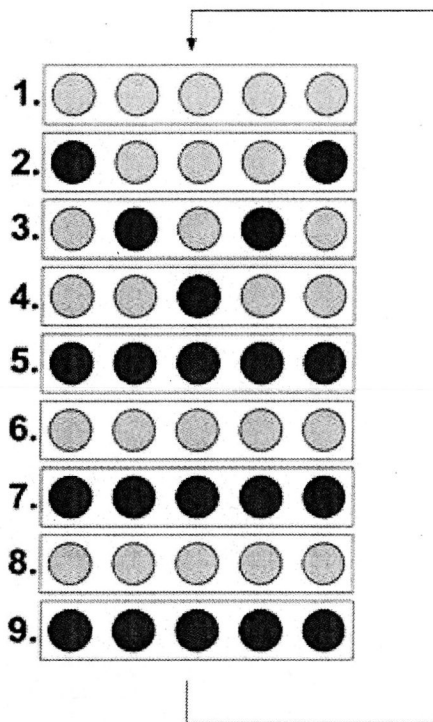


Exercice 1 FSM en VHDL (6 pts)

On voudrait réaliser un effet disco en utilisant 5 lampes de couleur. On pose les cinq lampes les unes à coté des autres, et veut obtenir le résultat suivant:



Ainsi on devrait voir s'allumer les lampes tel que sur la ligne 1 de la figure ci-dessus, puis la ligne 2,ligne 9, ligne 1, ainsi de suite (l'affichage passe d'une ligne à une autre à chaque front montant de l'horloge).

1. Combien de sorties (binaires) peut-on utiliser dans ce système (on voudrait le minimum de bits possible) ?
2. Schématiser la machine d'état correspondant à ce système.
3. Donner le code VHDL avec en entrée une clock à 1Hz qui cadence votre FSM produite par un diviseur de clock. Finalisez le fichier UCF pour la Nexys3 en utilisant les Led 0 à Led 4
4. Ajoutez un reset asynchrone à votre système piloté par un bouton BTN S, modifiez le code 3 en fonction ainsi que le fichier UCF
5. Proposez une implémentation avec une ROM pour réaliser la FSM comme sur le didacticiel de TP.
6. Comment réalise-t-on le diviseur de clock ?

Exercice 2 Le processeur HoMade (6 pts)

1. Ecrire un programme en hexa qui place les quatre valeurs hexadécimales suivantes dans la pile 28, FE, 01 puis 4B. Quelle est la longueur du programme en mots de 16 bits ?
2. On veut écrire un programme qui affiche la table de multiplication par 5 en utilisant l'IP addition. Ecrire le programme en assembleur HoMade qui affiche les résultats (en hexa) sur l'afficheur (pas besoin d'écrire une boucle de ralentissement pour l'affichage...)

| Table de 5 | | |
|---------------------------------------|----------------|----------|
| addition | multiplication | résultat |
| | 0 x 5 | 0 |
| 5 | 1 x 5 | |
| 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |
| 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 | | |

Exercice 3 Mémoire cache (4 Pts)

Soit le cache en direct mapping suivant : taille 1Koctets, Bloc de 16 octets, Mots de 32 bits et adresses du CPU sur 32 bits.

- 1 Donnez le nombre et la taille des champs de l'adresse ?
- 2 Pour le programme suivant quel est le taux d'échec en lecture ?

```

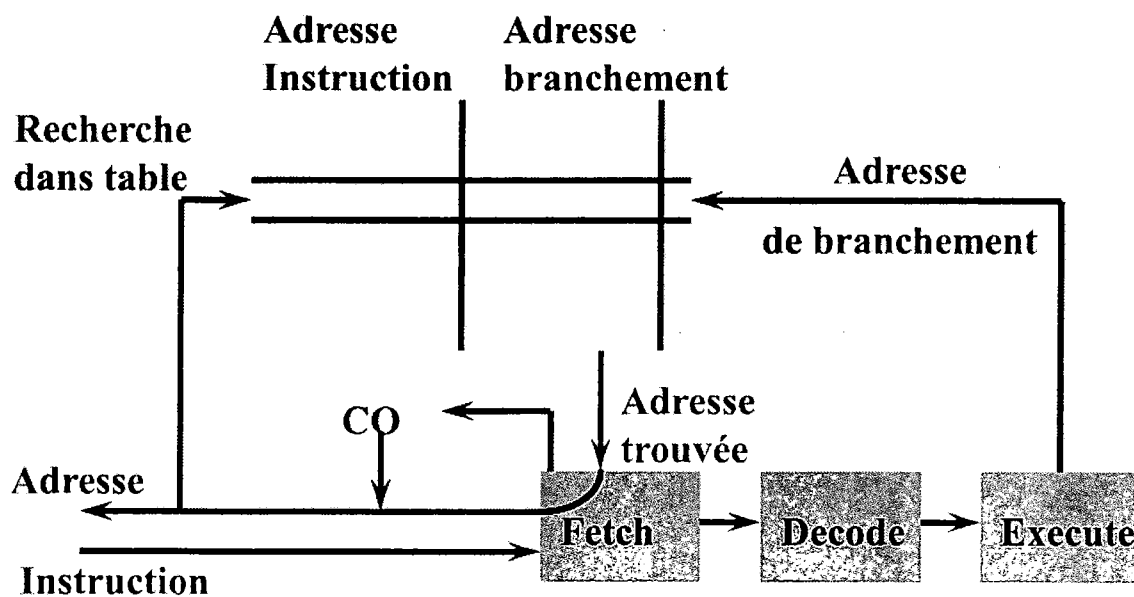
Int A[256], i ;
for (i = 0; i < 256; i++) {
    A[i] = A[i] + 1;
    A[i+256] = A[i+256] - 1;
}

```

- 3 Donnez une solution logicielle pour améliorer ce taux en transformant le code source ?
- 4 Proposez une solution matérielle pour améliorer ce taux ?

Exercice 4 Question de cours (4pts)

- 1 A quoi sert la prédiction de branchement ? Quel lien avec le pipe-line ?
- 2 Expliquez ce transparent du cours.



- 3 Proposez un fonctionnement permettant de faire une prédiction sur un historique de 2 accès.
- 4 Montrez un code pour lequel cela apportera un gain substantiel.