Le premier algorithme stabilisant de construction d'arbre totalement polynomial

Alain Cournier, Stéphane Rovedakis
and Vincent Villain

MIS - Université de Picardie

CEDRIC - CNAM Paris

Plan de l’exposé

- Introduction
- Une classe d’algorithme
- Motivations
- Question
- Réponses

Introduction : Un réseau

- Un réseau R=(X,L)
  - X ensemble des nœuds du réseau;
  - L ensemble de liens bidirectionnels;
  - x est un voisin de y ssi $(x,y) \in L$

Introduction : Mémoire partagée

- Chaque nœud x a ses propres variables :
  - Lire ses variables et celles de ses voisins;
  - Ecrire une valeur dans ses propres variables;
- Règles sur un nœud x :

  <Etiquette> : <Garde> --> <Actions>

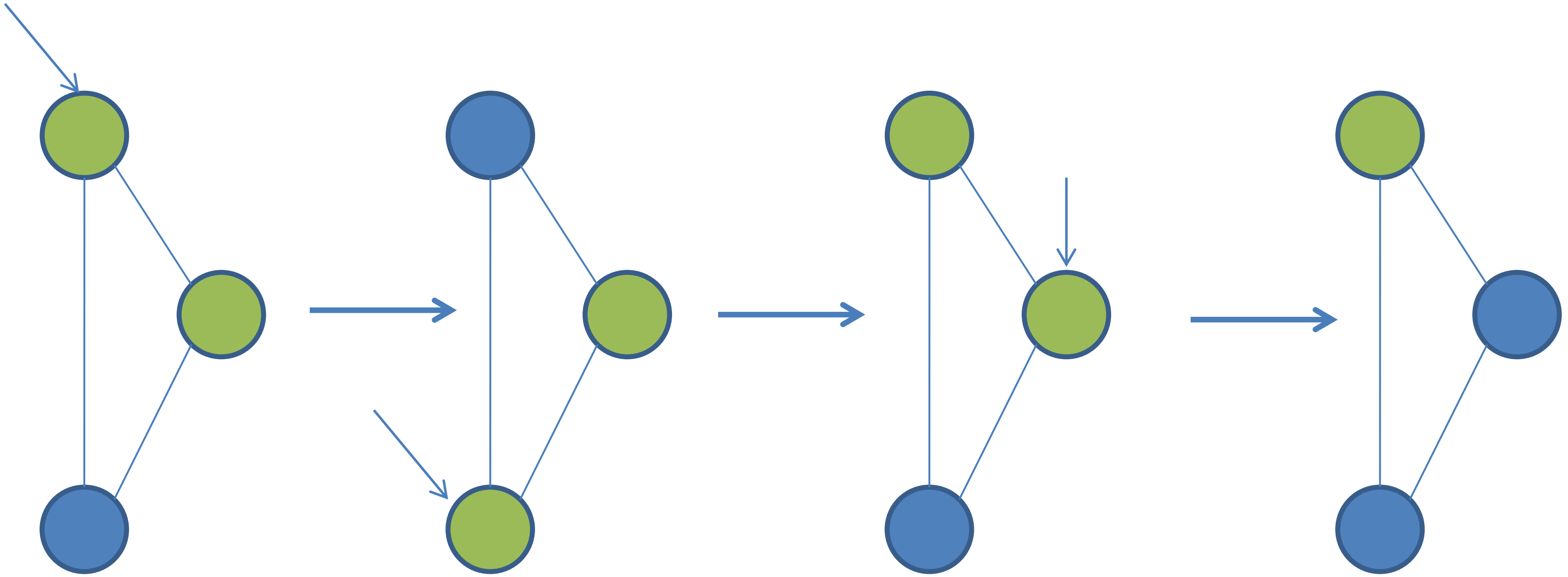
  - Etiquette : Nom
  - Garde : Prédicat
  - Actions : une suite d'instructions.

Introduction : Mémoire partagée

- Notion de pas de calcul :
  1. Chaque nœud évalue les conditions des règles
  2. Choix parmi les nœuds éligibles (démon)
  3. Les nœuds élus exécutent leur action
  4. Un nouveau pas de calcul peut commencer.

Introduction : Mémoire partagée

- Notion de rondes :
  - Elle capture la vitesse du plus lent des processeurs



Introduction : Auto-stabilisation

- Un algorithme distribué est dit auto-stabilisant si et seulement si indépendamment des valeurs initiales des variables, l'algorithme répondra à ses spécifications en un temps fini.

- Le temps doit-il être compté en nombre de pas de calcul ou en nombre de rondes ?

Une classe d'algorithme

- Un algorithme stabilisant est dit totalement polynomial si et seulement si pour tout réseau R de diamètre d, avec n nœuds il existe deux entiers naturels a et b tel que :
  - La complexité en nombre de rondes est en $O(d^a)$
  - La complexité en nombre de pas de calcul est en $O(n^b)$

Motivations

- Un tel algorithme n’a pas besoin d’hypothèse d’équité pour stabiliser.
- Pas d’algorithme non trivial connu dans cette classe.
- Certaines compositions d’algorithmes polynomiaux donnent des algorithmes polynomiaux

Question :
Cette classe est-elle quasiment vide ?

Réponses

- Pour le PIF :
  - Algorithme polynomial en nombre de pas de calcul, mais en O(n) rondes
- Pour la construction d'un arbre couvrant :
  - Min +1 n'est pas polynomial pour le nombre de pas de calcul;
  - (2005 & 2009) 2 Algorithmes en O(n) rondes polynomial en nombre de pas de calcul.

Réponses

- Un algorithme totalement polynomial de construction d'un arbre couvrant :
  – Arbre en largeur
  – Complexité en temps : $O(d^2)$ rondes
  – Complexité en temps : $O(n^6)$ pas de calcul

Comment ?

- Lisez l’article

Conclusions et perspectives

- Quels sont les autres problèmes de cette classe ?

- Quels sont les problèmes qui ne sont pas dans cette classe ?

- Quelle est la taille de cette classe ?