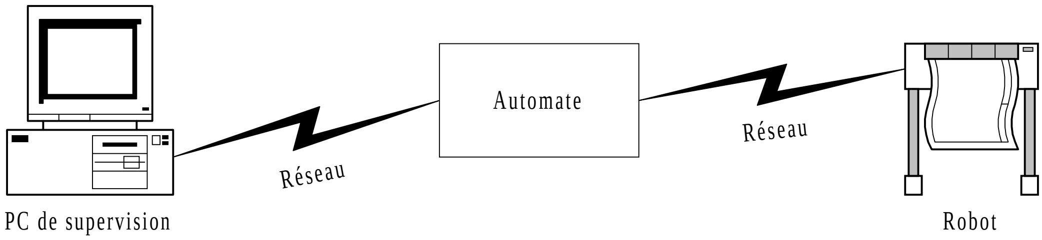
Réseaux de Petri – Exercices (3)

Exercice 1 (1ère session 1997)

Un système est composé d'un PC de supervision, d'un automate et d'un robot reliés par réseau.



Le PC de supervision possède un algorithme qui permet de déterminer les N prochaines actions du robot (N est fixe). L'automate reçoit, via le réseau, les N prochaines actions du robot et les envoie une par une au robot, qui les exécute.

Lorsque le robot ne peut pas exécuter une action (panne…) il prévient l'automate, qui prévient le PC de supervision, qui décide alors d'arrêter le système. Lorsque le robot a terminé correctement une action, il prévient l'automate qui lui envoie la prochaine action.

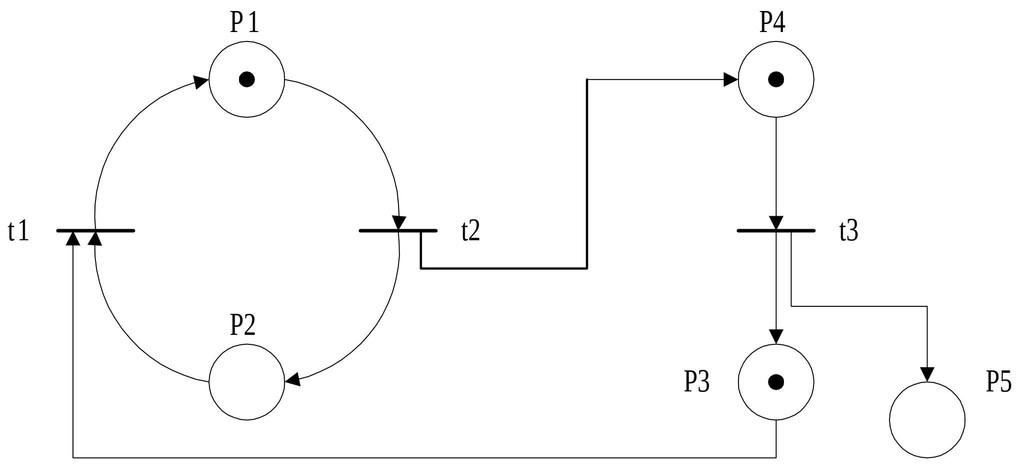
Lorsque l'automate envoie la dernière action au robot, il prévient le PC de supervision et lui demande les N prochaines actions. L'automate et le PC de supervision contrôlent que les échanges d'information par le réseau se sont bien déroulés.

À l'état initial, le système est au repos. Pour arrêter le système, un message d'arrêt est émis par le PC de supervision en remplacement des N prochaines actions. Lorsque l'automate reçoit ce message, il met le robot au repos dès que ses dernières actions sont exécutées.

Déterminer à l'aide de réseaux de Petri communiquants le fonctionnement du système (un RdP par entité du système : Robot, Automate, PC de supervision).

Exercice 2 (1ère session 1997)

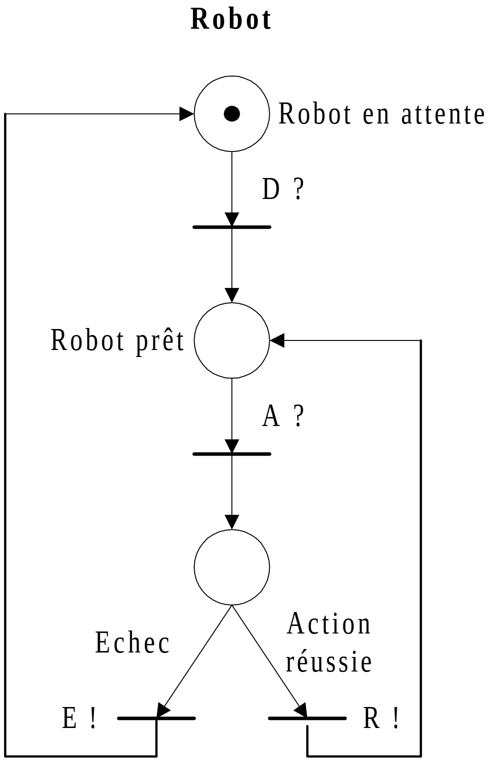
Soit le RdP suivant.

