|l} 93 & 2 \\ \cline{2-2} 13 & 46 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 46 & 2 \\ \cline{2-2} 06 & 23 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 23 & 2 \\ \cline{2-2} 03 & 11 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 11 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 5 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 5 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 1 \end{array}$$

$$93_{10} = 1011101_2$$

   (b) $647_{10} \longrightarrow$

$$\begin{array}{r|l} 647 & 2 \\ \cline{2-2} 04 & 323 \\ 07 & \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 323 & 2 \\ \cline{2-2} 12 & 161 \\ 03 & \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 161 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 80 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 80 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 40 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 40 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 20 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 10 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 10 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 5 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 5 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 1 \end{array}$$

$$647_{10} = 1010000111_2$$

   (c) $310_{10} \longrightarrow$

$$\begin{array}{r|l} 310 & 2 \\ \cline{2-2} 11 & 155 \\ 10 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 155 & 2 \\ \cline{2-2} 15 & 77 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 77 & 2 \\ \cline{2-2} 17 & 38 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 38 & 2 \\ \cline{2-2} 18 & 19 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 19 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 9 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 4 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 4 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 1 \end{array}$$

$$310_{10} = 100110110_2$$

(d) $131_{10} \longrightarrow$

$$\begin{array}{r|l} 131 & 2 \\ \cline{2-2} 11 & 65 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 65 & 2 \\ \cline{2-2} 05 & 32 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 32 & 2 \\ \cline{2-2} 12 & 16 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 16 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 8 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 8 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 4 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 1 \end{array}$$

$$131_{10} = 10000011_2$$

(e) $258,75_{10} \longrightarrow$

$$\begin{array}{r|l} 258 & 2 \\ \cline{2-2} 05 & 129 \\ 18 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 129 & 2 \\ \cline{2-2} 09 & 64 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 64 & 2 \\ \cline{2-2} 04 & 32 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 32 & 2 \\ \cline{2-2} 12 & 16 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 16 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 8 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 4 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 4 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 1 \end{array}$$

$$258_{10} = 100000010_2$$

$$0,75 \times 2 = 1,5 \geq 1 \Rightarrow 1$$
$$0,5 \times 2 = 1 \geq 1 \Rightarrow 1$$

$$0,75_{10} = 0,11_2 \rightarrow 258,75_{10} = 10000010,11_2$$

(f) $1,625_{10} \longrightarrow$

$$0,625 \times 2 = 1,25 \geq 1 \Rightarrow 1$$
$$0,25 \times 2 = 0,5 < 1 \Rightarrow 0$$
$$0,5 \times 2 = 1 \geq 1 \Rightarrow 1$$

$$1,625_{10} = 1,101_2$$

(g) $19,3125_{10} \longrightarrow$

$$
\begin{array}{r|l}
19 & 2 \\ \cline{2-2}
1 & 9
\end{array}
\quad
\begin{array}{r|l}
9 & 2 \\ \cline{2-2}
1 & 4
\end{array}
\quad
\begin{array}{r|l}
4 & 2 \\ \cline{2-2}
0 & 2
\end{array}
\quad
\begin{array}{r|l}
2 & 2 \\ \cline{2-2}
0 & 1
\end{array}
$$

$$19_{10} = 10011_2$$

$$0,3125 \times 2 = 0,625 < 1 \Rightarrow 0$$
$$0,625 \times 2 = 1,25 \geq 1 \Rightarrow 1$$
$$0,25 \times 2 = 0,5 < 1 \Rightarrow 0$$
$$0,5 \times 2 = 1 \geq 1 \rightarrow 1$$
$$19,3125_{10} = 10011,0101_2$$

3. (a) $13_{16} = 1 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 19_{10}$

(b) $65_{16} = 6 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 101_{10}$

(c) $3F0_{16} = 3 \cdot 16^2 + F \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 3 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 1008_{10}$

(d) $D0CE_{16} = D \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + C \cdot 16^1 + E \cdot 16^0 = 13 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 +$

$12 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 53454_{10}$

(e) $0,2_{16} = 0 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^{-1} = 0,125_{10}$

(f) $12,9_{16} = 1 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 + 9 \cdot 16^{-1} = 18,5625_{10}$

(g) $F1,A_{16} = F \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + A \cdot 16^{-1} = 15 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^{-1} =$ $241,625_{10}$

(h) $C8,D_{16} = C \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0 + D \cdot 16^{-1} = 12 \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^{-1} =$ $200,8125_{10}$

4. (a)

$$3,A2_{16} \rightarrow 0011,1010\ 0010_2 \rightarrow 011,101\ 000\ 100_2 \rightarrow 3,504_8 \rightarrow$$

$$\rightarrow 3,6328125_{10}$$

(b)

$$1B1,9 \rightarrow 0001\ 1011\ 0001,1001_2 \rightarrow 110\ 110\ 001,100\ 100_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow 661,44_8 \rightarrow 433,5625_{10}$$

