

Préliminaire

Ce document présente une liste non-exhaustive de sujets proposés pour le projet de deuxième année en C++. Les groupes souhaitant traiter un autre sujet sont libres de le faire, mais devront entamer une discussion avec l'enseignant en charge du cours. Chaque groupe sera constitué de deux personnes. Un étudiant de chaque groupe doit envoyer un mail à Jean-Baptiste.Yunes@univ-paris-diderot.fr avec les deux noms des membres du groupe.

Sujets

1. **Jeu de dames.** Il s'agit de créer un programme permettant de jouer aux dames, soit entre deux joueurs humains, soit entre un humain et la machine. La machine devra utiliser une «intelligence artificielle» de votre choix.
2. **Othello.** Idem que pour les dames.
3. **Sudoku.** Ici l'utilisateur aura à sa disposition une collection pré-définie de grilles (en prendre sur Internet) et pourra en choisir une. À tout moment l'utilisateur pourra demander de l'aide et la machine lui placera une valeur correcte sur l'une des cases non déjà occupées de la grille.
4. **Filtre à spam.** L'utilisateur aura à sa disposition deux corpus de textes courts (en prendre sur Internet). Du premier l'utilisateur en extraira une liste de textes corrects et une liste de textes «pourris». Ensuite la machine devra classer les textes du second corpus à l'aide des données obtenues du premier. Il est demandé d'utiliser un filtre Bayésien (voir sur Internet).
5. **Générateur de textes/mots.** À l'aide d'un corpus de texte ou de mots (œuvre littéraire d'un auteur disponible sur Gutenberg, etc) on souhaite obtenir des textes/mots générés automatiquement à l'aide d'un modèle de chaîne de Markov. (Il paraît qu'une firme suédoise utilise un tel algorithme pour générer le nom des meubles qu'elle fabrique).
6. **Jeu de la vie.** Implémenter l'automate cellulaire de Conway et fournir une bibliothèque d'objets remarquables que l'on pourra combiner et tester.
7. **Métro.** Permettre à l'utilisateur d'obtenir un chemin entre deux stations avec critères (moins de correspondances, plus court, etc.)
8. **Compresseur.** Permettre de dé/compresser un fichier contenant du texte à l'aide du codage de Huffman.

Consignes

Les projets doivent être réalisés en binôme. Chaque équipe projet devra fournir un rapport et le code source commenté et éventuellement des données nécessaires à son fonctionnement.

Le rapport (fourni sous la forme d'une archive .zip devra contenir:

1. une description de ce que fait le programme, comment le faire fonctionner (avec tous les détails utiles!) et comment il est architecturé
2. une critique des problèmes rencontrés et des solutions adoptées
3. la description de l'architecture générale du programme

Prendre soin de présenter les éléments de manière claire. Les programmes doivent compiler et être exécutés sans erreur (prendre bien soin de tester dans des conditions diverses). L'enseignant est à votre disposition pour vous aider, mais il ne fera pas le projet à votre place. Vérifier que votre rendu est complet et conforme (une bonne façon de faire est de l'envoyer à votre binôme et qu'il teste lui-même si tout fonctionne dans un environnement «neuf»).

Sujets «finance»

Vous sont proposés des sujet orientés «finance», mais compte-tenu de l'ignorance de l'enseignant de C++, il est demandé (si vous choisissez un projet de ce type) de fournir un effort particulier en pédagogie financière afin qu'il puisse juger avec assez de moyens la pertinence du rendu final.

1. **Réplication de portefeuilles.** Certains portefeuilles financiers complexes sont très lourds à manipuler statistiquement, que l'on souhaite simuler des trajectoires, les pricer ou les hedger. Une stratégie à la mode consiste à projeter (au sens Hilbertien) ce portefeuille complexe sur un espace sensiblement plus petit engendré par des instruments financiers élémentaires. Ce projet propose la réalisation d'un outil de réplication de portefeuille par les payoffs et est relié avec d'autres cours de finance comme économétrie de la finance (3ème année). On pourra au besoin augmenter la difficulté en créant un dialogue entre le programme et une feuille Excel par exemple.
2. **Pricer.** Sujet archi-classique qui consiste à créer un programme pour déterminer le prix d'une option financière. Dans la plupart des cas où les formules fermées ne s'appliquent pas, on calculera ces prix par méthode de Monte-Carlo (cf. Td correspondant).
3. **Estimation de sensibilités.** Calcul de sensibilités par méthodes de différences finies. Techniques d'accélération de convergence des estimateurs.
4. **Pricing par EDP.** Estimation de prix de produits dérivés par résolution d'EDP dans le cadre Black-Scholes-Merton.