

Notes sur « Handbook of Constraint Programming »

Selon le sommaire, exemples de domaines et sujets dans lesquels le CSP peut être utile :

- ordonnancement et planification sous contraintes
- itinéraire des véhicules
- configuration
- networks
- bioinformatique

Chapitre 22 : Constraint-Based Scheduling and Planning

pb d'ordonnancement : attribuer des ressources peu abondantes à un ensemble d'activités au cours du temps

pb de planification : généralisation du pb d'ordonnancement dans laquelle l'ensemble d'activités à ordonner n'est pas connu à l'avance

complexité supplémentaire de la planification : il faut aussi décider de l'ensemble d'activités à ordonner

ordonnancement sous contraintes : discipline étudiant comment résoudre des problèmes d'ordonnancement en utilisant la programmation par contraintes (CP)

planification sous contraintes : discipline étudiant comment résoudre des problèmes de planification en utilisant la CP

ordonnancement sous contrainte : un des domaines d'application les plus fructueux du CP

combinaison de 2 domaines de recherches se penchant sur l'ordonnancement :

- Recherche d'Optimisation (OR)
- Intelligence Artificielle (AI)

beaucoup d'attention de l'OR sur les pb d'ordonnancement « purs » c-à-d basés sur des modèles mathématiques simples

la structure combinatoire du problème est très exploité

→ mène à l'amélioration de la performance

mais quand on modèle un pb pratique d'ordonnancement avec ces modèles, on doit souvent baisser des degrés de libertés et enlever des contraintes latéraux

baisse des degrés → élimination de solutions intéressantes

retrait des contraintes latéraux donne un problème simplifié

les solutions données pour ce problème simplifié peuvent ne pas être pratiques pour le problème original

recherche en AI se concentre plus sur des modèles d'ordonnancement général

résoudre pb en utilisant des paradigmes généraux de résolution

concentration sur la génération de l'application de ses algorithmes

inconvénient : les algorithmes AI peuvent être inefficaces sur des cas spécifiques, comparés aux algorithmes OR

OR : offre des algorithmes efficaces pour résoudre des pb mais qui ont un domaine d'application plus limité

AI : donne des algorithmes généralement applicables mais peuvent faire de pauvres performances sur des cas spécifiques dans lesquels un efficient algo OR existent

incorporation des algorithmes OR dans des contraintes globaux

car ces algos sont capables d'utiliser efficacement des ensembles de contraintes d'un point de vue global

bases de plusieurs des algorithmes au sein des contraintes globaux peuvent être trouvés dans l'OR en appliquant le principe de localité

ces algos spécialisés peuvent fonctionner à côté des algos généraux travaillant sur le reste des contraintes

2 approches pour appliquer la CP à la planification :

- 1ère approche :

- consiste à affiner un plan partiel fait d'un network temporel d'activités
- propagation des contraintes peut être utilisé pour propager des contraintes temporels, d'état et de ressources

- assez flexible pour gérer des problèmes de planification complexes et réalistes
- l'idée de propagation contraintes était présente depuis le début mais c'est seulement dans les années récentes que des algorithmes efficaces de propagation globale ont été conçus
- 2ème approche :
 - compiler le problème de planification en un CSP et utiliser des solveurs de CSP ou SAT en tant que boîte noire pour résoudre le pb
 - marche sur la simplification d'un vrai problème de planification exprimé dans un formalisme de type STRIPS
 - tend à se concentrer sur l'efficacité puis que la généralité de l'application
 - plusieurs idées venant de cette approche peuvent être utilisées pour faire des algos efficaces de propagation globale des contraintes
 -

22.1 Constraint Programming Models for Scheduling

22.1.1 Activités

22.1.2 Resource Constraints

22.1.3 Temporal Constraints

22.1.4 Extensions of the Basic Model

22.1.5 Objective Function

22.2 Constraint Programming Models for Planning

22.2.1 CSPs for Planning-Graph Techniques

22.2.2 CSPs in Plan-Space Search

Chapitre 23 : Vehicle Routing

23.1 The Vehicle Routing Problem

23.1.1 Side Constraints

23.1.2 Related Problems

23.1.3 Reformulation

23.3 Constraint Programming Approaches

23.3.1 Formulating Routing Problems with Constraints

23.3.2 Extensions of the Model

Chapitre 24 : Configuration

24.1 What is configuration

24.1.1 A whole spectrum of problems

24.1.2 Modeling Challenges for CP

24.1.3 Problem Solving Challenges for CP

24.2 Configuration Knowledge

24.2.1 Configuration Catalog

24.2.2 Partonomies and Taxonomies

24.2.3 Configuration Constraints

24.3 Constraint Models for Configuration

24.3.1 Boolean Models for Option Selection

24.3.2 Cardinality Models for Shopping Lists

24.3.3 CSP-Models for Customizing Flat Components

24.3.4 Conditional CSPs for Taxonomic Reasoning

24.3.5 Conditional CSPs for Simple Partonomic Reasoning

24.3.6 Generative CSPs for Complex Partonomic Reasoning

24.3.7 Complex Cases

Chapitre 25 : Constraint Applications in Networks

25.1 Electricity Networks

25.2 Water (Oil) Networks

23.3 Data Networks

Chapter 26 : Bioinformatics and Constraints

26.1 What biologists Want from Bioinformatics

26.2 The Central Dogma

26.3 A Classification of Problem Areas

26.4 Sequence Related Problems

26.5 Structure Related Problems

26.6 Function Related Problems

26.7 Microarrays