(c)

$$6416213A,17B_{16} \rightarrow$$

$$\rightarrow 0110\ 0100\ 0001\ 0110\ 0010\ 0001\ 0011\ 1010,0001\ 0111\ 1011_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow 001\ 100\ 100\ 000\ 101\ 100\ 010\ 000\ 100\ 111\ 010,000\ 101\ 111\ 011_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow 14405420472,0573_8 \rightarrow 1679171898,0092529296_{10}$$

5. (a) Podem passar el nombre a base 10, després a binari i d'allà és trivial obtenir el nombre en hexadecimal

$$204231,134_5 =$$

$$2{\cdot}5^5+0{\cdot}5^4+4{\cdot}5^3+2{\cdot}5^2+3{\cdot}5^1+1{\cdot}5^0+1{\cdot}5^{-1}+3{\cdot}5^{-2}+4{\cdot}5^{-3} = 6816,352_{10}$$

Part entera

$$\begin{array}{r|l} 6816 & 2 \\ \cline{2-2} 08 & 3408 \\ 016 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 3408 & 2 \\ \cline{2-2} 14 & 1704 \\ 008 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 1704 & 2 \\ \cline{2-2} 10 & 852 \\ 04 & \\ 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 852 & 2 \\ \cline{2-2} 05 & 426 \\ 12 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 426 & 2 \\ \cline{2-2} 02 & 213 \\ 06 & \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 213 & 2 \\ \cline{2-2} 013 & 106 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 106 & 2 \\ \cline{2-2} 06 & 53 \\ 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 53 & 2 \\ \cline{2-2} 13 & 26 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 26 & 2 \\ \cline{2-2} 06 & 13 \\ 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 13 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 6 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 6 & 2 \\ \cline{2-2} 0 & 3 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 3 & 2 \\ \cline{2-2} 1 & 1 \end{array}$$

$$= 0001\ 1010\ 1010\ 0000_2 = 1AA0_{16}$$

Part decimal

$$\begin{aligned} 0,352_{10} = 0,&0101\ 1010\ 0001\ 1100\ 1010\ 1100\ 0000 \\ &1000\ 0011\ 0001\ 0010\ 0110\ 1110\ 1000 \end{aligned}$$

$$= 0,5A1CAC083126E8_{16}$$

$$204231,1345_5 = 1A9F,5C28F_{16}$$

Alternativament, passem a base 10 i després amb mètodes vistos en exercicis anteriors, a hexadecimal

Part entera

$$\begin{array}{r|l} 204231 & 16 \\ \cline{2-2} 44 & 12764 \\ 122 & \\ 103 & \\ 71 & \\ 7 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 12764 & 16 \\ \cline{2-2} 156 & 797 \\ 124 & \\ 12 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 797 & 16 \\ \cline{2-2} 157 & 49 \\ 13 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 49 & 16 \\ \cline{2-2} 1 & 3 \end{array}$$

$$204231_{10} = 31DC7_{16}$$

Part decimal

$$\begin{aligned} &0,36 \times 16 = 5,76 \geq 1 \Rightarrow 5 \\ &0,76 \times 16 = 12,16 \geq 1 \Rightarrow 12 \equiv C \\ &0,16 \times 16 = 2,56 \geq 1 \Rightarrow 2 \\ &0,56 \times 16 = 8,96 \geq 1 \Rightarrow 8 \\ &0,96 \times 16 = 15,36 \geq 1 \Rightarrow 15 \equiv F \\ &-------------- \\ &0,36 \times 16 = 5,76 \geq 1 \Rightarrow 5 \end{aligned}$$

$$0,36_{10} = \overline{5C28F}...16$$

(b) $165433_7 = 1 \cdot 7^5 + 6 \cdot 7^4 + 5 \cdot 7^3 + 4 \cdot 7^2 + 3 \cdot 7^1 + 3 \cdot 7^0 = 33148_{10}$

$$\begin{array}{r|l} 33148 & 16 \\ \cline{2-2} 114 & 2071 \\ 28 & \\ 12 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2071 & 16 \\ \cline{2-2} 47 & 129 \\ 151 & \\ 7 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 129 & 16 \\ \cline{2-2} 1 & 8 \end{array}$$

$$33148_{10} = 817C_{16}$$

6. (a) $62 \to 0110\ 0010$
   (b) $25 \to 0010\ 0101$
   (c) $274 \to 0010\ 0111\ 0100$
   (d) $284 \to 0010\ 1000\ 0100$
   (e) $42, 91 \to 0100\ 0010,\ 1001\ 0001$
   (f) $5, 014 \to 0101,\ 0000\ 0001\ 0100$

7. (a) $1001 \to 9$
   (b) $0101 \to 5$
   (c) $0110\ 0001 \to 61$
   (d) $0100\ 0111 \to 47$
   (e) $0011\ 0110,\ 1000 \to 36, 8$
   (f) $0011\ 1000,\ 1000\ 1000 \to 38, 88$

