

S.E.D – SYSTEMES LOGIQUES

TD n° 4

Objectif:

SYNTHÈSE DE SYSTÈMES SYNCHRONES

On désire convertir, au moyen d'une machine de type séquentiel, toute séquence binaire $x(1..n) \in \mathbb{B}^+$ en une séquence ternaire $u(1..n)$ sur l'alphabet $\{-U, 0, U\}$, où U représente un nombre réel positif (tension électrique).

La relation liant u à x est telle que:

- $\forall k \in \mathbb{N} \quad \sum_{j=1}^{j=k} u_j \leq U$
- la séquence u ne comporte jamais quatre éléments consécutifs $u(k)$, $u(k+1)$, $u(k+2)$, $u(k+3)$ identiques,
- deux séquences binaires x et x' distinctes soient converties en des séquences ternaires u et u' distinctes.

Le but de ce codage est de pouvoir transmettre sur une ligne électrique des messages binaires de façon que la tension moyenne soit voisine de 0 et que les variations de tension soient suffisamment fréquentes car elles sont utilisées pour la synchronisation des horloges d'émission et réception.

Pour résoudre ce problème on adopte les règles de conversion suivantes:

- si la séquence x ne comporte pas plus de trois zéros consécutifs alors
 $x(k) = 0 \Rightarrow u(k) = 0$
 $x(k) = 1 \Rightarrow u(k) = \pm U$ **alternativement***
- Une sous-séquence 0000 de x (quatre zéros consécutifs) est convertie en une sous-séquence de u de la forme P00V qui se calcule comme suit:
 - si le nombre des $u(k)$ non nuls qui précèdent P dans la séquence u est pair, alors $P=0$
 - si ce nombre est impair, alors $P = \pm U$ en alternance avec le dernier $u(k)$ non nul

* les signes des $u(k)$ non nuls sont alternés

- enfin $V = \pm U$ en **violation d'alternance** (le signe de V est le même que celui du dernier $u(k)$ non nul précédant P si $P = 0$).

I. REPONSE DU SYSTEME

Donner la réponse à $x(1..29)$ ci-après:

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
P/V										
parité										
u										

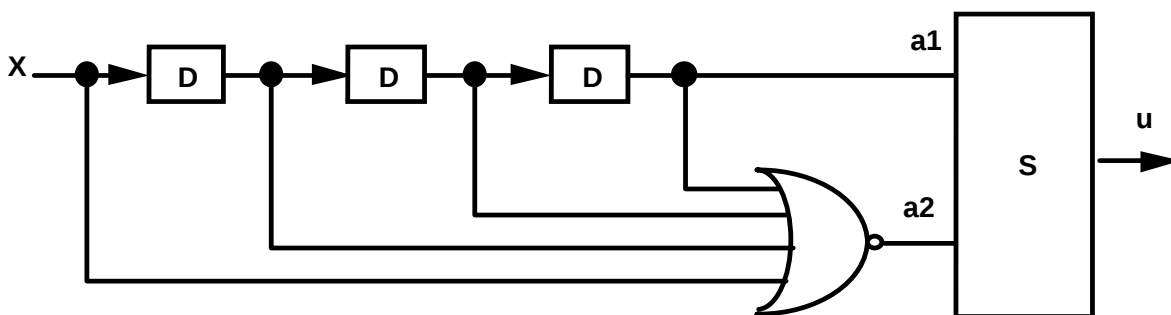
k	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P/V										
parité										
u										

k	21	22	23	24	25	26	27	28	29
x	0	1	1	0	0	0	0	1	0
P/V									
parité									
u									

II

Montrer que la machine de fonctionnement $M: \mathbb{B}^+ \rightarrow \{-U, 0, U\}^+$ ne peut pas être une machine de type Moore ou Mealy.

On modifie la machine ainsi:



Justifier cette décomposition.

Le problème est maintenant de synthétiser la machine de fonctionnement S .

III

Justifier le graphe suivant (les arcs sont étiquetés par $a1 \times a2 / u$).

Peut-on le réduire?

Mettre en équations.

