

Calcul d'itinéraire dans un bâtiment complexe : une solution pour les 100 derniers mètres dans OPALE

Mots-clés

Modélisation, contraintes, planification, orientation, plus court chemin, application mobile

Encadrement

Stéphanie Jean-Daubias, LIRIS-TWEAK, Université Lyon 1

En collaboration avec la Direction du Patrimoine et la mission handicap de l'Université Lyon 1 et avec des étudiant.e.s de la filière pharmacie-ingénieur

Lieu du stage

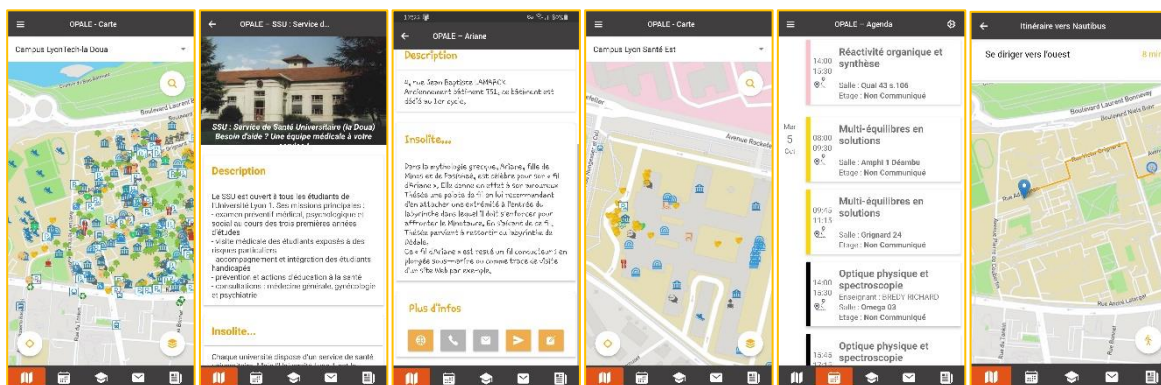
LIRIS - UMR CNRS 5205 - Campus Lyon Tech La Doua, bâtiment Nautibus

Problématique

Comment proposer un itinéraire adapté au profil des utilisateurs à l'intérieur d'un bâtiment complexe ou comment résoudre le problème des 100 derniers mètres ?

Contexte

OPALE (Outil Permettant aux Acteurs des campus de Lyon 1 d'appréhender leur Environnement pratique culturel et scientifique) est une application mobile multi-services à destination des étudiants des campus de l'Université Lyon 1. Elle associe services pratiques (notes, emploi du temps, horaires de transports en commun, menus du CROUS) et outils de découverte (ex : plan des campus avec localisation des bâtiments, équipements et services, infos scientifiques et sportives). Une nouvelle fonctionnalité vient d'être introduite à OPALE : un itinéraire à partir de l'agenda de l'étudiant vers le bâtiment où il a cours.



Un des points forts d'OPALE est la proposition de cartes des campus avec la localisation des ressources utiles, en particulier les bâtiments. Ces cartes permettent la géolocalisation de l'utilisateur et le tracé d'un itinéraire (piéton, cycliste ou motorisé) vers un bâtiment donné. Il est également possible depuis peu obtenir un itinéraire à partir de l'agenda vers le bâtiment où l'étudiant à cours.

Ce projet vise à proposer des outils permettant d'**améliorer l'orientation des étudiants sur les campus**. Pour certains bâtiments, la difficulté est plus de s'orienter dans le bâtiment que de trouver le bâtiment lui-même.

Le premier **cas d'application** de notre démarche sera le bâtiment Rockefeller du campus Lyon Santé-Est, particulièrement complexe par sa structure (plusieurs étages, plusieurs ailes, plusieurs entrées, escaliers, ascenseurs, mais aussi des accès limités ou condamnés), mais la **démarche** proposée devra être **générique**.

Sujet du stage

Dans ce cadre, ce stage de recherche en IA a pour objectif de proposer une réponse à ce **problème des « derniers 100 mètres »** via un système **d'orientation à l'intérieur de bâtiments complexes**.

Cela nécessitera la création d'un **modèle de bâtiments complexes**, en particulier dédiés à l'enseignement. Ce modèle devra prendre en compte notamment la multiplicité des étages, des ailes, des entrées (parfois à différents niveaux), des escaliers, des ascenseurs.

Le **calcul d'itinéraire** par un **algorithme du plus court chemin** ne sera pas une chose triviale dans ce contexte car il devra prendre en compte un certain nombre de **contraintes** globales, mais aussi temporaires ou spécifiques à un utilisateur donné. En effet, l'itinéraire proposé devra être adapté aux **habitudes des utilisateurs**, mais aussi à leurs **possibilités** (mobilité réduite, pas de badge d'accès à une partie du bâtiment par exemple).

Un **mécanisme de contrôle et d'adaptation** devra être ajouté pour permettre l'amélioration des itinéraires produits. Ce mécanisme pourra fonctionner de façon **autonome**, mais aussi de façon **interactive** pour mettre à des acteurs humains d'intervenir dans le processus. Ce mécanisme s'appuiera notamment sur un système de recommandation, basé sur le contexte et sur les profils de utilisateurs (prenant en compte par exemple leur formation, leur année, leurs préférences de déplacement et surtout leurs éventuels handicaps).

Enfin, une **interface interactive** à destination des futurs contributeurs non informaticiens sera conçue pour permettre d'une part de générer le modèle correspondant à la description d'un bâtiment et des contraintes associées, et d'autre part d'ajuster le mécanisme d'adaptation des itinéraires.

Résultats attendus

Les principaux jalons de ce travail de recherche sont les suivants :

- état de l'art sur l'orientation en intérieur, le **problème du plus court chemin**, les **traces**
- définition d'un **modèle générique** de bâtiment (étages, ailes, entrées, escaliers, ascenseurs, accès limités ou condamnés, accès PMR, etc.)
- **modélisation des contraintes** sur les déplacements (avec la possibilité d'avoir des itinéraires personnalisés en fonction de contraintes : mobilité réduite, accès aux ascenseurs, badge d'accès à des zones d'accès restreintes, etc.)
- création d'un plan du bâtiment Rockefeller adapté aux besoins du projet (par les étudiants pharmacien-ingénieur)
- **modélisation** du bâtiment Rockefeller (par les étudiants pharmacien-ingénieur)

- écriture d'un **algorithme de calcul d'itinéraires** exploitant ce modèle de bâtiment complexe et les **contraintes** définies (en utilisant par exemple l'algorithme de Dijkstra ou celui de Bellman-Ford, ou avec des variantes comme l'algorithme A* ; il faudra probablement générer plusieurs graphes connectés entre eux)
- conception d'une méthode de **contrôle** et d'**adaptation** des itinéraires proposés, basée sur un **système de recommandation** d'itinéraires selon le contexte et le profil de l'utilisateur
- création d'une **interface interactive de description** d'un bâtiment à destination des futurs contributeurs non informaticiens souhaitant ajouter ou améliorer la description de bâtiments et d'ajustement du mécanisme d'adaptation des itinéraires
- mise en œuvre et **évaluation** rigoureuse des solutions proposées
- exploitation en **situation réelle** des résultats du stage sur le bâtiment Rockefeller, et validation de la généralité de la démarche en l'appliquant sur les plans d'autres bâtiments.