

Master Informatique

Parcours Données et Connaissances

Projet Inter-Promo 2019 : Le Campus du Futur

Farah Benamara
benamara@irit.fr

Table des matières

1	Contexte du projet : Le campus du futur	2
2	Données à disposition	2
2.1	Données de capteurs	2
2.2	Données de satisfaction des utilisateurs	3
3	Tâches à réaliser	3
3.1	Description des tâches	4
3.2	Dépendances entre les tâches	4

1 Contexte du projet : Le campus du futur

Le domaine retenu pour le projet de cette année est le domaine des systèmes ambiants. Votre objectif sera de concevoir, développer et évaluer un outil d'aide à la gestion intelligente des énergies consommées (optimisation de l'éclairage, du chauffage, climatisation, etc.) dans une habitation (bâtiments publics, hôtels, maisons, etc.) afin de répondre au mieux aux besoins de confort des habitants.

Pour ce faire, nous nous placerons dans le cadre du projet neOCampus¹ de l'Université Toulouse III Paul Sabatier. Ce projet, qui regroupe le potentiel de 11 laboratoires de l'université (CES-BIO, CIRIMAT, CRCA, ECOLAB, IRIT, LA, LAAS, LAPLACE, LCC, LERASS, LMDC), ambitionne de concevoir le campus du futur afin d'améliorer le confort et la qualité de vie au quotidien sur le campus tout en diminuant l'empreinte écologique et en réduisant les coûts de fonctionnement (fluides, électricité, eau, etc.).

Pour atteindre cet objectif, certaines salles de cours sur le campus ont été dotées de nombreux capteurs et effecteurs. Une salle de cours dispose d'un ensemble de lumières intelligentes (dont la luminosité est ajustable) ainsi que de volets automatiques. Des dispositifs de captation de luminosité situés à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment permettent de mesurer en temps réel la luminosité en plusieurs points de la pièce. Le nombre et la disposition de ces dispositifs sont à priori inconnus et peuvent être amenés à évoluer. Le campus constitue un système complexe où vivent, étudient et travaillent de nombreux usagers dont les activités influencent la vie du campus. La démarche de neOCampus est donc évolutive et adaptative, fondée sur l'auto-régulation de cette multitude de dispositifs disséminés à l'intérieur et à l'extérieur.

Le projet dans sa globalité devra répondre aux objectifs suivants :

- Concevoir un système autonome qui permet de piloter le confort dans la salle de cours.
- Déterminer les configurations (température, luminosité, etc.) qui optimisent le confort des utilisateurs.
- Analyser et évaluer la pertinence du concept du bâtiment intelligent en le confrontant aux utilisateurs finaux.

Tous les documents relatifs au projet (description des tâches, données, modalités d'évaluation, organisation, etc.) sont disponibles à :

- <http://departement-informatique.univ-tlse3.fr/master-dc/projet-inter-promo/>
- Mot de passe : neocampus2018

2 Données à disposition

Pour atteindre ces objectifs, nous disposons de plusieurs types de données.

2.1 Données de capteurs

Les données utilisées sont issues de données de capteurs et sont stockées dans une base de données noSQL type Document (MongoDB).

Toutes les salles sont équipées de capteurs et effecteurs suivants :

- 3 îlots de capteurs : luminosité, CO₂, température, hygrométrie
- Luminaires qui peuvent être commandés de manière automatique/ manuelle

1. <https://www.neocampus.org>

- Stores intérieurs qui peuvent être commandés de manière automatique/ manuelle
- Débitmètre à ultra-sons sur ventilo-convecteurs.

Au niveau du bâtiment ont été installés :

- Un compteur des dépenses en électricité concernant le bâtiment U4
- Des capteurs extérieurs : anémomètre, température, hygrométrie, luminosité.

Ces mesures sont disponibles selon divers intervalles de temps (sur une heure, un jour, une semaine, un mois, etc.). La chaîne de la données de la collecte au stockage sur le serveur neO-Campus est déjà réalisée. La base de données contient plus de 26 millions de mesures.