2. Introducció als circuits lògics.

1. (a) $f(a,b) = ab + a$

a	b	$ab + a$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

(b) $f(a,b) = (a \oplus b)\overline{b}$

a	b	$(a \oplus b)\overline{b}$
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

(c) $f(a,b) = \overline{(\overline{a} + b)} \oplus (a \cdot \overline{b})$

a	b	$\overline{(\overline{a} + b)} \oplus (a \cdot \overline{b})$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(d) $f(a,b,c) = (a \cdot b) + c$

a	b	c	$ab + c$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(e) $f(a,b,c) = \overline{(a \cdot b) \oplus c}$

a	b	c	$\overline{(a \cdot b) \oplus c}$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(f) $f(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\overline{a}+b)} \oplus (c \cdot \overline{d})}$

a	b	c	d	$\overline{\overline{(\overline{a}+b)} \oplus (c \cdot \overline{d})}$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Decodificador BCD a 7 segments.

#	*abcd*	A	B	C	D	E	F	G
0	0000	1	1	1	1	1	1	0
1	0001	0	1	1	0	0	0	0
2	0010	1	1	0	1	1	0	1
3	0011	1	1	1	1	0	0	1
4	0100	0	1	1	0	0	1	1
5	0101	1	0	1	1	0	1	1
6	0110	1	0	1	1	1	1	1
7	0111	1	1	1	0	0	0	0
8	1000	1	1	1	1	1	1	1
9	1001	1	1	1	1	0	1	1

121.
a) La taula de la veritat corresponent a aquest exercici és

p_1	p_2	a	m
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

De les condicions de l'enunciat està clar que la única possibilitat que la màquina es posi en marxa és quan es troben els dos polsadors activats i la peça a lloc.

b)

La funció lògica és

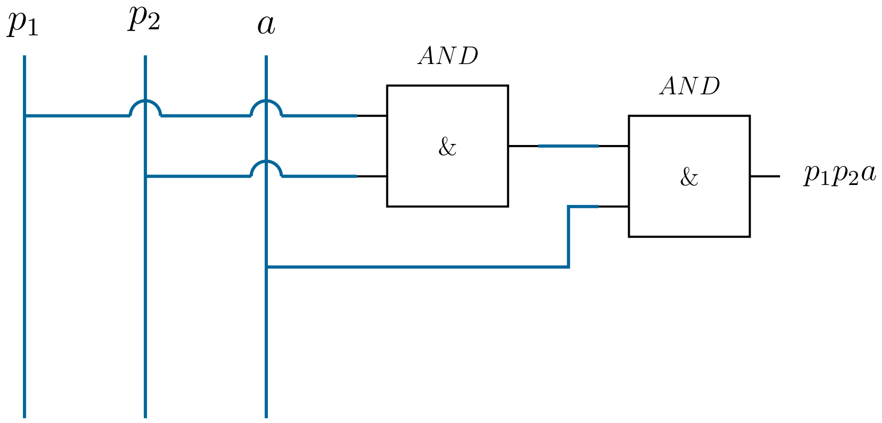
$$f(p_1, p_2, p_3) = p_1 p_2 a$$

en aquest cas no cal simplificar la funció, però posem aquí el diagrama de Karnaugh per completitud

$a \backslash p_1p_2$	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0

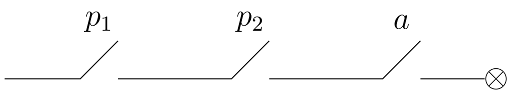
c)

El diagrama de portes lògiques és



d)

El diagrama de contactes és



122.
a)
La taula de la veritat del sistema és

s_1	s_2	s_3	m
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

És clar que l'avís s'emetrà quan hi hagi dos (qualssevol) o tres sensors activats.

b) La funció lògica és

$$m(s_1, s_2, s_3) = \bar{s}_1 s_2 s_3 + s_1 \bar{s}_2 s_3 + s_1 s_2 \bar{s}_3 + s_1 s_2 s_3$$

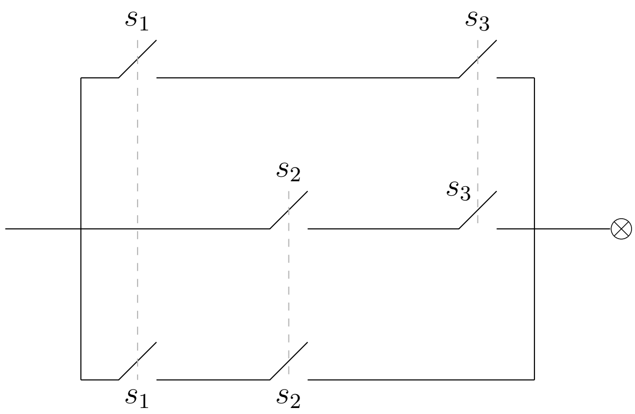
intentem simplificar la funció amb el diagrama de Karnaugh,

