



Offre de thèse en informatique

L'Optimisation des parcours apprenants axés compétences dans l'enseignement supérieure

Introduction

Le choix de parcours des étudiants dans l'enseignement supérieure a été jusqu'à récemment linéaire et guidé en majorité par les métiers visés. Dans la dernière décennie et suite aux réformes nationales, on observait l'apparition de notion des options spécialisées ou des options ouvertes pour acquérir des compétences spécifiques et personnalisables. En outre, avec les volontés de l'enseignement supérieure d'innover dans la pédagogie par compétence et se rapprocher du système anglophone des parcours adaptatifs dits "à la carte", les étudiants se retrouvent face à de nombreux choix voire avec la possibilité de construire de A à Z leurs parcours. Cette tâche, accablante dans la majorité de cas, regroupe un ensemble assez important de critères. Des systèmes intelligents peuvent accompagner les étudiants d'une manière personnalisée et les aider tout le long de leurs parcours dans leurs prises de décision.

L'Institut Catholique de Lille, le laboratoire LITL et le laboratoire ETHICS proposent deux projets de thèse autour de la mise en place d'un accompagnement par les Learnings analytics du parcours des apprenants en contexte universitaire : une thèse en informatique relative à l'optimisation de ces parcours et une autre thèse visant à mettre en exergue les enjeux pédagogiques et éthiques de la démarche. L'idée est que ces deux démarches de recherche s'inscrivent de manière analytique et critique dans le développement du projet (PRELUDE, Cfr. ci-dessous) et s'appuient l'une sur l'autre pour saisir les enjeux et les perspectives d'un tel projet au plus près de son développement et des questions qu'ils posent aux parties prenantes.

Le projet prélude

Le projet [PRÉLUDE](#) (Parcours de Réussite en Licence Universitaire à Développement Expérientiel) met en œuvre le Plan Etudiants en 1er cycle universitaire permettant à l'étudiant d'être acteur de son projet en co-disignant son parcours de licence. Cette démarche permet de basculer d'une licence par programme à une licence par compétences et par projet. Ainsi, ce modèle expérimental se veut hybride et flexible introduisant une orientation progressive tournée vers la réussite de l'étudiant en s'appuyant sur 5 principes : (i) l'accueil des étudiants (Check-U), (ii) le Training HUB (Accompagnement, co-design, co-créativité, suivi et remédiation itérative et réflexive), (iii) la capitalisation et l'orientation progressive, (iv) l'insertion professionnelle et la création d'entreprise et (v) une plateforme intelligente d'aide à la réussite supportant le contrat de réussite de l'étudiant (I-Parcours). Ainsi, ce modèle expérimental de formation se révèle être d'une part, un puissant levier de transformation des cursus universitaires

favorisant la transition vers les nouveaux besoins sociétaux sur le plan territorial, national et international et, d'autre part, un levier progressif pour la réussite de l'étudiant.

Le projet PRÉLUDE bénéficie d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Programme d'Investissements d'Avenir lancé par l'Etat et mis en œuvre par l'ANR portant la référence ANR-18-NCUN-0019.

Contexte de la thèse

Nous nous intéressons dans cette thèse aux problématiques de développement d'une solution numérique assistant les apprenants d'une manière dynamique lors de la création/mise à jour de leurs parcours. Les parcours construits doivent être **adaptés aux objectifs et aux caractéristiques** de chaque apprenant.

Cette thèse s'appuie sur des éléments de contexte existants avec lequel il y aura des collaborations continues :

- Les travaux réalisés font partie du projet PRÉLUDE et rentrent dans le contexte de la pédagogie par compétence.
- Le parcours [L3P](#) (Licence Pluridisciplinaire Projet Personnel) de PRÉLUDE et les différents parcours de licences en santé feront un cadre applicatif intéressant pour la validation des travaux de cette thèse. Ces licences constituent un parcours "à la carte" qui offre la possibilité aux étudiants de construire leur parcours de formation en fonction de leurs projets personnels ou de leurs appétences.
- Des travaux en cours dans ce projet autour de la définition des indicateurs de réussite et l'utilisation de l'analyse de traces d'apprentissage afin d'estimer ses indicateurs.
- Cette thèse est couplée avec une autre thèse financée par PRÉLUDE sur le sujet de l'éthique de l'utilisation des données d'apprentissage. Les deux thèses avanceront en parallèle afin d'identifier les enjeux et de construire des solutions qui permettent d'articuler les enjeux techniques et éthiques.

La solution proposée d'assistance aux apprenants doit prendre plusieurs éléments en compte. Dans un premier temps, nous avons les éléments concernant l'apprenant ; sa situation actuelle (le parcours suivi, compétences acquises, ses notes ...) et ses objectifs (métier cible, compétences à acquérir, préférences...). Dans un deuxième temps, nous avons les éléments concernant les parcours proposés et plus précisément les matières à choisir, les compétences qu'elles visent, les prérequis et autres. L'évaluation d'une telle solution prendra en compte des mesures des indicateurs de réussite et la méthodologie d'évaluation proposée par PRÉLUDE.

