

Durée CSI3 : 2h, CIR3 : 1h

SANS DOCUMENT

AVEC CALCULATRICE

ELECTRONIQUE NUMERIQUE**1 / Microcontrôleur (CSI3 et CIR3)**

1 – Que contient le compteur ordinal (ou Program Counter) ?

2 – Quelles sont les 2 méthodes possibles pour prendre en compte un événement externe au microcontrôleur ?

3 – On suppose que le registre BSR (Bank Select Register) est chargé avec la valeur 0x01.

On exécute une instruction utilisant l'adressage direct. (Elle contient donc les 8 bits de poids faible de l'adresse de la variable concernée.) On suppose que ces 8 bits valent 0x05.

Quelle est l'adresse de la variable concernée par l'instruction

- si on n'utilise pas l'Access Bank ?
- si on utilise l'Access Bank ?

Mêmes questions dans le cas où les 8 bits d'adresse contenus dans l'instruction valent 0xF1.

4 – Un microcontrôleur PIC18 est cadencé par une horloge interne à 1 MHz.

En combien de temps exécute-t-il une instruction basique ? (La réponse doit être justifiée.)

5 – Sur un PIC18, le bus d'adresse de la mémoire Flash est sur 21 bits.

La taille des mots pour cette mémoire est de 1 octet.

En théorie, quel est le nombre maximum d'instructions qui peuvent être contenues dans la mémoire ? (La réponse doit être justifiée.)

6 – Que contient un pointeur, tel que FSR0H:FSR0L ? (Précisez à quelle mémoire il fait référence.)

7 – Lors de l'appel d'une routine, où est stockée l'adresse de retour ?

Quelle est l'instruction qui termine une routine ?

8 – Pour le programme qui suit, on a préalablement déclaré 3 variables var0, var1 et var2.

Les variables se trouvent toutes dans l'« Access Bank ».

```

...
MOVLW 0xAA      ; MOVLW signifie « MOVE literal to W » (constante → W)
MOVWF var0, 0   ; MOVWF signifie « MOVE W to f » (W → var0)
                ; le « 0 » signifie que l'on utilise l'Access Bank
MOVLW 0x55      ; (constante → W)
MOVWF var1, 0   ; (W → var1)
ADDWF var0, 0   ; (W + var0 → W, mise à jour de CARRY)
MOVWF var2, 0   ; (W → var2)
COMF WREG       ; COMF signifie « COMPLEMENT f » (complément de W → W)

```

A la fin de ce programme,

- que contient l'accumulateur W ?
- que contiennent les variables var0, var1 et var2 ?
- quelle est la valeur de la CARRY ?

9 – Soit le programme suivant:

```

...
MOVLW 0x21
MOVWF FSR0L, 0 ; (W → FSR0L) le « 0 » signifie que l'on utilise l'Access Bank,
; donc on est sûr de bien écrire dans FSR0L

MOVLW 0x03
MOVWF FSR0H, 0

MOVLW 0xAA
MOVWF INDF0 ; on utilise le pointeur

MOVLW 0xBB
MOVWF POSTINC0 ; on utilise le pointeur, puis on l'incrmente

MOVLW 0xCC
MOVWF PREINC0 : on incrmente le pointeur, puis on l'utilise

```

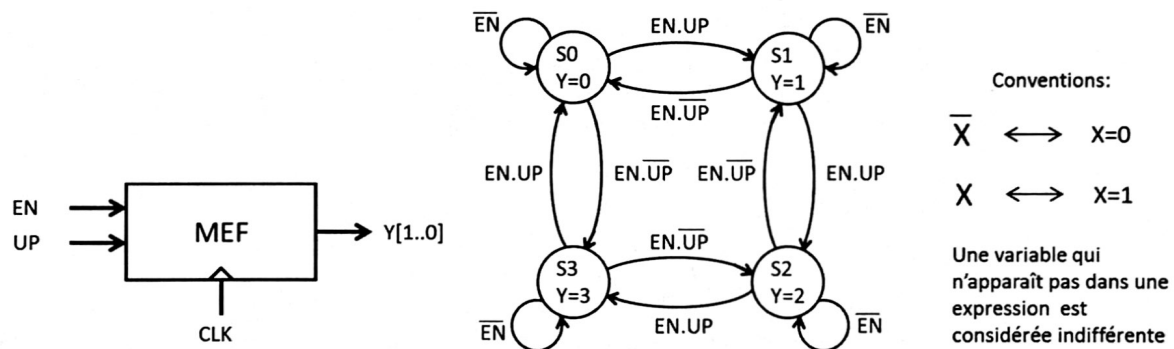
A quelle adresse charge-t-on la valeur 0xAA ?

A quelle adresse charge-t-on la valeur 0xBB ?

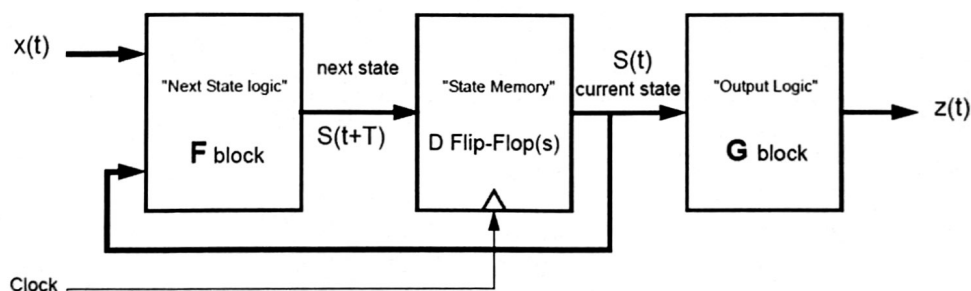
A quelle adresse charge-t-on la valeur 0xCC ?

2/ Machine à états finis (CSI3 uniquement): synthèse d'un compteur/décompteur modulo 4

Le graphe d'états du circuit à réaliser est présenté ci-dessous. La sortie Y sur 2 bits est codée en binaire naturel.



Le schéma bloc du circuit aura la forme suivante :



1/ Combien de bascules sont nécessaires au minimum pour coder tous les états de la machine ? Justifiez.

2/ Transcrivez le graphe d'états en table de transitions.

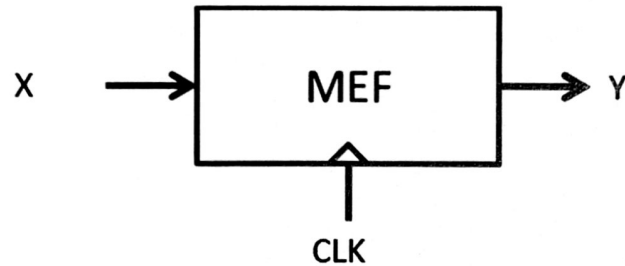
3/ Quelle combinaison faut-il affecter aux états de la machine pour que la sortie du compteur (Y) soit identique au contenu de la mémoire d'états (de ce fait, le bloc G disparaît) ?

4/ Déterminez les équations logiques du bloc F.

5/ Donnez le schéma complet de votre circuit.

3/ Machine à états finis (CSI3 uniquement): synthèse d'un détecteur de séquence

En utilisant les conventions de l'exercice précédent, donnez le graphe d'états d'une machine de MOORE dont la sortie Y passe à 1 si et seulement si la séquence 0011 apparaît sur l'entrée X. Vous ferez apparaître les éventuels états non utilisés sur votre graphe.



La promo 63, tous des ingrats.