

Sigle : INF4143 Gr. 01
Titre : Algorithmique I
Session : Hiver 2023 Horaire et local
Professeur : Pelc, Andrzej

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Fournir à l'étudiant des outils pour choisir une solution algorithmique efficace à un problème donné et estimer sa performance. Le sensibiliser à l'importance de choisir la solution la plus adéquate.

Contenu

Critères de choix d'une solution algorithmique de problèmes, complexité d'algorithme versus performance de l'implantation, complexité en pire cas et en moyenne. Principaux types d'algorithmes, leurs qualités et défauts : algorithmes voraces, diviser pour régner, retour arrière, « branch and bound », programmation dynamique; exemples de problèmes résolus par des algorithmes de chaque type et leur analyse. Méthodes d'exploitation des graphes et leurs applications. Bornes inférieures de performance des algorithmes. Problèmes polynomiaux et intraitables, problèmes NP-complets, heuristiques, solutions approximatives. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux dirigés (TD) de deux heures par semaine.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

1. Familiariser les étudiant(e)s avec diverses classes d'algorithmes.
2. Fournir des outils permettant de choisir un type d'algorithme approprié au problème donné.
3. Enseigner les techniques d'analyse d'efficacité des algorithmes.

3. Stratégies pédagogiques :

1. **Séances de cours** en présentiel, de 3 h/semaine.
2. 4 travaux pratiques.
3. 8 séances de laboratoire en présentiel.

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur rendez-vous par courriel andrzej.pelc@uqo.ca, suivi de consultation au bureau B-2028 ou par skype.

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

| Semaine | Thèmes | Dates |
|---------|---|-----------------|
| 1 | Préliminaires <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'algorithme et son efficacité • Analyse en pire cas et en moyenne | 10 janvier 2023 |
| 2 | Analyse de l'efficacité des algorithmes <ul style="list-style-type: none"> • Notation asymptotique | 17 janvier 2023 |
| 3 | Analyse de l'efficacité des algorithmes (suite) <ul style="list-style-type: none"> • Exemples d'analyse des algorithmes TD #1 : jeudi 26 janvier – Analyse de l'efficacité des algorithmes Devoir #1 | 24 janvier 2023 |
| 4 | Les algorithmes voraces <ul style="list-style-type: none"> • Notion • Arbres sous-tendants minimaux : l'algorithme de Prim • Les plus courts chemins : l'algorithme de Dijkstra | 31 janvier 2023 |

| | | |
|----|--|-----------------|
| 5 | <p>Les algorithmes voraces (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rangement optimal sur les bandes • Heuristiques voraces suboptimales <p>TD #2 : jeudi 9 février – Les algorithmes voraces</p> | 07 février 2023 |
| 6 | <p>Diviser pour régner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion • La fouille dichotomique • Le tri par fusion <p>TD #3 : jeudi 16 février – Diviser pour régner</p> <p>Devoir #2</p> | 14 février 2023 |
| 7 | <p>Diviser pour régner (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le tri de Hoare (<i>Quicksort</i>) • La multiplication matricielle : l'algorithme de Strassen <p>TD #4 : jeudi 23 février – Diviser pour régner</p> | 21 février 2023 |
| 8 | Examen de mi-session en mode présentiel | 28 février 2023 |
| 9 | Semaine d'études | 07 mars 2023 |
| 10 | <p>La programmation dynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion • Calcul des coefficients binomiaux : le triangle de Pascal • Les plus courts chemins : l'algorithme de Floyd • Le commis voyageur <p>Exploration des graphes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploration en pré-ordre, en en-ordre et en post-ordre des arborescences • La fouille en largeur et en profondeur des graphes <p>TD #5 : jeudi 16 mars – La programmation dynamique et exploration des graphes</p> <p>Devoir #3</p> | 14 mars 2023 |
| 11 | <p>Algorithmes à retour arrière (« <i>backtracking</i> »)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion • Le problème de huit reines • Les cycles hamiltoniens <p>« <i>Branch and bound</i> »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion • Le commis voyageur <p>TD #6 : jeudi 23 mars – Algorithmes à retour arrière (« <i>backtracking</i> ») et « <i>Branch and bound</i> »</p> | 21 mars 2023 |

| | | |
|----|---|---------------|
| 12 | <p>La théorie des bornes inférieures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arborescences de décisions pour la fouille et pour le tri • Oracles et arguments adversaires <p>TD #7 : jeudi 30 mars – La théorie des bornes inférieures</p> | 28 mars 2023 |
| 13 | <p>Introduction à la NP-complétude</p> <p>TD #8 : jeudi 06 avril – Introduction à la NP-complétude</p> <p>Devoir #4</p> | 04 avril 2023 |
| 14 | Avenues de recherche en algorithmique | 11 avril 2023 |
| 15 | Examen final en mode présentiel | 18 avril 2023 |

6. Évaluation du cours :

- Examen de mi-session : 30 %
- Examen final : 50 %
- Travaux à la maison : 20 %

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel. Dénouons toute forme de violence. Ensemble, accomplissons un pas de plus en complétant la formation obligatoire en ligne : "La banalisation des violences à caractère sexuel".

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements consultez :

bimi@uqo.ca



8. Principales références :

1. A. Pelc, Algorithmique I, Notes de cours pour INF4143, UQO, **(OBLIGATOIRE)**.
2. A. Levitin, Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Addison Wesley, 2007 (recommandé). 3rd Edition.
3. G. Brassard, P. Bratley, Algorithmique: conception et analyse, Presses de l'Université de Montréal, 1987..
4. A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Data structures and Algorithms, Addison-Wesley 1983.
5. E. Horowitz, S. Sahni, Fundamentals of computer algorithms, Computer Science Press 1978 (recommandé).

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>