Cette solution doit aussi permettre une **assistance continue et dynamique**. En effet, les parcours proposés par le système ne sont pas statiques et prendrons en compte la manière à laquelle l'état de l'apprenant évolue avec le temps, les effets des matières suivies sur son profil et les changements dans ses préférences.

Les propositions issues de cette solution doivent être explicables. Les apprenants auront la possibilité d'accéder à des éléments de justifications et d'explications sur les parcours proposés.

Tâches à réaliser

Pour générer des propositions dynamiques et adaptées, la solution proposée se basera sur un modèle représentatif du problème. Le candidat retenu doit réaliser une étude d'état de l'art sur les solutions proposées autour de la modélisation des parcours apprenants et les systèmes d'assistance dans ce cadre avant de proposer les solutions adaptées en se positionnant sur l'existant. D'une manière agile et incrémentale, la thèse traitera les sujets suivants en incluant les phases d'étude d'état de l'art, l'expérimentation et la rédaction scientifique.

1. La modélisation

Le doctorant doit proposer un modèle représentatif regroupant tous les éléments mentionnés ci-dessus ; les caractéristiques à prendre en compte concernant l'apprenant, les parcours et leurs effets sur l'évolution de ces caractéristiques. Ce modèle probabiliste permettra d'estimer à chaque pas de temps (semestre ou année) l'évolution dans le profil de l'apprenant.

2. Recommandation

La deuxième étape consiste à proposer une solution d'optimisation permettant de calculer le parcours optimal sur la base du modèle d'évolution proposé dans la première étape et en respectant les objectifs précisés par l'apprenant. Ces objectifs peuvent être en lien avec un ou plusieurs métiers cibles, des compétences visées ou un mélange des deux. La complexité de calcul d'une telle solution est assez élevée et dépend du nombre de caractéristiques à traiter. Le doctorant doit après étude de solutions existantes, proposer une solution tractable.

3. Apprentissage par renforcement à partir des retours d'utilisateurs

L'apprentissage automatique peut intervenir à deux niveaux. Dans un premier temps, les données réelles des apprenants (licence L3P ou autre) peuvent être utilisées pour valider les modèles d'évolution des profils d'apprenant selon les parcours suivis. Dans un deuxième temps, la mise en œuvre de cette solution aux apprenants de la licence L3P permettra de tester la qualité de la solution et également d'utiliser des méthodes d'apprentissage par renforcement afin d'améliorer les décisions prises par le système.

Profil recherché

Master en informatique, mathématiques appliquées ou domaines connexes, de préférence dans l'une des thématiques suivantes : optimisation, modèles décisionnels, machine learning.

Un bon niveau en programmation et facilité rédactionnel en Anglais et en Français.

Conditions et Avantages

Le candidat sera salarié de l'Institut Catholique de Lille (ICL) avec un salaire mensuel brut de 2071,32 euros.

Lieu de travail : Faculté de Gestion Économie et Sciences sur ces deux sites : Bd. Vauban et Wenov.

Laboratoire de rattachement : Laboratoire Interdisciplinaire des Transitions de Lille (LITL) rattaché à l'école doctorale de Valenciennes

Date de démarrage souhaitée : à partir de janvier 2024

Pour candidater

Pour candidater merci d'envoyer votre CV, une lettre de motivation et vos relevés de notes de votre master en précisant dans l'objet [Thèse PRÉLUDE] à :

- Mme Juliette Taisne Juliette.TAISNE@univ-catholille.fr
- FGES-recrutements@univ-catholille.fr

avant le 15 décembre.

Pour toutes questions vous pouvez contacter :

- Charles Yaacoub (directeur de thèse) : charles.yaacoub@univ-catholille.com
- Abir Karami (encadrante) : abir.karami@univ-catholille.fr
- Faiza Ajmi (encadrante) : faiza.ajmi@univ-catholille.fr

Bibliographie succeinte

[1] Liu, Q., Tong, S., Liu, C., Zhao, H., Chen, E., Ma, H., & Wang, S. (2019, July). Exploiting cognitive structure for adaptive learning. In *Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining* (pp. 627-635).

[2] Osadcha, K., Osadchyi, V., Semerikov, S., Chemerys, H., & Chorna, A. (2020). The review of the adaptive learning systems for the formation of individual educational trajectory. *CEUR Workshop Proceedings*.

[3] Pinos Ullauri, L. A., Lebis, A., Karami, A., Vermeulen, M., Fleury A., & Van Den Noortgate W. (2023). Système de recommandation de cours basé sur les soft skills: Une approche utilisant les algorithmes génétiques. EIAH 2023, 11ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'apprentissage Humain.

[4] Luis Alberto Pinos Ullauri, Anthony Fleury, Wim van den Noortgate, Alexis Lebis, Mathieu Vermeulen, et al.. Modelling the effect of courses over soft skills: A simulation study. *2023 AERA Annual Meeting*, American Educational Research Association, Apr 2023, Chicago, United States.