
IS1310 Résolution de problèmes par les graphes: de la théorie à l'implémentation

Responsable : Wassila OUERDANE

Langue d'enseignement : FRANCAIS – **Heures** : 36 – **ECTS** : 3,0 - **Quota** : 30

Prérequis : IS1210

Période : S8 électif 8 entre février et juin

Objectifs

L'objectif de ce cours est d'acquérir et/ou d'approfondir des connaissances en théorie des graphes tout en apprenant par la pratique et en améliorant ses compétences en programmation (Python). Le cours abordera des notions théoriques et les mettra en œuvre à travers la réalisation d'une petite intelligence artificielle, qui aura pour but de ramasser des objets dans un labyrinthe.

Compétences acquises en fin de cours

- Modélisation, implémentation et résolution d'un problème à l'aide de l'algorithmique des graphes.
- Programmation en Python.

Contenu

Les séances de cours sont sous la forme de cours/TD/TP en mode interactif dans lesquelles on abordera des notions théoriques, par exemple:

- des concepts de base: définition d'un graphe, les représentation d'un graphe, les parcours dans un graphe, composantes connexes, chemin, chaîne, etc.
- différents problèmes classiques en graphe (problème de l'arbre couvrant, problème du plus court chemin, etc.)
- le problème du voyageur de commerce et les méthodes de résolution (algorithmes gloutons, backtracking, Branch and Bound, etc.)
- etc.

Et en parallèle, les différents algorithmes et méthodes de résolutions, des problèmes étudiés, seront implémentés et mis en œuvre pour d'une part comprendre leur fonctionnement et fondement théorique, et d'autre part pour la réalisation d'une petite intelligence artificielle qui a pour objectif de ramasser des objets dans un labyrinthe (modélisé par un graphe). Dans ce cours, l'implémentation abordera deux modes: PvP (Player vs Player) et PvE (Player vs Environment). Dans ce contexte, on abordera quelques stratégies de jeux (ex: jeux à somme nulle).

Organisation du cours

Le cours est organisé sous le format de classes de cours intégrés (associant cours, TD et TP dans la même séance). Les notions sont abordées par la pratique d'exercices théoriques et pratiques. Les travaux pratiques sont obligatoires, notés et font appel au langage Python.

Deux niveaux sont prévus dans ce cours. Un niveau basique débutant pour les novices dans la matière et souhaitant découvrir la théorie des graphes et l'implémentation sous python. Un niveau expert avancé pour les familiers avec la théorie mais souhaitant se lancer des défis et se confronter à des problèmes complexes pour apprendre à les modéliser (représenter avec les graphes) et les résoudre en faisant appel à la programmation avec le langage python.

Bibliographie / supports

Une petite sélection:

- J-C Fournier Graphe et applications, 2 volumes, Hermès Paris 2007
- Olivier Cogis et Claudine Robert, Théorie des graphes problèmes, Théorèmes, algorithmes, Ed. vuibert 2004.
- Claude Berge, Graphe et Hypergraphes Ed. Bordas 1973.
- V. Charchra. Applications of Graph Theory Algorithms, North Holland New York, 1979.
- N. Deo. Graph Theory with application to Engineering and computer science, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.
- F. Harary, R. Z. Normann & D. Cartwright, Introduction à la théorie des graphes orientés. Modèles structuraux, Dunod, 1968.
- O. Ore, Graphs and their uses, Mathematical Association of America, Washington (D.C.), 1990.
- R.J. Wilson, Introduction to Graph Theory, 3 ed Wiley, New York, 1986.
- Gondrand Michel et Minoux Michel. Graphes et algorithmes, ed. Eyrolles, Paris, 1979.
- Jaques Labelle, Théorie des graphes. Ed. Modulo, Québec, 1981.
- etc.

Moyens

Wassila Ouerdane (Enseignant chercheur au laboratiore Génie Industriel)

Khaled Belahcene (Enseignant chercheur au laboratiore Génie Industriel)

Évaluation

L'évaluation dans ce cours est organisée autour de:

- **Petites interrogations écrites** de 10 mn au début des séances.
- **Examen écrit Final** de 3h (documents et calculatrice autorisés)
- **Projet** (implémentation d'une petite intelligence artificielle, et quelques algorithmes vus en cours), avec des rendus intermédiaires
- **une soutenance** pour la compétition entre les intelligences artificielles.

La note finale est une agrégation des différentes évaluations. De plus, le système d'évaluation considère, entre autres, trois niveaux: vert (tout le monde doit savoir (10)), bleu (tout le monde doit acquérir (14)), rouge (l'autonomie (18 et +)).