

INF3105

Structures de données et algorithmes

Plan de cours

Responsable(s) du cours

Coordination : BEAUDRY, Éric

Enseignement :

BEAUDRY, Éric
PK-4635
beaudry.eric@uqam.ca
<http://ericbeaudry.uqam.ca/>
Groupes : 020

AVELLANEDA, Florent
PK-4435
avellaneda.florent@uqam.ca
Groupes : 040

Description officielle

Objectifs

Approfondir les connaissances des structures de données et des algorithmes et les appliquer à la résolution de problèmes.

Sommaire du contenu

Rappels sur les types abstraits de données. Analyse et complexité des algorithmes. Abstractions de données et de contrôle. Collections et les structures de données nécessaires à leurs réalisations. Arbres équilibrés, tables de hachage, graphes. Bibliothèques publiques ou normalisées.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

[INF1132](#) ou [MAT1060](#); [INF2120](#)

Contenu détaillé

Introduction et rappels. Types abstraits de données. Abstraction. Encapsulation. Principes généraux de génie logiciel : qualités d'un logiciel, modularité et généricité.

Introduction au langage C++. Fichiers d'entête et sources. Compilation. Fondements du langage. Mots-clés. Types de base. Instructions de contrôle d'exécution. Variables et leur portée. Pointeurs et références. Énoncés et expressions. Tableaux. Fonctions. Opérateurs. Entrées et sorties. Bibliothèque standard. Gestion de la mémoire. Programmation orientée objet en C++ et mécanisme de classe. Mécanisme de gabarits (*templates*) en C++. Style.

Analyse et complexité des algorithmes. Complexité temporelle et spatiale. Notation grand O. Analyse empirique. Analyse asymptotique. Analyse du pire cas, cas moyen et analyse amortie. Études de cas : Algorithmes de tri.

Structures de données linéaires. Tableaux génériques. Piles. Files. Listes simplement et doublement chaînées. Itérateurs de liste.

Structures de données avancées. Arbres : définitions, représentations, parcours, etc. Arbres binaires de recherche. Arbres équilibrés. Arbres AVL. Arbres rouge-noir. Itérateurs d'arbres binaires de recherche. Dictionnaires. Arbres B. Monceaux (*heap*). Files prioritaires. Arbres spécialisés : arbres d'intervalles, arbre d'expressions.

Tables de hachage. Adressage dispersé. Tables de hachage. Collisions et leur gestion.

Bibliothèques normalisées. Survol de bibliothèque standard de C++ (*libstdc++*). Aperçu des structures de conteneur dans la *libstdc++* et l'API Java (*Java Collections*).

Graphes. Définitions. Représentations. Parcours de graphe : recherche en profondeur, recherche en largeur. Extraction de composantes connexes et fortement connexes. Algorithme de Tarjan. Algorithmes de Dijkstra et de Floyd-Washall. Arbre de recouvrement minimal. Algorithmes de Kruskal et de Prim-Jarnik.

Calendrier

Le tableau suivant présente la répartition du contenu du cours sur les 15 semaines de la session. La colonne Sections indique les numéros de sections à lire dans les notes de cours (voir référence [1] dans la médiagraphie).

Semaine	Date	Contenu	Sections
1	5,7 septembre	Présentation du cours	1
	7,8 septembre	Introduction à C++ Lab 1	2
2	12,14 septembre	Introduction à C++ (suite)	3
	14,15 septembre	Analyse et complexité algorithmique Lab 2	
3	19,21 septembre	Structures simples / Tableaux génériques	4
	21,22 septembre	Lab 3	

Semaine	Date	Contenu	Sections
4	26,28 septembre	Structures simples / Rappels Files, Piles et Listes chaînées	5-7
	28,29 septembre	Structures simples / Itérateurs de liste Arbres / Définitions et structures Lab 4	7 8.1-8.2
5	3,5 octobre	Arbres / Algorithmes de base Arbres binaires de recherche	8.2-8.5 8.6-8.7
	5,6 octobre	Lab 5	
6	10,12 octobre	Arbres AVL	8.9
	12,13 octobre	Lab 6	
7	17,19 octobre	Itérateurs sur des arbres binaires de recherche	8.10
	19,20 octobre	Dictionnaires (basés sur arbres AVL) Lab 7	8.11
8	24,26 octobre	Arbres rouge-noir	8.12
	26,27 octobre	Lab : Exercices de révision	
9	29 octobre 2,3 novembre	Examen de mi-session (dimanche) Lab 8	
10	7,9 novembre	Arbres B	8.13
	9,10 novembre	Lab 10	
11	14,16 novembre	Monceaux (<i>heap</i>)	9
	16,17 novembre	Graphes Graphes / Algorithmes de base Lab 10	12 13.1 13.2
12	21,23 novembre	Graphes / Algorithme de Dijkstra	13.3
	23,24 novembre	Graphes / Algorithme de Floyd-Warshall Lab 12	13.3

Semaine	Date	Contenu	Sections
13	28,30 novembre 30 nov, 1 déc	Graphes / Arbres de recouvrement minimal Lab 13	13.4
14	5,7 décembre 7,8 décembre	Tables de hachage Lab 1	10
15	17 décembre	Examen final	

Évaluation

Éléments d'évaluation

Le tableau suivant présente les éléments d'évaluations (à confirmer par l'Entente d'évaluation).