$s_3 \backslash s_1 s_2$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

Llavors és

$$m(s_1, s_1, s_1) = s_2 s_3 + s_1 s_3 + s_1 s_2$$

c) L'esquema de contactes corresponent és



123.
a)

g	p	v	r
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	X=1
1	1	1	X=1

Les peces només s'acceptaran si no tenen desperfectes visibles ($v = 0$) i es troben dins el rang de tolerància ($g = p = 0$). Noteu el cas impossible $g = p = 1$ que apareix duplicat perquè la variable v pot tenir al seu torn dos estats. Aquests *don't cares* s'han escollit activats a 1 per raons que es veuran al diagrama de Karnaugh.

b) La funció lògica obtinguda és

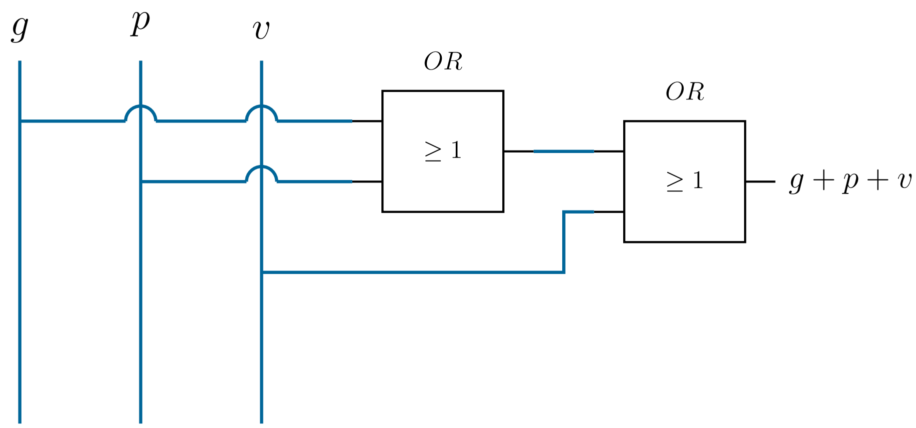
$$r(g,p,v) = \bar{g}\bar{p}v + \bar{g}p\bar{v} + \bar{g}pv + g\bar{p}\bar{v} + gp\bar{v} + gp\bar{v} + gpv$$

$v \backslash gp$	00	01	11	10
0	0	1	$X=1$	1
1	1	1	$X=1$	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$r(g, p, v) = g + p + v$$

c) El diagrama de portes lògiques és



124.
a)

b	j	i	a
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

La cadira només avança quan coincideix l'activació de cada sensor amb la selecció d'aquest.

b) La funció lògica obtinguda és

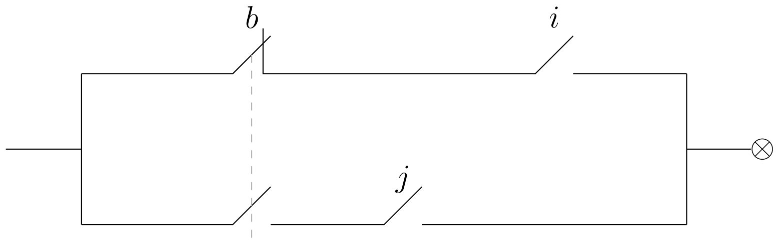
$$a(b,j,i) = \bar{b}\bar{j}i + \bar{b}ji + bj\bar{i} + bji$$

$i \backslash bj$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	1	1	1	0

Amb el que la funció simplificada queda

$$m(b,j,i) = \bar{b}i + bj$$

c)



125.

a)

o	p	u	a
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

En el darrer cas la condició relativa a introduir el codi d'usuari és irrellevant, ja que l'ordinador és autoritzat i es fa servir paraula clau, però no és un *don't care*, ja que no té perquè ser físicament impossible.

b) La funció lògica obtinguda és

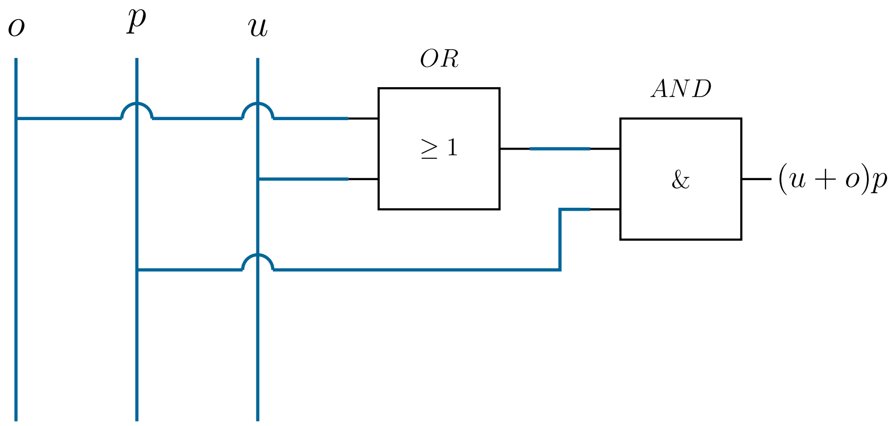
$$a(o,p,u) = \bar{o}pu + op\bar{u} + opu$$

