

Calcul Propositionnel et Circuits Booléens

PF1 - 2012/2013

1 Calcul propositionnel

Exercice 1. Quel est le booléen affiché par le code Java suivant ?

```
boolean a = false;
boolean b = true;
boolean c = a & b;
boolean d = a | b;
boolean e = a ^ b;
System.out.println(c | (a & b));
```

Exercice 2. Donner la représentation binaire des `int` suivants en Java :

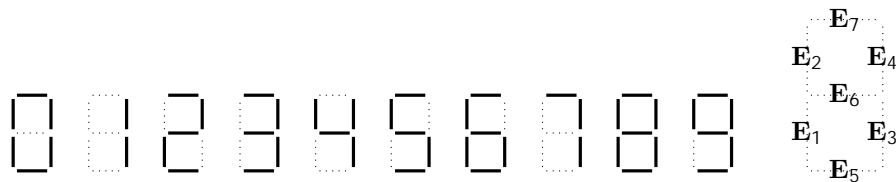
1. `int a = -7;`
2. `int b = 5;`
3. `int c = a & b;`
4. `int d = a | b;`
5. `int e = a ^ b;`
6. `int f = a << 1;`
7. `int g = a >> 1;`
8. `int h = a >>> 1;`
9. `int i = b << 1;`
10. `int j = b >> 1;`
11. `int k = b >>> 1;`

2 Circuits booléens

Exercice 3. Donner des circuits booléens calculant les formules propositionnelles suivantes :

1. $F_1 = a \cdot b + \neg c \cdot (a + b)$
2. $F_2 = a \cdot b + c \cdot (a \oplus b)$
3. $F_3 = \neg a \cdot b + c \cdot \neg(a \oplus b)$
4. $F_4 = a \cdot b \Rightarrow \neg((c + b) \cdot (c \oplus b))$
5. $F_5 = \neg a \cdot b + c \cdot \neg(a \oplus b)$
6. $F_6 = \neg b \Rightarrow a + \neg(b \Leftrightarrow c) \cdot (a \oplus c)$
7. $F_7 = a \Rightarrow \neg b + \neg(b \Leftrightarrow c) \cdot (a \oplus b)$
8. $F_8 = ((\neg a + b) \cdot c) \Rightarrow (a \cdot \neg b)$

Exercice 4. On souhaite afficher les chiffres de 0 à 9 sur un écran digital, selon l'affichage suivant :



Donner les formules propositionnelles E_1, E_2, \dots, E_8 en les variables v_0, v_1, v_2, v_3 telles que

- $E_i = \mathbf{vrai}$ si l'affichage du chiffre $(v_3 v_2 v_1 v_0)_2$ nécessite que la diode E_i soit allumée ;
- $E_i = \mathbf{faux}$ si l'affichage du chiffre $(v_3 v_2 v_1 v_0)_2$ nécessite que la diode E_i soit éteinte.

Donner également un circuit booléen prenant les signaux v_0, v_1, v_2, v_3 en entrées calculant les formules E_1, E_2, \dots, E_8 en sorties.

Exercice 5. Donner un circuit booléen prenant des signaux v_0, v_1, \dots, v_7 et v'_0, v'_1, \dots, v'_7 en entrées et calculant des signaux w_0, w_1, \dots, w_7 en sorties, tels que

$$(w_7 \dots w_0)_{\text{byte}} = (v_7 \dots v_0)_{\text{byte}} + (v'_7 \dots v'_0)_{\text{byte}}$$