Description	Date	Pondération (%)
Quiz (meilleur de deux)	Semaines 5 et 13	5
Examen mi-session	27 juin	20
Examen final	8 août	25
TP1	Semaines 3 à 5	5
TP2	Semaines 5 à 7	10
TP3	Semaines 7 à 9	10
TP4	Semaines 9 à 11	10
TP5	Semaines 12 à 15	15

La qualité de présentation est sujette à évaluation. Sans s'y limiter, cela inclut la qualité du code source, la qualité de la présentation et la qualité de la langue (français et anglais).

Travaux d'équipe

Tous les travaux pratiques doivent être réalisés seuls ou en équipe de deux. Lorsqu'un TP est réalisé en équipe, tous les membres de l'équipe doivent participer à toutes les parties du travail. Aucune équipe de trois ne sera permise. En cas de doute sur l'originalité des travaux, un examen oral sera exigé.

Politique de retard

Une pénalité de retard de 5% par heure de retard sera appliquée pour les travaux pratiques. Après 20 heures de retard, la note de zéro est automatiquement appliquée.

Seuil de passage

Pour obtenir une note de passage (D ou mieux), l'étudiant doit obtenir :

- au moins 50% dans la moyenne cumulée des examens et du meilleur quiz ; et
- au moins 50% dans la moyenne cumulée aux travaux pratiques.

Si l'un de ces deux seuils n'est pas atteint, la mention échec (E) sera attribuée. Obtenir 50 % ou plus aux examens et aux travaux pratiques ne garantit pas l'obtention d'une note de passage (D ou mieux).

Attribution des notes

Les seuils des notes littérales (A+, A, A-, B+, . . . , D) sont déterminés en normalisant les notes numériques.

Médiagraphie

[1] **Beaudry, Éric**. *Notes de cours : INF3105 – Structures de données et algorithmes*. (**obligatoire**)

[2] **Goodrich, M.T., Tamassia, R., Mount, D.**. *Data Structures & Algorithms in C++* (Second Edition). Wiley, 2011, 714 pages. (recommandé)

[3] **Bjarne Stroustrup**. *A Tour of C++* (Second Edition). Addison-Wesley, 2018. (recommandé)

[4] **Leiserson Cormen et Stein Rivest**. *Introduction to Algorithms*, Third Edition. MIT Press, 2009. (complémentaire)

Environnement logiciel

La compilation des travaux pratiques sera faite à l'aide du compilateur C++ de GCC (g++) version 11 sous Ubuntu Linux 22.04.

Monitorat de programme

Le département d'informatique offre un service gratuit d'aide à la réussite s'adressant plus particulièrement aux étudiant.e.s du baccalauréat et du certificat en informatique. Il concerne principalement les cours de base comme INF1070, INF1120, INF1132, INF2120 et INF2171, mais, selon la connaissance du moniteur ou de la monitrice, un support dans d'autres cours peut également être offert.

Objectifs. Permettre aux étudiant.e.s de :

- Bénéficier d'un encadrement par les pairs ;
- Recevoir un suivi personnalisé en cas de difficulté ;
- Profiter d'un soutien supplémentaire à la matière vue en classe ;
- Obtenir un support technique sur les technologies, les outils, les bibliothèques et les logiciels utilisés dans les cours (installation, configuration, utilisation)

Informations.

- Voir <https://info.uqam.ca/aide/> pour la grille horaire et tous les détails
- Le service est généralement disponible à partir de la deuxième semaine
- D'autres plages horaires pourraient être ajoutées en cours de session selon les besoins
- Clavardage en direct : [~aide](#) (Mattermost)

Information sur les Services à la vie étudiante

Services. Les services à la vie étudiante accompagnent les étudiantes et les étudiants dans la réussite de leur parcours universitaire.

Bureau. Bureau des services-conseils (**soutien psychologique, bien-être aux études, information scolaire et insertion professionnelle, orientation, emploi**) : pour prendre rendez-vous, communiquez au 514 987-3185 ou par courriel à services-conseil@uqam.ca.

Aide financière. Bureau de l'**aide financière** : pour prendre rendez-vous, écrivez à aidefinanciere@uqam.ca.

Bourses d'études. Concernant les **bourses**, pensez à consulter Le Répertoire institutionnel des bourses d'études (RIBÉ) et écrivez à bourse@uqam.ca pour toute question.

Informations générales. Consultez les informations et l'ensemble des coordonnées et services offerts par les Services à la vie étudiante à l'adresse suivante : vie-etudiante@uqam.ca.

Politique d'absence aux examens

Reprise d'examen. L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de **caractère exceptionnel**. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant.e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

Conflits d'horaire. Il est de la responsabilité de l'étudiant.e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Procédure. L'étudiant.e absent.e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

Pièces justificatives. Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant.e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant.e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant.e constate qu'un.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

Pour plus d'informations. Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

Règlement numéro 18 sur les infractions de nature académique (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

Pour consulter la politique no 16

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf

Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514-987-3000, poste 0886

Pour obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM

<https://harcelement.uqam.ca>

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)

514-987-3185
Local DS-2110

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM

514 987-0348
calacs@uqam.ca
<http://trevepourelles.org>

Service de la prévention et de la sécurité

514-987-3131

Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap

Politique. Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

Responsabilité de l'étudiant.e. Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap. Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : situation.handicap@uqam.ca
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>