$u \backslash op$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	0

Amb el que la funció simplificada queda

$$a(o,p,u) = pu + op = (u+o)p$$

c)



126.
a)

m_3	m_6	m_9	s
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Està clar quins son els casos que corresponen al senyal d'alerta activat.
b) La funció lògica obtinguda és

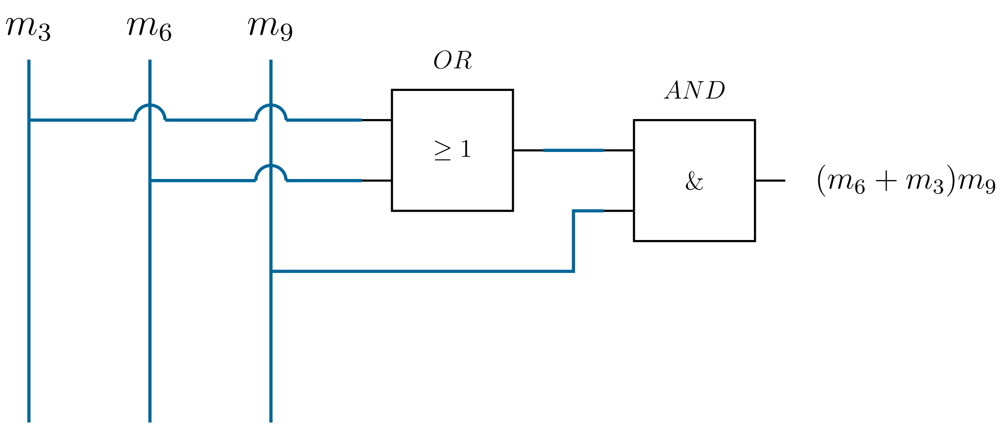
$$s(m_3, m_6, m_9) = \bar{m}_3 m_6 m_9 + m_3 \bar{m}_6 m_9 + m_3 m_6 m_9$$

$m_9 \backslash m_3 m_6$	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$s(m_3, m_6, m_9) = m_6 m_9 + m_3 m_9 = (m_6 + m_3) m_9$$

c)



127.
a)

m	p	b	d
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Hi haurà devolució en tots els casos llevat d'un, quan la moneda sigui legal, hi hagi estoc i no es premi el botó de devolució.

b) La funció lògica obtinguda per *minterms*, que és el mètode habitual, seria

$$d(m, p, b) = \bar{m}\bar{p}\bar{b} + \bar{m}\bar{p}b + \bar{m}p\bar{b} + \bar{m}pb + m\bar{p}\bar{b} + m\bar{p}b + mpb$$

La funció lògica obtinguda per *maxterms*) és

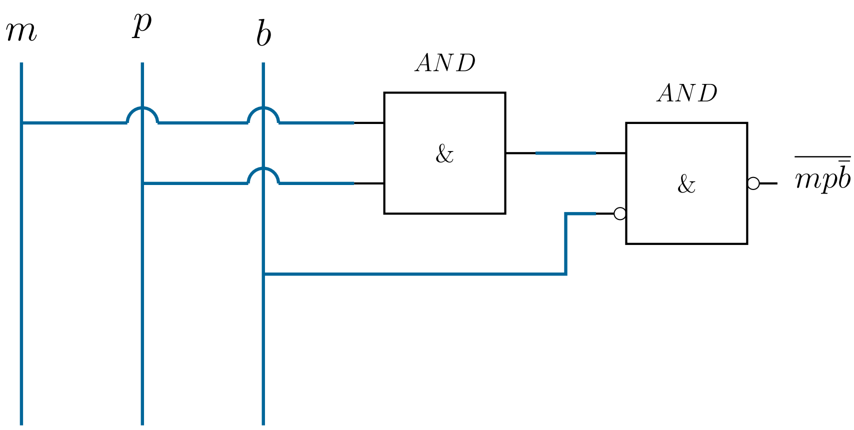
$$d = \overline{\bar{d}(m,p,b)} = \overline{mp\bar{b}}$$

$m_9 \backslash m_3m_6$	00	01	11	10
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$d(m,p,b) = \overline{\bar{d}(m,p,b)} = \overline{mp\bar{b}}$$

c)



128.

a)

c	m_1	m_2	f
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Trobar la taula de la veritat és molt senzill en aquest exercici, que no presenta cap ambigüitat.

