

Examen d'architecture des ordinateurs

Apprentissage Info-réseaux

19/11/2015

1. Algèbre de Boole (3 pts)

Démontrer que :

$$A.(B \oplus C) = A.B \oplus A.C$$

En déduire que :

$$A.(B \oplus C \oplus D \oplus \dots) = A.B \oplus A.C \oplus A.D \oplus \dots$$

2. Opposé arithmétique (3 pts)

Poly.copié page 38 : « ... l'opposé peut se calculer à partir de l'original de la façon suivante : le bit de poids faible est recopié tel quel ; les autres bits sont inversés seulement s'il existe un bit à 1 sur leur droite dans l'original. »

Concevoir un circuit *combinatoire* qui implémente cet algorithme, sous forme d'un module SHDL d'interface :

```
module oppose(e[3..0] : s[3..0])
```

3. Analyse d'un circuit séquentiel (5 pts)

On considère le module SHDL suivant :

```
module reverse(rst, h, f, c : s)
  x := /tx*x + tx*/x;
  x.clk = h;
  x.rst = rst;
  tx = c*x + f*c*/y + /c*/x*y;

  y := dy ;
  y.clk = h;
  y.rst = rst;
  dy = f*/y + /c*y + /f*/c*x;

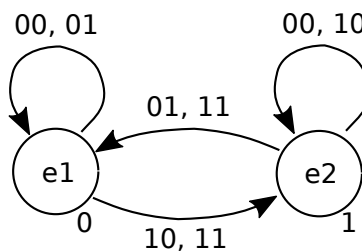
  s = y ;
end module
```

- Dessiner le schéma du circuit
- Est-ce un circuit de Moore ou de Mealy ?
- Dessiner la table de transitions
- Simplifier la table ; dessiner le graphe simplifié

On ne cherchera pas à synthétiser le circuit simplifié

4. Synthèse d'un circuit séquentiel (3 pts)

Synthétiser le circuit séquentiel synchrone, de vecteur d'entrées (a, b), de vecteur de sorties (m), d'horloge h et de reset rst, qui fonctionne selon le graphe d'états suivant :



- dessiner la table de transitions
- choisir le nombre et le type des bascules
- déterminer les équations des entrées des bascules et de la sortie m
- écrire le module SHDL correspondant

5. Code machine d'une instruction (1 pt)

Donner le code machine de l'instruction suivante, en binaire et en hexadécimal :

```
st    %r1, [%r9-4]
```

6. Programmation de CRAPS (5 pts)

Écrire un programme qui ne se termine jamais (boucle infinie), qui lit à chaque cycle la valeur N présente sur les switches, qui calcule la somme des N premiers entiers, et qui affiche ce résultat sur les afficheurs 7 segments.