

Syllabus du cours Algorithme 2

Louis-Claude Canon

30 janvier 2024

Ce document est le plan de cours qui détaille les informations relatives au fonctionnement de l'Unité d'Enseignement (UE) "Algorithme 2" (Algo2).

Présentation du cours

Introduction

Le module "Algorithme 2" se focalise sur des concepts avancés en algorithmique, en particulier sur les structures de données non linéaires comme les graphes, ainsi que sur les algorithmes clés qui y sont associés.

Articulation avec le programme

Cet enseignement est lié à plusieurs autres UEs de la licence :

- l'UE "Algorithme 1" (Algo1) du semestre 3 couvre l'analyse de complexité et les structures de données linéaires, cette UE en est la suite directe
- l'UE "Théorie des langages" (TL) du semestre 5 fait usage de notions algorithmiques avancées

Informations administratives

- Intitulé de l'UE : Algorithme 2
- Formation : semestre 4 de la Licence d'Informatique (UFR ST, Université de Franche-Comté)
- Année : 2024/2025
- Horaires et salles des cours : se reporter au planning ADE
- Responsable de l'UE : Louis-Claude Canon
- Courriel : louis-claude.canon@univ-fcomte.fr
- Disponibilités : prise de RDV par courriel
- Cours Moodle : Algorithme 2, clé d'inscription "algo2"

Prérequis

Cette UE demande une bonne connaissance en programmation en C. La compréhension de documents techniques rédigés en anglais est également requise.

Objectifs d'apprentissage

Thèmes et connaissances à acquérir

Le cours se décomposera en 3 grandes parties:

- La première sur les tas couvrira les techniques de tri associées et les files de priorités.

- La deuxième partie se consacrera aux arbres de recherche en explorant des structures telles que les arbres rouges-noirs, les B-arbres et les arbres Splay. Cette partie inclura aussi les mécanismes de recherche efficaces et les stratégies d'équilibrage qui font de ces arbres des outils puissants pour la manipulation de données.
- La dernière partie se penchera sur les graphes en abordant des algorithmes de parcours et des problèmes essentiels tels que les arbres couvrants de poids minimum (MST), le plus court chemin (SP), le flot maximum, la coupe minimale, le couplage maximale, etc.

Compétences à acquérir

Au fil de ce module, les étudiants développeront des compétences algorithmiques avancées, renforçant leur capacité à concevoir et à analyser des algorithmes complexes pour résoudre des problèmes réels. À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure:

- Analyser et mettre en œuvre des algorithmes de tri efficaces.
- Comprendre les différentes approches de tri, y compris les tas.
- Comprendre les propriétés et les avantages des arbres rouges-noirs, des B-arbres et des arbres Splay.
- Appliquer les arbres de recherche pour résoudre des problèmes complexes liés à la manipulation de données.
- Maîtriser les algorithmes pour parcourir un graphe et trouver un arbre couvrant de poids minimum, un plus court chemin, un flot maximum, etc.
- Appliquer ces algorithmes pour résoudre des problèmes de graphe variés.
- Résoudre des problèmes concrets en utilisant les structures de données et les algorithmes enseignés.
- Analyser la complexité temporelle et spatiale des algorithmes étudiés.
- Comprendre les meilleures pratiques pour l'optimisation des performances algorithmiques.

Déroulement de l'enseignement

Format général du cours :

- CM : un QCM de 10 minutes en milieu de chaque séance qui porte sur la séance de CM précédente
- TD et TP associés au CM
- TP : évaluation blanche et facultative proposée

Bilan du nombre d'heures de travail :

CM	TD	TP	Travail personnel
18h	18h	18h	60h

Calendrier

Semaine	CM	TD	TP
20/01/2025	Tas	Tas	
27/01/2025	Arbres de recherche	Tas	Tas
03/02/2025	Arbres de recherche	Arbres de recherche	Tas
10/02/2025	Arbres de recherche	Arbres de recherche	Mini-projet
17/02/2025	Arbres de recherche	Arbres de recherche	Mini-projet
24/02/2025	Interruption		Rendu mini-projet
03/03/2025	Graphe	Arbres de recherche	Arbre de recherche
10/03/2025	Graphe	Graphe	Arbre de recherche
17/03/2025	Graphe	Graphe	Graphe
24/03/2025	DS 1		
31/03/2025	Graphe	Graphe	Graphe