b) La funció lògica a partir de la taula és,

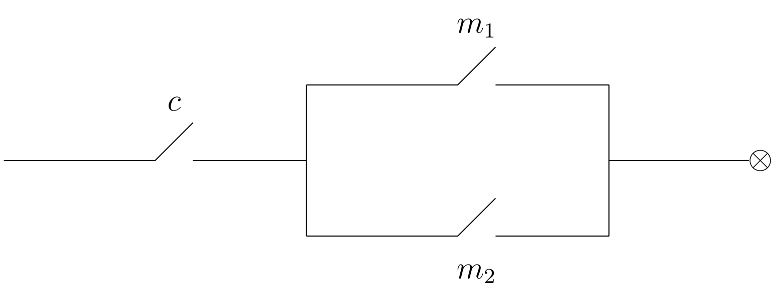
$$f(c, m_1, m_2) = cm_1\bar{m}_2 + cm_1\bar{m}_2 + cm_1m_2$$

$m_2 \backslash cm_1$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$f(c, m_1, m_2) = cm_1 + cm_2 = c(m_1 + m_2)$$

c)



129.
a)

a	e	f	m
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Fixem-nos que la variable a *domina* sobre les altres ja que si no està ella activada a 1, la sortida és zero.

b) La funció lògica a partir de la taula és,

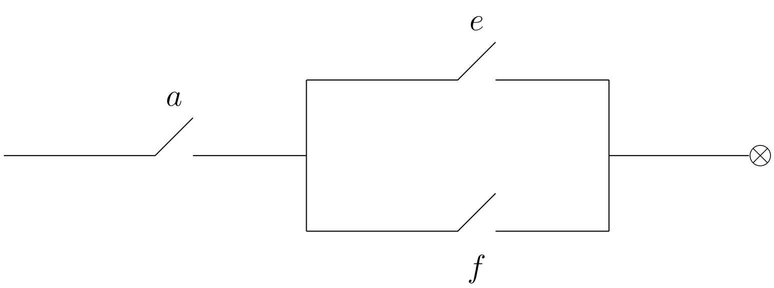
$$f(a,e,f) = a\bar{e}f + ae\bar{f} + aef$$

f \ ae	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$f(a,e,f) = ae + af = a(e+f)$$

c)



130.
a)

a	v	s	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Només hi ha un cas en el que el fre no actua, quan hi ha atenció, la velocitat és permesa i el semàfor no està en vermell.

b) La funció lògica obtinguda per *minterms*, que és el mètode habitual, seria

$$f(a,v,s) = \bar{a}\bar{v}\bar{s} + \bar{a}\bar{v}s + \bar{a}v\bar{s} + \bar{a}vs + a\bar{v}\bar{s} + a\bar{v}s + avs$$

La funció lògica obtinguda per *maxterms*) és

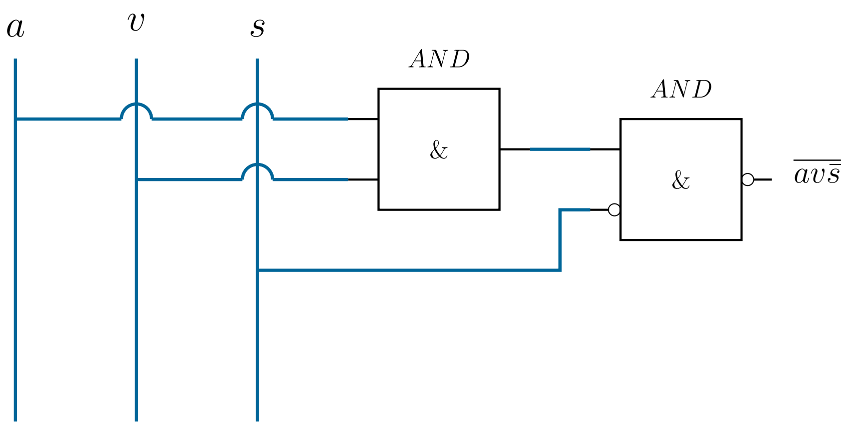
$$f = \overline{\overline{f}(m,p,b)} = \overline{av\bar{s}}$$

$s \backslash av$	00	01	11	10
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$f(a,v,s) = \overline{\overline{f}(a,v,s)} = \overline{av\bar{s}}$$

c)



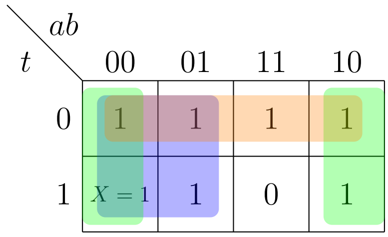
131.
a)

a	b	t	c
0	0	0	1
0	0	1	X=1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Només hi ha un cas en el que no es fa comanda, que és quan n'hi ha més de 7 unitats de cada producte i el total és més gran que 25. Hi ha un *don't care*, que correspon al cas impossible que hi hagi més de 25 en total i menys de 7 de cada tipus de producte. el prendrem igual a 1 per poder simplificar de forma més eficaç.