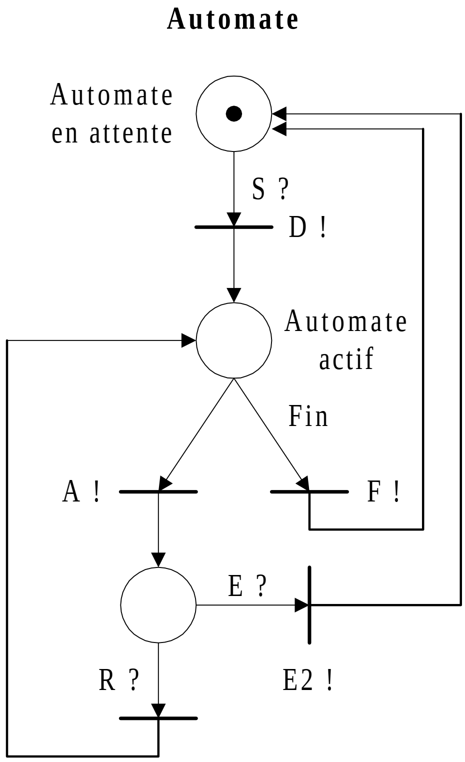


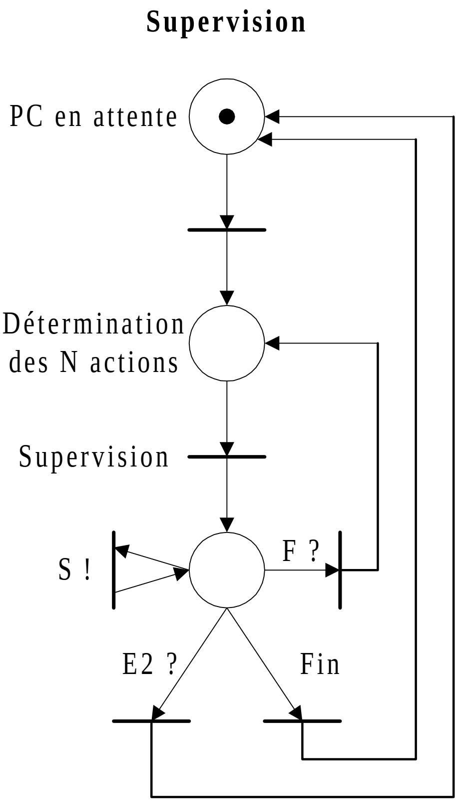
1) Déterminer la matrice d'incidence U.
2) Considérer le marquage initial M_0 (1, 0, 1, 1, 0) et la séquence σ = <t2, t1, t3, t3>. Déterminer le marquage obtenu après le tirage de la séquence σ en utilisant l'équation d'état $M^t = M_0^t + U\, V_\sigma^t$ où V_σ^t est le vecteur de comptage.
3) Déterminer les t-invariants et les interpréter.

Correction

Exercice 1







Exercice 2

1) $U = \begin{pmatrix} +1 & -1 & 0 \\ -1 & +1 & 0 \\ -1 & 0 & +1 \\ 0 & +1 & -1 \\ 0 & 0 & +1 \end{pmatrix}$

2) $V_\sigma = (1, 1, 2)$

$$M^t = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} +1 & -1 & 0 \\ -1 & +1 & 0 \\ -1 & 0 & +1 \\ 0 & +1 & -1 \\ 0 & 0 & +1 \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

3) $U.W^t = 0$

$$\begin{pmatrix} +1 & -1 & 0 \\ -1 & +1 & 0 \\ -1 & 0 & +1 \\ 0 & +1 & -1 \\ 0 & 0 & +1 \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} w1 \\ w2 \\ w3 \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{cases} w1 - w2 = 0 \\ -w1 + w2 = 0 \\ -w1 + w3 = 0 \\ w2 - w3 = 0 \\ w3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} w1 = w2 \\ \\ w1 = w3 \\ w2 = w3 \\ w3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{ pas de t-invariant}$$