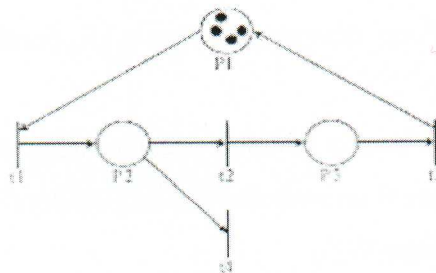


Examen du module : Les automates programmables industriels(API)

Exercice 1 (7points)

Le RdP de la figure ci-dessous est le modèle d'un système dont la production est gérée par la méthode KANBAN. Les jetons situés dans la place P1 représentent les KANBAN libres. S'il y a des produits bruts à l'entrée du système, la transition t1 est franchie. Un jeton apparaît alors dans la place P2, ce qui implique qu'un KANBAN libre est attaché à ce produit brut et que sa fabrication peut commencer. Après la fabrication de ce produit, représentée par le franchissement de la transition t2, un jeton apparaît dans la place P3. La transition t3 est alors franchie : le produit sort du système et que le KANBAN qui lui est attaché est restitué.

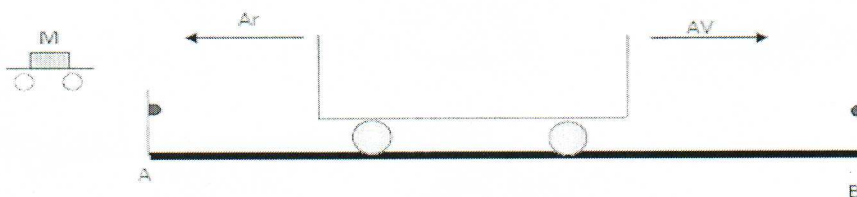
Un contrôle de qualité est effectué à l'entrée du système. Si la qualité d'un produit brut n'est pas satisfaisante, la transition t4 est franchie (rejet du produit).



- 1) Déterminer l'ensemble des p-invariants ($XU=0$) et des t-invariants ($UY=0$) minimaux.
- 2) Vérifier les propriétés structurales du RdP.
- 3) Mettre en évidence l'erreur de modélisation de ce système.
- 4) Proposer un modèle corrigeant cette erreur.

Exercice 2 (5points)

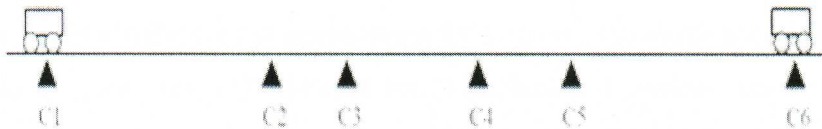
1. un wagon se déplace du point A à partir d'une action sur un bouton poussoir M, vers le point B, puis il revient en A. Le cycle ne peut se recommencer que si le wagon est en A et on appuie sur M.



Établir le grafcet du système
 2. Le wagon ci-dessus décrit un cycle identique mais de plus il doit rester 5 secondes en B.
 Établir le Grafcet du système.

Exercice3 :(8points)

Deux wagons circulent sur le même rail. W1 est le wagon de gauche et W2 celui de droite.
 Les capteurs (notés Ci) détectent le passage d'un wagon.



Le fonctionnement est le suivant :

W1 circule entre C1 et C4 en même temps que W2 circule entre C6 et C3, tous deux à des vitesses variables au cours du temps. Comme les wagons empruntent une partie commune (Zone C3- C4), la priorité doit être gérée. Celle-ci est donnée au wagon qui atteint le premier le capteur qui précède la zone commune (C2 pour le W1 et C5 pour W2). Alors le second wagon attend au capteur C2 ou C5 suivant le cas jusqu'à ce que le premier quitte la zone commune avant de poursuivre son déplacement. Pour démarrer le cycle, l'opérateur a un seul choix de fonctionnement :

- Cycle par cycle : après appui sur le bouton poussoir (cc) les deux wagons partent pour un seul aller- retour. Ils ne peuvent repartir que si un nouvel ordre (cc) est donné et que les wagons sont en position initiale (C1 pour W1 et C6 pour W2).

Les commandes de déplacement pour les wagons sont G1(déplacement à gauche) et D1 (déplacement à droite) pour W1 et G2 et D2 pour W2. Les commandes d'arrêt sont A1 pour W1 et A2 pour W2.

- Réaliser le réseau de petri de ce système.
- Réaliser le grafcet du fonctionnement.

Réaliser par M^r : LALAOUIL