

Année 2017/2018
09/05/2018

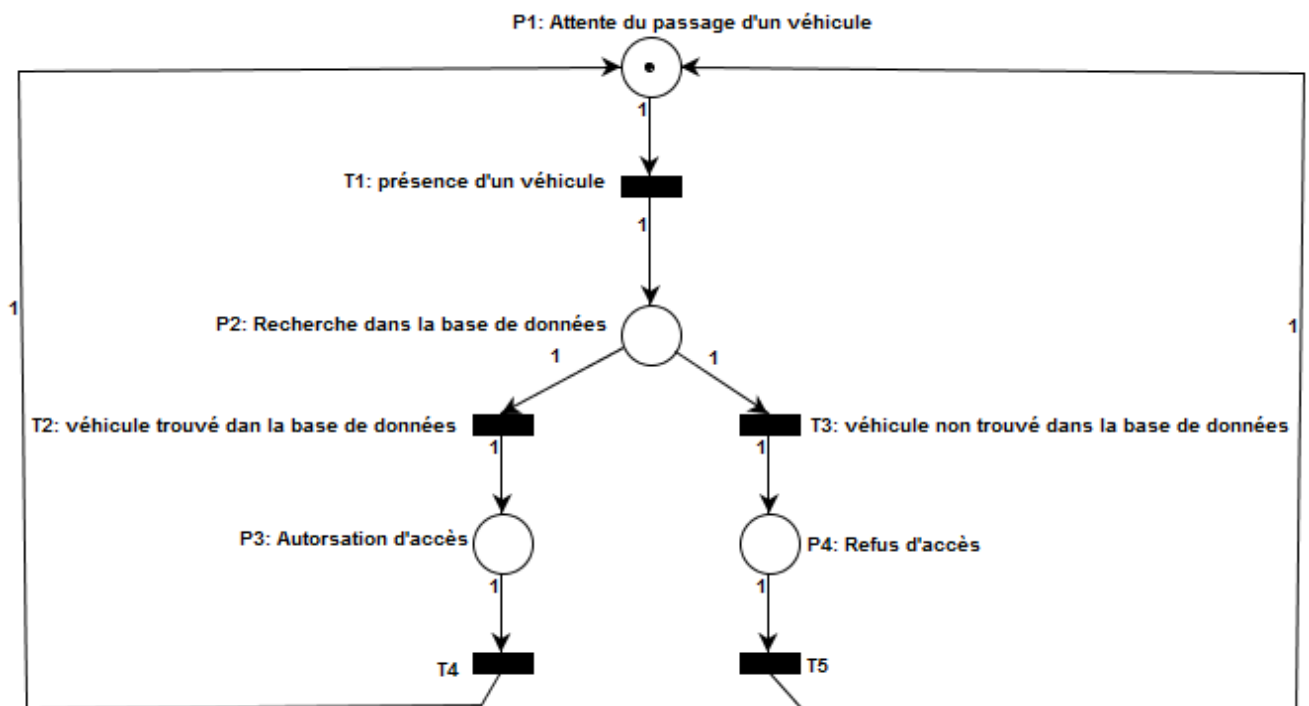
EXAMEN Systèmes

C. TRABELSI et A. BRIERE
(Durée : 1h30)

Exercice1: Questions de cours (4 points)

1. Une machine à états a une sortie S qui suit l'équation $S = E + Q$, où E est l'entrée de cette machine et Q est l'état courant. Quel est le type de cette machine (Moore ou Mealy). Justifier votre réponse.
2. Une machine à états a 4 états. Donner les codes de ces états en codage Gray et en codage One-Hot. Donner un avantage de chacun de ces deux types de codage.
3. Un convertisseur numérique analogique ayant une résolution de 4 bits et une plage de conversion de 0 à 5V. Si le convertisseur reçoit la valeur numérique 6, quelle sera la tension de sortie ?

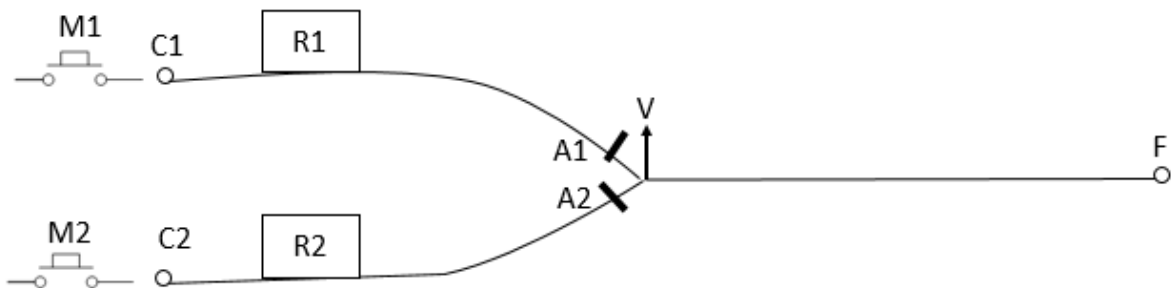
Exercice2 : Analyse d'un réseau de Petri (7 points)



Soit le réseau de Petri ci-dessus qui modélise un système de contrôle d'accès de véhicules à un bâtiment.

1. Indiquer si le RdP possède les caractéristiques suivantes en justifiant vos réponses :
 - Graphe d'états
 - Graphe d'évènements
 - Avec/sans conflit
 - Pur
2. Donner la matrice d'incidence.
3. Donner le graphe de marquages accessibles.
4. Démontrer que le réseau est pseudo-vivant/sans blocage en se basant sur le graphe de marquages.
5. Démontrer que le réseau est borné en se basant sur le graphe de marquages. Donner sa borne.
6. Déterminer les séquences répétitives (les cycles) dans le graphe de marquages. En déduire les vecteurs T-invariants. Démontrer mathématiquement (en utilisant la matrice d'incidence) que les vecteurs trouvés représentent bien des cycles.
7. Démontrer mathématiquement (en utilisant la matrice d'incidence) que le vecteur $[1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$ est un P-invariant. Quelle est la signification de ce P-invariant pour ce système de contrôle d'accès?

