Projet Réseau de Petri

Alain Griffault

Limite : Vendredi 4 novembre 2005

1 Le cahier des charges

L'objectif est l'étude de solutions pour le partage de ressources, dans un atelier de production, par analyses structurelles et d'accéssibilités de réseaux de Petri.

1.1 Description de l'usine

Les ressources : Trois types d'outils $R1, R2, R3$ sont nécessaires pour la réalisation des produits. Le nombre d'exemplaires de chacun de ces outils devra être *optimisé*.

Les postes de travail : Pour réaliser une partie du produit final, les ouvriers utilisent des postes de travail. Ils doivent y apporter les outils nécessaires. Dans cette exercice, les postes de travail sont des lieux *virtuels* et sont supposés être en quantité illimitée. Il en existe de sept sortes :

- P1 Pour pouvoir travailler, il faut avoir $R1$ et $R2$.
- P2 Pour pouvoir travailler, il faut avoir $R1$ et $R3$.
- P3 Pour pouvoir travailler, il faut avoir $R2$ et $R3$.
- P4 Pour pouvoir travailler, il faut avoir deux $R1$.
- P5 Pour pouvoir travailler, il faut avoir deux $R2$.
- P6 Pour pouvoir travailler, il faut avoir deux $R3$.
- P7 Pour pouvoir travailler, il faut avoir $R1$, $R2$ et $R3$.

Les lignes de production : Il en existe trois :

- L1 $(P1, P4, P2)$.
- L2 $(P3, P5, P7)$.
- L3 $(P3, P6, P7)$.

Les ouvriers : En fonction de leur spécialité, les ouvriers sont affectés aux lignes de production :

- OS1 Ils ne travaillent que sur la ligne $L1$ et réalisent donc $L1^*$.
- OS2 Ils travaillent sur $L2$ ou $L3$ en fonction des possibilités et réalisent donc $(L2 + L3)^*$.

Les nombres d'ouvriers devront être *optimisés*.

Les produits : Un seul produit et deux niveaux de finition en fonction des lignes de production traversées :

- Produit1 $(L1, L2)$.
- Produit2 $(L1, L3)$.

Le nombre de produits fabriqués n'est pas important pour l'étude.

2 Travail à réaliser

A l'aide du logiciel `tina` (http ://www.laas.fr/tina/) qui est installé sur mon compte `emi` dans le répertoire `/net/ens/griffaul/tina-2.7.2/bin/` vous devez :

2.1 Première version de l'usine

1. En utilisant les réseaux de Petri non généralisés, faire un premier modèle de l'usine de production reflétant au mieux le cahier des charges.
2. Expliquez les résultats de l'analyse structurelle.
3. Trouvez un marquage initial provoquant un *blocage* en cours de production.
4. Trouvez un marquage initial ne provoquant aucun *blocage* en cours de production.

2.2 Deuxième version de l'usine

Pour éviter les inter-blocages dans un problème d'allocation de ressources, il suffit d'appliquer l'algorithme suivant :

1. Acquérir en une seule fois toutes les ressources nécessaires pour la réalisation de la tâche.
2. Rendre les ressources dès qu'elles sont devenues inutiles.

Remarque : Cette solution est souvent appelée *protocole deux phases* et est utilisée pour les transactions dans les SGBD.

Vous devez :

1. En utilisant les réseaux de Petri généralisés (arcs de poids entier), faire un second modèle de l'usine de production reflétant au mieux le cahier des charges et le protocole deux phases.
2. Expliquez les résultats de l'analyse structurelle.
3. Vérifier (expérimentalement) qu'aucun marquage initial ne provoque de *blocage* en cours de production.

2.3 Troisième version de l'usine

Pour supprimer les arcs de poids supérieurs à 1, une technique consiste à les remplacer par une succession d'étapes comprises dans une section critique.

Vous devez mettre en place cette technique :

1. En utilisant les réseaux de Petri (arcs de poids 0 ou 1), faire un troisième modèle de l'usine de production reflétant au mieux le cahier des charges et le protocole deux phases.
2. Expliquez les résultats de l'analyse structurelle.
3. Vérifier (expérimentalement) qu'aucun marquage initial ne provoque de *blocage* en cours de production.

2.4 Question subsidiaire

Exprimer des contraintes sur le marquage initial afin que la première version soit sans *blocage* en cours de production.

3 Modalités

- Travail en binôme (trinôme refusé).
- Rapport (sources au format `.ndr`, résultats des analyses et un minimum d'explications au format texte) à copier sous le nom `Nom1Nom2.tar.gz` dans le répertoire `~griffaul/Master2FDS/` avant 21 heures de la date limite.