

Ecole Polytechnique – Université Paris Sud - INSTN

Master 2 ISIC

Fondements des systèmes numériques

Octobre 2006

Nom : _____

Prénom: _____

N° étudiant : _____

Signature: _____

Durée : **1H 30mn**

Répondre à toutes les questions sur les feuilles fournies.

TOUS DOCUMENTS AUTORISES

Les questions sont indépendantes.

Notation

1 _____ /

2 _____ /

3 _____ /

4 _____ /

—

TOTAL _____ /20

—

Question 1 : simplification de fonctions logiques

Le circuit ci-dessous implante une fonction logique f de 3 entrées. Est ce que l'on peut supprimer une porte ET du circuit sans changer la fonction logique ? Si oui, quelle porte peut-on supprimer ? S'il y a plusieurs manières, indiquer toutes les manières de supprimer une porte.

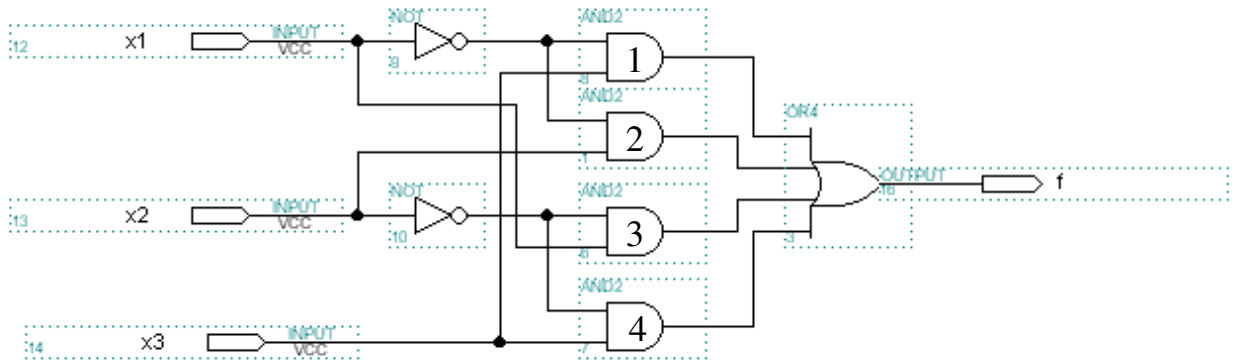


Figure 1 : circuit à simplifier

REPONSE:

QUESTION 2 : Implantation de circuits

- a. Implanter la fonction logique $f(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(3, 4, 8, 12, 15)$ avec un multiplexeur 8 entrées et uniquement un inverseur
- b. Implanter la fonction logique $f(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(1, 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14)$ avec le nombre minimal de tables de correspondance à 3 entrées (LUT-3). Présenter la solution en dessinant les LUT, et en indiquant à l'intérieur la fonction logique de 3 entrées implantées par chaque LUT (sous forme d'expression logique).
- c. Implanter simultanément les fonctions logiques $f(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(2, 5, 6, 10, 11)$ et $g(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 15)$ avec le nombre minimal de tables de correspondance à 3 entrées (LUT-3). Présenter la solution en dessinant les LUT, et en indiquant à l'intérieur la fonction logique de 3 entrées implantées par chaque LUT (sous forme d'expression logique).

REPONSE:

QUESTION 3 : Circuits séquentiels

Soit le circuit de la figure 2, constitué de bascules D qui changent d'état sur le front montant de l'horloge.

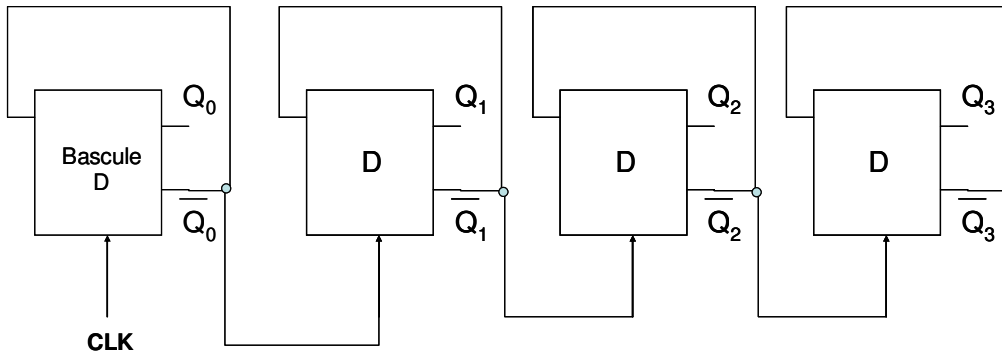


Figure 2 : Circuit asynchrone

En supposant que l'on part de l'état $Q_0=Q_1=Q_2=Q_3 = 0$, donner l'évolution du circuit après chaque transition montante de l'horloge. Que fait ce circuit ?

Question 4 : Compteurs

On dispose d'un compteur synchrone modulo 16 avec une entrée de commande K chargement/compteur. Lorsque $K=0$, on charge le contenu des entrées $P_3P_2P_1P_0$. Lorsque $K=1$, le circuit fonctionne en compteur.

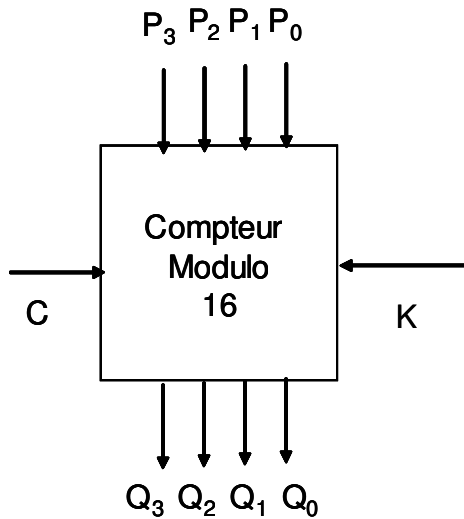


Figure 3 : compteur modulo 16 avec chargement

- Réaliser un compteur par 12 avec le compteur modulo 16. On donnera le schéma logique utilisant le compteur modulo 16 et des portes.
- Réaliser un compteur par 13 avec le compteur modulo 16. On donnera le schéma logique utilisant le compteur modulo 16 et des portes.
- Réaliser un compteur qui a une entrée de commande PI, tel que le compteur fonctionne en compteur par 12 si $PI = 0$ et en compteur par 13 si $PI = 1$. On essaiera de minimiser la quantité d'opérateurs matériels utilisés.

