Université de Perpignan	Année 2003-2004
Licence d'Informatique L3	B. Goossens

Examen d'Architecture

Janvier 2004, durée 2h00, tous documents autorisés

Exercice 1. Soit $p = a * b + c + d$ avec $a, b, c, d \in \{0, 1\}$ et $0 \leq p \leq 3$. Le symbole "*" désigne la multiplication et le symbole "+" est l'addition. Soit $p_1 p_0$ la représentation binaire de p.
Q1: Etablir la table de vérité de p_1 et de p_0.
Q2: Exprimer p_1 à partir de c et d en supposant que $a \wedge b = 1$.
Q3: Même question pour p_0.
Q4: Exprimer p_1 à partir de c et d en supposant que $a \wedge b = 0$.
Q5: Même question pour p_0.
Q6: En déduire un circuit fournissant p_1 (suggestion: employer un multiplexeur) et p_0 (suggestion: employer un second multiplexeur commandé à l'identique).
Le circuit calculant p_0 et p_1 est appelé $M1$ (quatre entrées a, b, c, d et deux sorties p_1 et p_0). Soit A, $0 \leq A \leq 3$ de représentation binaire $a_1 a_0$ et C, $0 \leq C \leq 3$ de représentation binaire $c_1 c_0$. Soit $b \in \{0, 1\}$ et $d \in \{0, 1\}$.
Q7: Exprimer le produit $P = A * b + C + d$ (soit $(p_2 p_1 p_0) = (a_1 a_0) * b + (c_1 c_0) + d$) à partir de la multiplication et de l'addition binaires (on rappelle une définition de la représentation binaire $A = (a_1 a_0) = 2 * a_1 + a_0 = a_1 + a_1 + a_0$) (vous devez obtenir une somme de sept termes, trois d'entre eux étant des produits).
Q8: En regroupant convenablement les sept termes du résultat précédent, construire un circuit calculant P à partir de deux circuits $M1$, d'une porte ET et d'un additionneur deux bits.

Exercice 2. Le montage de la figure 1 est une mémoire adressée par s. La mémoire comporte 16 bits. Le registre d'adresse s a 4 bits.

On suppose que le signal u/#u est à 1:

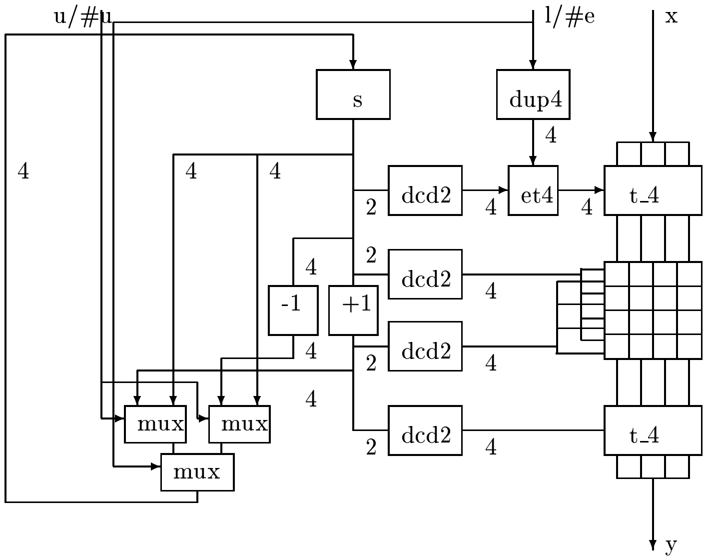
Q1: Dans quel cas écrit-on la donnée x en mémoire? A quelle adresse? Que devient s après écriture?
Q2: A quelle adresse lit-on une donnée y? Que devient s après lecture?
Q3: Quelle structure de donnée ce circuit implante-t-il?

On suppose maintenant que le signal u/#u est à 0:

Q4: Par rapport à la structure de donnée que représente ce circuit, quelle opération est effectuée quand l/#e vaut 1?
Q5: Même question quand l/#e vaut 0.

Exercice 3. Q1: Ecrire une fonction C qui, à partir de l'opération de décalage, transforme un entier non signé en séparant ses 0 de ses 1 (les 1 à droite et les 0 à gauche; par exemple, l'octet 0010 1011 serait transformé en 0000 1111).

Figure 1:



Q2: Ecrire la même fonction dans le langage machine vu en cours (on pourra au choix traduire la fonction précédente ou procéder plus avantageusement en employant judicieusement diverses variantes de l'instruction BIT).