Semaine	CM	TD	TP
07/04/2025	Graphe	Graphe	Graphe
14/04/2025	Graphe	Graphe	Projet-tournoi
21/04/2025	Interruption		
28/04/2025	Interruption		
05/05/2025		Graphe	
12/05/2025			Projet-tournoi
19/05/2025			Projet-tournoi
26/05/2025	DS 2 + épreuve TP		Rendu projet-tournoi
02/05/2025	Seconde chance		Restitution projet-tournoi

Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation des preuves d'apprentissage se fait :

- à 10 % par les QCMs de 10 minutes en séance de CM (5×2 %, les 5 meilleures notes)
- à 15 % par deux projets (5 % pour le mini-projet + 10 % pour le projet-tournoi)
- à 25 % par une épreuve de TP de 3h
- à 25 % par un DS 1 de 1h30
- à 25 % par un DS 2 de 2h

Cette note constitue la note de base. Un test de seconde chance optionnel de 3h comptera pour 33% de la seconde note (la note de base comptant pour 67%). Cette seconde note remplacera la note de base si elle l'améliore.

Projets

Chaque projet sera à réaliser individuellement et commencera par plusieurs séances de TP. L'utilisation d'une quelconque forme d'IA est interdite.

Épreuve de TP

L'épreuve se déroulera sur les machines de l'université pour faciliter la surveillance, ou sur vos portables avec l'affichage déportée sur les écrans de l'université (les écrans de vos portables devront être éteints). Il est aussi utile d'arriver à l'épreuve 10 minutes plus tôt en se positionnant sur un poste à l'avant de la salle (sinon, il faudra se déplacer, ce qui pourra faire perdre du temps).

Pour écrire vos programmes, vous devrez utiliser un simple éditeur de texte comme gedit, Kate ou Emacs. Vous n'aurez pas le droit d'utiliser VS code. L'utilisation d'une quelconque forme d'IA sera interdite. Vous aurez le droit d'accéder à vos TP réalisés au cours du semestre, à vos documents papier portant sur l'UE, au cours Moodle et au site web associés au module; tout accès à un autre site Web sera interdit.

Devoirs surveillés

Aucun document n'est autorisé à l'exception d'une feuille manuscrite recto-verso format A4.

La rigueur, la précision et la clarté des preuves d'apprentissage influencent l'évaluation. Aussi, il est important de soigner la qualité de la rédaction en terme de lisibilité et de respect de la langue. L'usage de l'anglais est autorisé.

Modalités de fonctionnement

Système d'information

Les informations relatives à l'UE (notamment celles concernant les évaluations) seront transmises via le cours Moodle et les autres échanges se feront via l'adresse en `edu.univ-fcomte.fr`. Il est donc important de s'inscrire au cours et de consulter régulièrement les messages reçus. Pour cela, il peut être pertinent de mettre en place une redirection vers une autre adresse personnelle et/ou de mettre en place des filtres pour trier les messages reçus.

Présence

La présence aux QCMs lors des CM est obligatoire. La présence aux TDs et aux TP est obligatoire : 3 absences injustifiées entraînent une Absence Injustifiée (ABI) à l'UE.

Dans l'intérêt de tous, un climat calme et propice à l'apprentissage doit être maintenu en cours. La ponctualité et le respect d'autrui sont attendus.

Fraude

La fraude est formellement interdite et des mesures disciplinaires peuvent être prises conformément au décret n°92-657 du 13 juillet 1992.

Conditions d'examen

- Le silence est de rigueur.
- Toute sortie est définitive.
- Toute entrée est interdite dès lors qu'une personne est déjà sortie.
- Tout appareil électronique est interdit.

Bibliographie et ressources supplémentaires

- Introduction à l'algorithmique, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, et Clifford Stein. Quatrième édition en 2022.

Remerciement et licence

Ce syllabus est distribué sous une licence Creative Commons BY 3.0 <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/fr/>.