

Sigle : INF4223 Gr. 01
Titre : Langages formels
Session : Automne 2024 Horaire et local
Professeur : Yapi, Daniel

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Introduire l'étudiant.e aux différents modèles de calcul. Familiariser l'étudiant.e à la théorie des langages formels. Faire comprendre les limitations des ordinateurs.

Contenu

Langages réguliers et automates finis. Langages hors contexte et automates à pile. Grammaires contextuelles. Hiérarchie de Chomsky. Machines de Turing. Hypothèse de Church. Calculabilité et déterminisme. Problèmes indécidables. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux dirigés (TD) de deux heures par semaine.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

1. Initier l'étudiant(e) aux fondements théoriques de l'informatique;
2. Familiariser l'étudiant(e) avec la théorie des langages formels et à son application à la construction des logiciels, des langages de programmation et ses compilateurs;
3. Familiariser l'étudiant(e) avec les limites posées par les ordinateurs contemporains : introduire la classe de problèmes indécidables (impossibles à résoudre) et la classe de fonctions incalculables. Problème de déterminisme en informatique. L'étudiant(e) se rendra compte de ce qu'il est possible et de ce qui n'est pas possible de réaliser à l'aide des ordinateurs.

3. Stratégies pédagogiques :

- Cours magistraux en présentiel
- Séances d'exercices
- Devoirs

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

Sur demande. L'étudiant(e) peut m'envoyer un courriel pour fixer un rendez-vous.

Courriel : yapida01@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<ul style="list-style-type: none"> • Expressions régulières et automates finis <ul style="list-style-type: none"> ○ Préliminaires ○ Alphabets ○ Langages ○ Opérations sur symboles et langages ○ Exercices 	09 sept. 2024
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ Matrices de transition ○ Automates finis non déterministes ○ Détermination d'automates finis 	16 sept. 2024

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Exercices <p>Travaux dirigés 1 (19 sept) : Détermination des automates finis.</p>	
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ Minimisation d'automates finis déterministes ○ Exercices <p>Travaux dirigés 2 (26 sept) : Minimisation des automates finis. Construction des automates finis à partir des expressions régulières.</p>	23 sept. 2024
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lemmes de pompage pour langages réguliers ○ Exercices <p>Travaux dirigés 3 (03 oct.) : Lemme de pompage.</p>	30 sept. 2024
5	<ul style="list-style-type: none"> • Équivalences d'automates finis et expressions régulières • Passage des automates finis aux expressions régulières <p>Travaux dirigés 4 (10 oct.) : Équivalences d'automates finis et expressions régulières.</p>	07 oct. 2024
6	Semaine d'études	14 oct. 2024
7	Examen de mi-session	21 oct. 2024
8	<ul style="list-style-type: none"> • Grammaire hors-contexte <ul style="list-style-type: none"> ○ Dérivations et arbres de dérivation <p>Travaux dirigés 5 (31 oct.) : Introduction aux grammaires hors-contexte</p>	28 oct. 2024
9	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formes normales ○ Forme normale de Chomsky ○ Forme normale de Greibach <p>Travaux dirigés 6 (07 nov.) : Formes normales</p>	04 nov. 2024
10	<ul style="list-style-type: none"> • Grammaire hors-contexte et Automates à pile <ul style="list-style-type: none"> ○ Automates à pile (AP) ○ Analyse syntaxique descendante et ascendante ○ Exercices <p>Travaux dirigés 7 (14 nov.) : Automates à pile</p>	11 nov. 2024
11	<ul style="list-style-type: none"> • Grammaire hors-contexte et Automates à pile (suite) <ul style="list-style-type: none"> ○ Automates à pile déterministes • Propriétés des langages hors-contexte <ul style="list-style-type: none"> ○ Lemme de pompage ○ Langages réguliers et langages hors-contexte (LHC) 	18 nov. 2024
12	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés de fermeture • Propriétés des langages hors-contexte (suite) <ul style="list-style-type: none"> ○ Algorithmes de décision pour LHC non-déterministes • Machines de Turing <ul style="list-style-type: none"> ○ Introduction <p>Travaux dirigés 08 (28 nov.): langages hors-contexte</p>	25 nov. 2024
13	<ul style="list-style-type: none"> • Machines de Turing (suite) <ul style="list-style-type: none"> ○ Langages récursifs et récursivement énumérables 	02 déc. 2024

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Machine de Turing comme un calculateur de fonctions entières ○ Modifications de machines de Turing. Machines de Turing non-déterministes ○ Hypothèse de Church ● Hiérarchie de Chomsky 	
14	Cours en non présentiel (synchrone) <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction aux problèmes indécidables ● Problèmes indécidables et machines de Turing ; Problème d'arrêt ● Problème de correspondance de Post ● Problèmes indécidables pour langages hors-contexte ● Révision 	09 déc. 2024
15	Examen final	16 déc. 2024

6. Évaluation du cours :

- Devoir(s) : 20 %
- Examen mi-session : 35 %.
- Examen final : 45 %.

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)

Tolérance **ZÉRO** en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d'accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIPH oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s'épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d'une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu'à Ripon et St-Jérôme, l'équipe du BIPH est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements consultez UQO.ca/biph ou écrivez-nous au Biph@uqo.ca

8. Principales références :

Bibliographie de base

1. CZYZOWICZ, J.; Langages formels, INF 4223 (notes de cours), UQO.

Bibliographie de références

1. An Introduction to Formal Languages and Automata" par Peter Linz et Susan H. Rodger (7ème édition, 2023)
2. SIPSER, M.; Introduction to the Theory of Computing, International Thomson Publishing, 2005
3. COHEN, D.; Introduction to Computer Theory, John Wiley & Sons, 1996
4. HOPCROFT, J.E. MOTWANI, R. & ULLMAN, J.D.; Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 2006

5. FLOYD, R. & BEIGEL, R.; Le langage des machines : introduction à la calculabilité et aux langages formels, International Thomson Publishing France, 1995
6. BROOKSHEAR, J.G.; Theory of computation: formal languages, automata, and complexity, Benjamin/Cummings, 1989
7. LEWIS, H.R. & PAPADIMITRIOU, C.H.; Elements of the Theory of Computation, Prentice-Hall, 1997

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>