Exploitation des T-invariants

Chaque T-invariant peut être vu comme un module qui permet lorsqu'il fonctionne "à la bonne vitesse", de maintenir l'état du système.

- Les T-invariants triviaux (réactions réversibles) permettent de maintenir le système dans un état stationnaire mais ne contribuent pas à la voie métabolique ; ils ne sont pas très intéressants.
- Par contre les autres T-invariants contribuent à la voie métabolique. On va donc se focaliser surtout sur les autres.

Les transitions qui ne sont impliquées dans aucun T-invariant *non-trivial* sont des candidats pour une réduction du réseau.

Pour être plus précis, la suppression de ces transitions ne change pas les fonctionnements stationnaires, puisque ces transitions n'apparaissent pas dans les T-invariants non triviaux.
Ainsi étudier les comportements stationnaires du système réduit (après suppression de ces transitions) revient au même qu'étudier le comportement du système initial.

Exercice : Supprimez les transitions correspondant à ces candidats dans le RdP de la synthèse de l'amidon dans la pomme de terre et recalculer les T-invariants.

CÔTE D'AZUR

ADT sets : abstract dependent transition sets

Introduction aux Réseau de Petri
Jean-Paul Comet
Concepts généraux
Représentation Matricielle
Définitions formelles
Représentation de la dynamique
Quelques propriétés
P-invariants
T-invariants
ADT sets

ADT sets

- Deux transitions dépendent l'une de l'autre si elles apparaissent toujours ensemble dans l'ensemble des T-invariants (non triviaux). Autrement dit, à un état stationnaire l'une des transitions ne peut fonctionner sans l'autre.
- C'est une relation d'équivalence (reflexive, symétrique et transitive).
  $\Rightarrow$ partition de l'ensemble des transitions en classes d'équivalence.
  Une classe d'équivalence $\equiv$ un *ADT set* ou ens des transitions dépendantes.

$\forall$ classe d'équivalence C_i, $\forall$ le T-invariant considéré T_j :
soit $C_i \subset support(T_j)$ soit $C_i \cap support(T_j) = \emptyset$

Les ADT sets

- sont disjoints par définition (classes d'équivalence).
- définissent des sous-réseaux qui se chevauchent sur certaines places.

Les places ($\in$ 2+ sous-réseaux) définissent l'*interface* entre ces sous-réseaux.
$\Rightarrow$ construction d'une abstraction du réseau de départ en associant une transition *abstraite à chacun de ces sous-réseaux*

Algorithme de construction d'un RdP abstrait

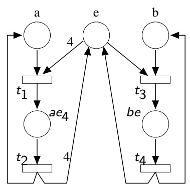
1. calculer les ensembles de transitions dépendantes (ADT sets),
2. à chaque ensemble de transitions dépendantes, associer une transition
3. à chaque interface, on associe une place

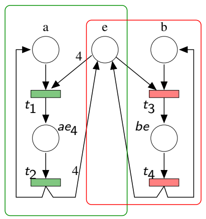
CÔTE D'AZUR

Exemples

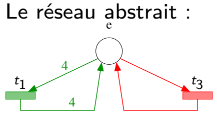
Introduction aux Réseau de Petri
Jean-Paul Comet
Concepts généraux
Représentation Matricielle
Définitions formelles
Représentation de la dynamique
Quelques propriétés
P-invariants
T-invariants
ADT sets

Exemple 1.





L'interface entre les deux ss-réseaux induits par les T-invariants=e.
Le réseau abstrait :



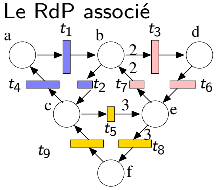
Exemple 2.

0. Équations chimiques :

$$\begin{cases} a \longrightarrow b \\ b \longrightarrow c \\ 2.b \longrightarrow d \\ c \longrightarrow a \\ c \longrightarrow 3.e \\ d \longrightarrow e \\ e \longrightarrow 2.b \\ 3.e \longrightarrow f \\ f \longrightarrow c \end{cases}$$

Peut-on décomposer ce système ?

1. Le RdP associé



2. Les T- invariants :
(t_1, t_2, t_4),
(t_3, t_6, t_7),
(t_5, t_8, t_9)

3. Les classes d'équivalence :
$C_1 = \{t_1, t_2, t_4\}$,
$C_2 = \{t_3, t_6, t_7\}$,
$C_3 = \{t_5, t_8, t_9\}$

4. Le RdP du réseau :