

Projet : Attribution multicritère d'UE en master

BOUALI Camélia
MAZLUM Jules

31 mars 2025

1 Contexte

Actuellement, l'attribution des emplois du temps des étudiants en master repose sur un modèle d'optimisation monocritère, qui minimise uniquement le nombre d'étudiants sans emploi du temps valide. Cependant, cette approche est insuffisante, car elle ne prend pas en compte d'autres aspects essentiels comme les spécificités de chaque parcours de master.

Ainsi, pour améliorer la qualité des affectations et répondre aux attentes des étudiants, nous souhaitons introduire plusieurs objectifs et adopter une approche d'optimisation multicritère. Pour cela, nous allons développer un algorithme utilisant un solveur d'optimisation afin de traiter ces objectifs de manière équilibrée.

2 Données et contraintes

Notre système repose sur l'exploitation de trois documents essentiels :

1. Document des choix étudiants : Contient le numéro étudiant, son parcours, ses UE obligatoires, et ses UE classées par ordre de préférence.
2. Document des UE : Liste toutes les UE avec leur nombre de crédits ECTS, le nombre de groupes de TD/TME, la capacité de chaque groupe, ainsi que leurs horaires.
3. Document des UE de parcours : Indique les UE propres à chaque parcours.

Ces données seront extraites et formatées à l'aide d'un script Python afin d'être exploitables par notre algorithme.

Parcours de master

Le master est composé de 8 parcours distincts :

1. ANDROIDE
2. CCA
3. DAC
4. IMA
5. QI
6. SAR
7. SESI
8. STL

Chaque parcours possède des contraintes spécifiques, notamment des UE obligatoires et un choix restreint d'UE optionnelles. Les étudiants doivent exprimer des vœux en classant leurs UE préférées, ce qui constitue une base pour l'attribution des emplois du temps.

3 Problématique

L'objectif est de répartir de manière optimale les étudiants dans les différents groupes de TD/TME tout en respectant plusieurs contraintes :

1. Chaque étudiant doit avoir suffisamment d'UE pour valider 30 ECTS (ou moins s'il est redoublant).
2. Chaque étudiant doit avoir les UE obligatoires de son parcours.
3. Il faut gérer les incompatibilités d'emploi du temps entre UE.
4. Il faut prendre en compte les capacités des groupes.

La question centrale est donc : comment attribuer les emplois du temps en conciliant ces contraintes académiques et les ressources disponibles tout en assurant une solution optimisée ?

4 Objectifs du projet

Objectif global du projet

L'objectif principal du projet est de développer un algorithme permettant d'utiliser un solveur d'optimisation afin d'attribuer les UE aux étudiants en respectant les trois objectifs du programme linéaire avec une approche multicritère.

Objectifs du programme linéaire

Le programme linéaire que nous allons concevoir devra prendre en compte les trois objectifs suivants :

1. Minimiser le nombre d'étudiants sans emploi du temps valide.
2. Minimiser le nombre d'étudiants n'obtenant pas les UE de leur parcours.
3. Minimiser la somme des rangs des préférences des étudiants.

L'approche suivie consistera d'abord à formuler ces objectifs en tant que problèmes d'optimisation monocritère distincts. Ensuite, nous introduirons une approche multicritère pour combiner ces objectifs et explorer différents compromis à travers des méthodes adaptées. Une interface de visualisation des solutions optimales sera développée si le temps le permet.

5 Méthode et outils

Solveur et modélisation

L'optimisation sera réalisée à l'aide du solveur Gurobi, qui est spécialisé dans la résolution de problèmes d'optimisation linéaire. Un script Python sera utilisé pour :

1. Extraire et prétraiter les données des trois documents nécessaires.
2. Modéliser le problème sous forme de programme linéaire.
3. Soumettre ce modèle au solveur Gurobi et analyser les solutions obtenues.

Interface de visualisation

Si le temps le permet, une interface de visualisation des solutions optimales sera développée afin de faciliter l'analyse des résultats.

6 Exigences

Exigences de performance : Le système devra être capable de traiter un grand nombre d'étudiants et d'UE en un temps raisonnable. Il est donc important que l'algorithme d'optimisation soit performant et capable de traiter un grand nombre de données sans compromettre l'efficacité.

Exigences d'adaptabilité : Le système devra être conçu de manière à pouvoir s'adapter aux variations des programmes académiques, qu'il s'agisse des différences d'UE entre les semestres ou des évolutions des maquettes pédagogiques d'une année à une autre. Ces ajustements devront être possibles sans changements majeurs dans le fonctionnement du système, pour le rendre plus facile à maintenir et à faire évoluer.