Exercice3 : Modélisation par un GRAFCET (4 points)



Soit le système de transfert d'objets par deux robots R1 et R2 illustré par la figure ci-dessus.

Les deux robots R1 et R2 sont initialement en position C1, respectivement C2. Les robots doivent faire le chemin d'aller-retour entre les points C1 et F, respectivement C2 et F. Ces deux chemins comportent une portion de chemin commune à laquelle un seul robot peut accéder à la fois.

Le déplacement du robot R1 suit les règles suivantes. Si on appuie sur le bouton M1, le robot R1 fait un mouvement à droite. Si le robot arrive à la position A1 et que la voie commune est libre, le robot continue à droite jusqu'à la position F, sinon il attend la libération de la voie commune. Pour assurer le passage du robot R1 sur la voie commun un aiguillage est effectué par le système. Pour ce faire, la variable V doit rester à 1 tout le long de cette voie (Si V est à 0

l'aiguillage permet le déplacement du robot R2 sur la voie commune). Quand le robot R1 arrive à la position F, il y reste pendant 100s puis se déplace à gauche jusqu'au point A1. L'aiguillage V est alors remis à 0, la voie commune devient libre et le robot R1 continue à gauche jusqu'au point C1.

Le déplacement du robot R2 suit les règles suivantes. Si on appuie sur le bouton M2, le robot R2 fait un mouvement à droite. Quand le robot R2 arrive à la position A2, il ne pourra passer vers le point F que si la voie commune est libre et que le robot R1 ne se trouve pas au point A1 (si les deux robots arrivent en même temps aux points A1, respectivement A2, le robot R1 passe en priorité et le robot R2 attend la libération de la voie commune avant de passer). La variable V doit rester à 0 tout le long de cette voie pour assurer le déplacement du robot R2 sur la voie commune. Quand le robot R2 arrive à la position F, il y reste pendant 100s puis se déplace à gauche jusqu'au point A2. L'aiguillage V est remis à 0, la voie commune devient libre et le robot continue à gauche jusqu'au point C2.

Question : Modéliser un système de commande pour ces robots à base de GRAFCET. Vous disposez des éléments suivants :

Entrées du système (Variables externes) :

m1 : le signal venant du bouton M1

m2 : le signal venant du bouton M2

c1 : le signal venant du capteur de position C1

c2 : le signal venant du capteur de position C2

a1 : le signal venant du capteur de position A1

a2 : le signal venant du capteur de position A2

f : le signal venant du capteur de position F

Actions à niveau :

D1 : mouvement à droite du robot R1

D2 : mouvement à droite du robot R2

G1 : mouvement à gauche du robot R1

G2 : mouvement à gauche du robot R2

V : aiguillage de la voie commune

Le GRAFCET doit avoir 3 étapes initiales (3 cadres doubles):

Etape1 : le robot R1 est en position C1

Etape2 : le robot R2 est en position C2

Etape3 : la voie commune est libre

Le test si la voie commune est libre correspond à une transition ayant l'étape 3 comme une des étapes d'entrée. La libération de la voie commune correspond à une transition ayant l'étape 3 comme une des étapes de sortie.

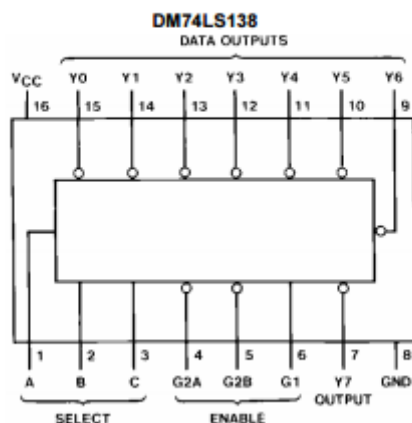
Exercice4 : Architecture d'un ordinateur (5 points)

1. Soit le plan mémoire décrit dans le tableau ci-dessous. Trois mémoires sont placées dans ce plan. Une mémoire ROM entre les adresses A000h et BFFFh, une mémoire RAM1 entre les adresses 6000h et 6FFFh et une mémoire RAM2 entre les adresses 5000h et 5FFFh . Remplir les cases vides du tableau

			A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Libre	Fin	FFFFh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Début																	
ROM	Fin	BFFFh																
	Début	A000h																
LIBRE	Fin																	
	Début																	
RAM1	Fin	6FFFh																
	Début	6000h																
RAM2	Fin	5FFFh																
	Début	5000h																
LIBRE	Fin																	
	Début	0000h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2. En se basant sur le tableau précédent, donner les équations d'activation (Chip Enable) des trois mémoires ($\overline{\text{CEROM}}$, $\overline{\text{CERAM1}}$ et $\overline{\text{CERAM2}}$)
3. Déterminer les tailles en nombre de mots mémoire des mémoires ROM, RAM1 et RAM2.
4. Un décodeur 74LS138 sera utilisé pour l'activation des mémoires RAM1 et RAM2. La mémoire ROM sera activée sans utiliser ce décodeur. Donner un schéma décrivant l'activation des mémoires utilisées. La figure ci-dessous décrit l'interface et le fonctionnement du décodeur 74LS138.

Connection Diagrams



Function Tables

DM74LS138												
Inputs				Outputs								
Enable		Select										
G1	G2 (Note 1)	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H
H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

H = HIGH Level
L = LOW Level
X = Don't Care

Note 1: G2 = G2A + G2B