

Sujets de PFE Master 2022/2023

Propositions de Mr ISLI (a_isli@yahoo.com)

Faculté d'Informatique, Bureau 226, Boite 95

Les étudiants intéressés doivent me remettre leurs relevés de notes de M1.

1. Description du panorama d'un robot : Implémentation de l'algorithmique d'une algèbre spatiale ternaire

L'algèbre d'ordre cyclique des orientations 2D, CYC_t , est un formalisme qualitatif à base de contraintes de représentation de connaissances spatiales sous forme d'un CSP (problème de satisfaction de contraintes) ternaire d'orientations 2D. Le formalisme trouve application notamment dans la description du panorama d'un robot, elle-même d'une importance cruciale pour les algorithmes de planification de chemin pour la navigation de robot. Le but du PFE est d'implémenter l'algorithmique de l'algèbre CYC_t ; plus précisément, d'implémenter et de comparer deux algorithmes de recherche de solution d'un CSP ternaire d'orientations 2D :

- Un algorithme naïf, qui instancie tous les triplets de variables (sur lesquels il y a une contrainte) pour ensuite vérifier, à l'aide d'un algorithme de 4-consistance forte, si toutes les contraintes sont satisfaites.
- Un algorithme intelligent de type LookAhead, qui alterne instanciation d'un triplet de variables et filtrage avec un algorithme de 4-consistance forte.

Bibliographie :

- A Isli and A G Cohn, "A new approach to cyclic ordering of 2D orientations using ternary relation algebras", Artificial Intelligence, Volume 122, Number 1-2, Pages 137-187, 2000.
- A Isli and A G Cohn, "An algebra for cyclic ordering of 2D orientations", Proceedings of the 15th American Conference on Artificial Intelligence (AAAI), pages 643-649, Madison, WI, 1998. AAAI/MIT Press.

2. Adaptation des algorithmes SRA (Simple Retour Arrière) et FC (Forward-Checking) des CSP (Constraint Satisfaction Problems) binaires discrets, à la résolution d'une instance du problème d'ordonnement de type job shop : implémentation et comparaison

Bibliographie :

- Notes de cours, Module "Programmation par Contraintes", Master 2 "Systèmes Informatiques Intelligents", Département d'Informatique, USTHB.
http://perso.usthb.dz/~aisli/TA_PpC_Cours.htm

3. Implémentation d'une plateforme de résolution d'un TCSP. Application à la résolution d'une instance du problème d'ordonnancement de type job shop :

Les TCSP (Temporal Constraint Satisfaction Problems) constituent un formalisme quantitatif à base de contraintes de représentation de connaissances temporelles. Les STP (Simple Temporal Problems) constituent la partie convexe des TCSP, et se distinguent par un comportement calculatoire polynomial. Le but du PFE est d'implémenter une plateforme de résolution d'un TCSP en général, et d'un STP en particulier, avec application à la résolution d'une instance du problème d'ordonnancement de type job shop, selon le schéma suivant :

- bd-consistance d'arc (binarized-domains arc consistency) pour rendre les domaines binarisés d'un STP minimaux
- Recherche naïve d'un raffinement convexe bd-consistant d'arc d'un TCSP général, avec un algorithme de type GET (Générer Et Tester) : générer un raffinement convexe maximal et tester sa consistance avec bdAC-3
- Recherche intelligente d'un raffinement convexe bd-consistant d'arc d'un TCSP général, avec un algorithme de type LookAhead : instantiation, au niveau de chaque nœud, (du domaine binarisé) d'une variable avec un bloc convexe maximal, suivie du filtrage avec bdAC-3
- Adaptation et comparaison des algorithmes GET et LookAhead à la résolution d'instances connues du problème d'ordonnancement de type job shop

Bibliographie :

- R Dechter and I Meiri and J Pearl, "Temporal constraint networks", Artificial Intelligence, Volume 49, Pages 61-95, 1991.
 - E C Freuder, "A sufficient condition for backtrack-free search", Journal of the Association for Computing Machinery, Volume 29, Pages 24-32, 1982.
 - A K Mackworth, "Consistency in networks of relations", Artificial Intelligence, Volume 8, Pages 99-118, 1977.
 - Notes de cours, Module "Programmation par Contraintes", Master 2 "Systèmes Informatiques Intelligents", Département d'Informatique, USTHB. http://perso.usthb.dz/~aisli/TA_PpC_Cours.htm
4. Augmenter l'expressivité d'un système de logiques de description de la famille OWL avec l'ajout d'un fragment de la programmation logique. Implémentation du formalisme résultant.
5. Etat de l'art sur les LLMs (Large Language Models) à base de deux architectures de réseaux de neurones, les RNN et les transformers. Contribution par une extension, d'une ou des deux architectures, qui soit en mesure de doter ces derniers de plus d'intelligence en général, d'une meilleure inférence en particulier. Application à la langue tamazight.

Le travail doit indure, en particulier, l'étude et l'analyse de ce travail récent sur le thème : Yann LeCun, « A Path Towards Autonomous Machine Intelligence », Open Review, Juin 2022 :

<https://openreview.net/pdf?id=BZ5a1r-kVsf>