b) La funció lògica és

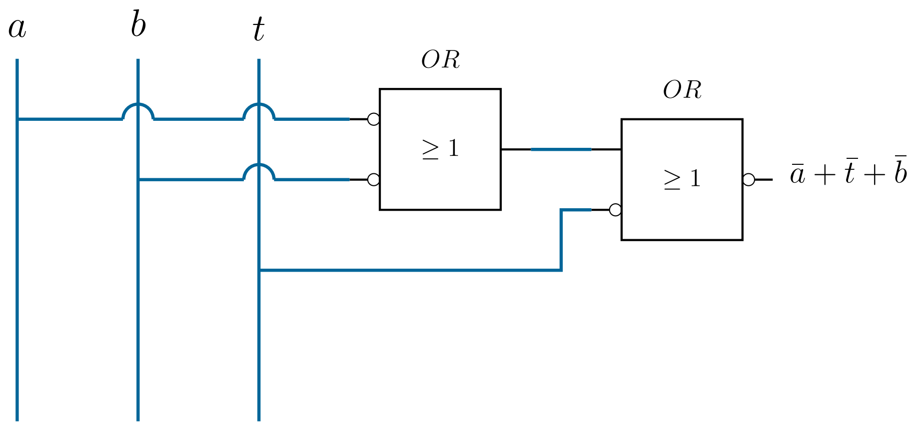
$$c(a,b,t) = \bar{a}\bar{b}\bar{t} + \bar{a}b\bar{t} + \bar{a}bt + a\bar{b}\bar{t} + a\bar{b}t + ab\bar{t}$$



Amb el que la funció simplificada queda

$$c(a, b, t) = \bar{a} + \bar{t} + \bar{b}$$

c)



132.
a)

d_1	d_2	d_3	r
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

No té cap dificultat construir aquesta taula. N'hi ha prou de tenir clar que

$$\begin{cases} parell + parell = parell \\ parell + senar = senar \end{cases}$$

b) La funció lògica és

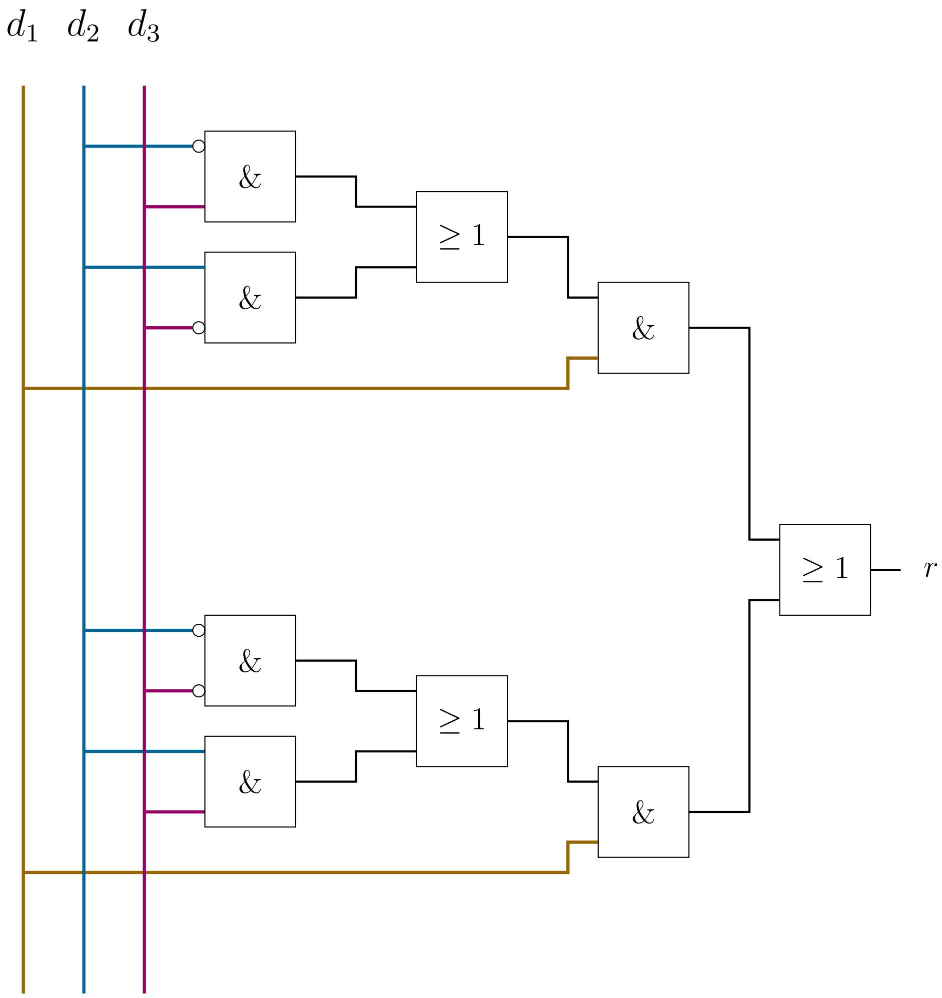
$$r(d_1, d_2, d_3) = \bar{d}_1\bar{d}_2 d_3 + \bar{d}_1 d_2 \bar{d}_3 + d_1 \bar{d}_2 \bar{d}_3 + d_1 d_2 d_3$$

d_3 \ d_1d_2	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

En aquest cas no és possible fer cap simplificació sobre la funció. De tota manera, podem fer alguna agrupació algebraica que permetrà estalviar alguna porta lògica.

