



NOM:

NIUB:

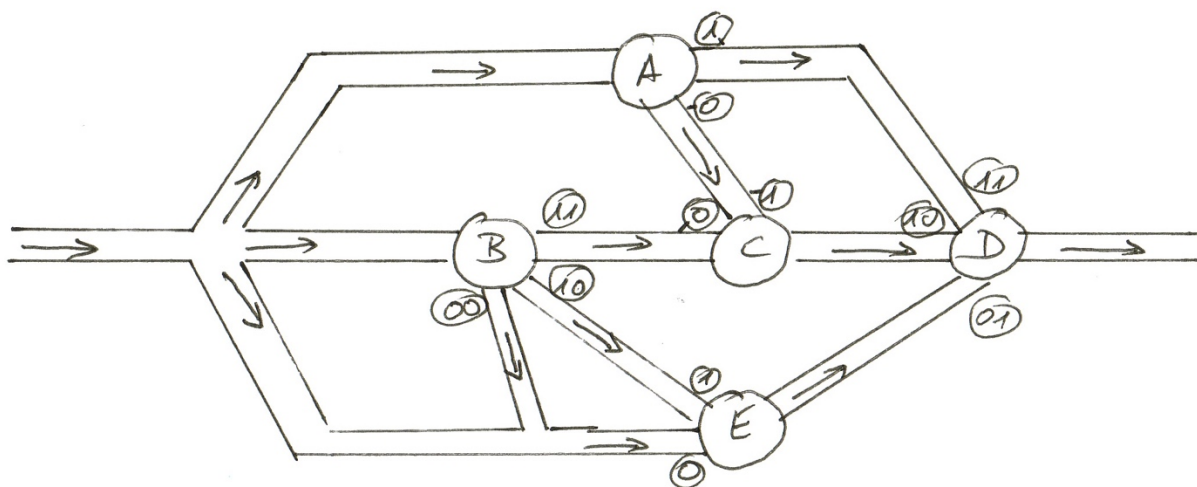
***NO FEU L'EXAMEN A LLAPIS I RAONEU TOTS ELS PASSOS QUE FEU***

- 1) La figura següent representa un circuit de control de la circulació d'aigua que està dotat d'una sèrie de vàlvules de 2 o 3 vies, controlades digitalment i l'estat de les quals s'indica, també, digitalment. Els sentits de circulació de l'aigua estan indicats amb fletxes i l'estat de la vàlvula i la seva indicació es dedueix de la gràfica. Per exemple, si la vàlvula A està en estat 1 és que dirigeix el flux d'entrada cap a la branca superior de la figura; si és 0, cap a la inferior. O si la vàlvula C està en estat 1 és que permet que el flux que prové de la vàlvula A passi al seu través, mentre que no permet que passi el que ve de la vàlvula B.

Algunes de les vàlvules no tenen un funcionament independent, com és el cas de les vàlvules A, C i E. El control de les vàlvules A i E és el mateix (si A està en 1, E també; si A està en 0, E també) i el de les vàlvules C i E és complementari (si C està en 1, E està en 0 i viceversa).

Els senyals associats a les diferents vàlvules els anomenarem A,  $B_1B_0$ , C,  $D_1D_0$  i E, respectivament.

A més, tal com es veu de l'esquema, els casos  $B_1B_0=01$  o  $D_1D_0=00$  no es poden donar, ja que no corresponen a cap posició d'aquestes vàlvules.



Es demana que plantegeu en quines condicions sortirà flux d'aigua pel tub de sortida. Per a això:

- Plantegeu el problema, raoneu i indiqueu quantes variables caldrà per resoldre'l.
- Representeu la funció de sortida en minterms i maxterms.
- Simplifiqueu la funció **EXCLUSIVAMENT** a través dels mapes de Karnaugh.
- Feu l'esquemàtic del circuit resultant.

**(TOTAL: 4,5 punts)**

- 2) Volem fer l'operació aritmètica següent **en Ca2 amb 12 bits** de la manera com la faria un sistema digital:

$$((A + B) - C) - D$$

On **A=AF<sub>16</sub>** (hexadecimal), **B=101010101<sub>SM</sub>** (signe-mòdul representat amb 9 bits), **C=000100000000<sub>BCD</sub>** (BCD) y **D=110101011<sub>Ca1</sub>** (Complement a 1 representat amb 9 bits)

Feu les operacions tal com s'indica i indiqueu a les caselles els diferents resultats obtinguts.

El resultat final, expresseu-lo en **Ca2**, en **signe-mòdul** i en **decimal amb el signe corresponent**.

(3,5 punts)

$$A + B =$$

Ca2

$$(A + B) - C =$$

Ca2

$$((A + B) - C) - D =$$

Ca2

$$((A + B) - C) - D =$$

SM

$$((A + B) - C) - D =$$

DEC

- 3) Donada la funció  $f(A,B,C,D)=\Sigma m(0,2,4,5,6,7,13,15)$ , implementeu-la:

a) **Només** amb portes **NAND de 4 entrades**.

b) **Només** amb un **decodificador 3-a-8 active high** i **2 portes NOR de 4 entrades**.

Indicació: reduïu el nombre de variables simplificant la funció.

(2 punts)