$$\begin{aligned} r(d_1, d_2, d_3) &= \bar{d}_1\bar{d}_2 d_3 + \bar{d}_1 d_2 \bar{d}_3 + d_1 \bar{d}_2 \bar{d}_3 + d_1 d_2 d_3 \\ &= \bar{d}_1(\bar{d}_2 d_3 + d_2 \bar{d}_3) + d_1(\bar{d}_2 \bar{d}_3 + d_2 d_3) \end{aligned}$$

c)



133.
a)

v	t	p	c
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Les condicions del problema son prou clares.

b) La funció lògica obtinguda és

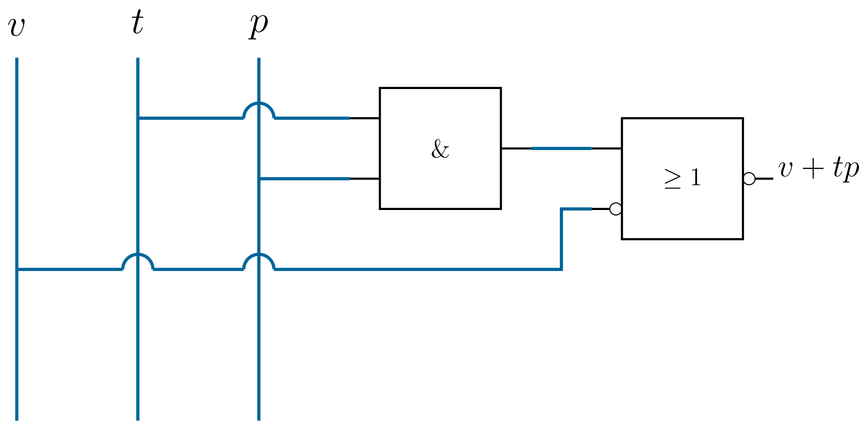
$$c(v,t,p) = \bar{v}tp + v\bar{t}\bar{p} + v\bar{t}p + vt\bar{p} + vtp$$

$p \backslash vt$	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$c(v,t,p) = v + tp$$

c)



134.
a)

u_1	u_2	u_3	a
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Les condicions del problema son prou clares.
b) La funció lògica obtinguda és

$$a(u_1, u_2, u_3) = \bar{u}_1 u_2 u_3 + u_1 \bar{u}_2 u_3 + u_1 u_2 \bar{u}_3 + u_1 u_2 u_3$$

$u_3 \backslash u_1 u_2$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

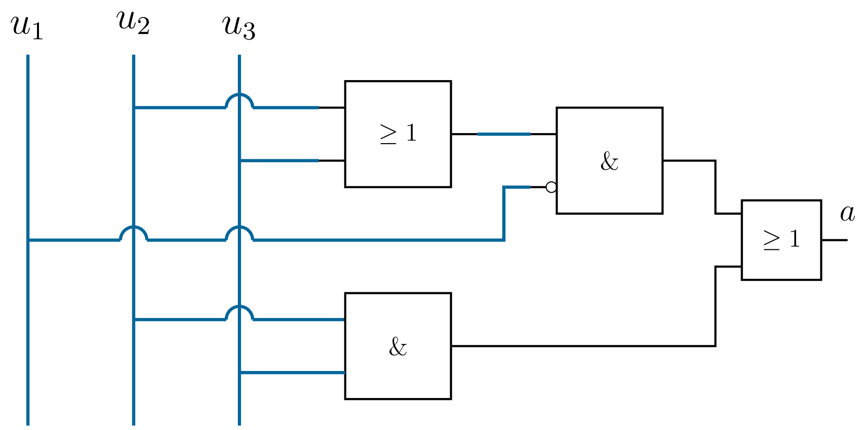
Amb el que la funció simplificada queda

$$a(u_1, u_2, u_3) = u_1 u_2 + u_2 u_3 + u_1 u_3$$

Podem estalviar un parell de portes lògiques si l'escrivim com

$$a(u_1, u_2, u_3) = u_1(u_2 + u_3) + u_2 u_3$$

c)



135.
a)

c	v_1	v_2	r
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Hem de tenir en compte que la condició sobre les velocitats mitjanes s'ha de donar en els dos punts de control.

b) La funció lògica obtinguda és

$$r(c, v_1, v_2) = \bar{c}\bar{v}_1\bar{v}_1 + c\bar{v}_1\bar{v}_1 + c\bar{v}_1 v_1 + c v_1\bar{v}_1 + c v_1 v_1$$

v_2 \ cv_1	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1

Amb el que la funció simplificada queda

$$r(c, v_1, v_2) = c + \bar{v}_1\bar{v}_1$$

c)