Pour plus d'informations sur la base des capteurs, Veuillez consulter :

- Le fichier [BD-Neocampus.pdf](#) pour plus de détails sur le format de stockage des données.
- Le fichier [Neocampus-device.pdf](#) pour plus de détails sur la méthodologie de collecte via le serveur MQTT.
- Les données de capteurs peuvent également être consultées en temps réel via l'interface web <https://neocampus.univ-tlse3.fr/domoticz/#/Dashboard>

Les données sont accessibles à la fois sous format csv et sous format MongoDB. Ces fichiers représentent la consommation d'un capteur donné [température, humidité, luminosité, co2], selon un intervalle de temps donné. *Les modalités d'accès aux données vous seront communiquées d'ici le 15 décembre 2018.*

2.2 Données de satisfaction des utilisateurs

En plus des données quantitatives décrites précédemment, nous disposons de données textuelles où les utilisateurs expriment leurs ressentis/perceptions sur l'usage des objets connectés pour l'économie d'énergie. Nous disposons des corpus suivants :

- Un corpus de plus de 1,6 millions de tweets relatifs au #IoT où chaque tweet est annoté selon : le sentiment/opinion qu'il véhicule (positif/négatif/neutre), le pays d'origine du tweet et le genre de l'utilisateur qui a posté le tweet (femme/homme).
- Un corpus de 3721 tweets relatifs aux économies d'énergie et aux changements climatiques annotés en émotions (peur, joie, ennui, colère, etc.)
- Un corpus de tweets en langue anglaise annoté en émotions.
- Un corpus de titres d'articles de presse en anglais annoté en émotions.
- Un corpus de commentaires écrits par des étudiants et personnels de l'Université Paul Sabatier décrivant les sentiments/émotions sur l'usage des technologies IoT. Ce corpus a été collecté suite à un sondage.

3 Tâches à réaliser

Le projet s'articule autour de trois principales tâches. Chaque tâche sera réalisée par au moins deux groupes. Dans ce qui suit, Mx_y désigne un groupe numéro y en $M1$ ($x = 1$) ou $M2$ ($x = 2$).

3.1 Description des tâches

- **Tâche 1 : Gestion de la base de données de capteurs**
 - Tâche 1.1 [M1_1] : Création et maintenance d'une base de données en garantissant la cohérence, et mise en oeuvre d'une interface Web pour la visualisation des données.
 - Tâche 1.2 [M1_2] : Interrogation de la base de données, optimisation de requêtes et préparation de l'interface d'application
- **Tâche 2 : Optimisation du confort utilisateur**
 - Tâche 2.1 [M2_1] : Analyse Bayésienne des paramètres et définition de la fonction de confort.
 - Tâche 2.2 [M2_2] : Modèle d'optimisation à base de systèmes multi-agents coopératifs
 - Tâche 2.3 [M1_3] : Modèle d'optimisation à base d'apprentissage automatique
 - Tâche 2.4 [M2_1, M2_2, M1_3] : Etude du rôle du feed-back utilisateurs pour l'optimisation du confort.
- **Tâche 3 : Analyse de satisfaction des utilisateurs sur les technologies IoT.**
 - Tâche 3.1 ([M1_4]) : Analyse exploratoire des conversations sur Twitter sur l'usage des technologies IoT
 - Tâche 3.2 ([M1_5]) : Génération de résumé rétrospectif des commentaires des utilisateurs sur Twitter sur l'usage des IoT.
 - Tâche 3.3 ([M2_3]) : Moteur d'accès personnalisé aux tweets sur les IoT.
 - Tâche 3.4 ([M2_4]) : Analyse de satisfaction multi-genres et multi-langues

3.2 Dépendances entre les tâches

Les dépendances entre les différents groupes sont représentées par la figure suivante.

Voici la liste des dépendances :

- *Dans la tâche 1* : Le groupe ([M1_1]) alimente la base de données et interface d'interrogation de ([M1_2])
- *Entre la tâche 1 et la tâche 2* : Résultats de ([M1_1] et ([M1_2])) vont être exploités par les groupes de la tâche 2 pour récupérer les données. En attendant que l'interface d'interrogation soit disponible, les groupes pourront travailler directement avec les fichiers csv fournis.
- *Dans la tâche 2* : Chaque groupe devra identifier ses besoins initiaux (cf. section suivante). Ces besoins peuvent être transverse à chacune des sous tâches 2.1 à 2.2.
- *Entre la tâche 1 et la tâche 3* : Réflexion à mener pour prendre en compte le feedback (degré de satisfaction) des utilisateurs dans le processus d'optimisation du confort.
- *Dans la tâche 3* : les analyses exploratoires menées par les groupes ([M1_4]) et ([M1_5]) seront réutilisées par les groupes ([M2_4]) et ([M2_5]). Les groupes M2 devront également échanger de leur résultats sur l'analyse de satisfactions.

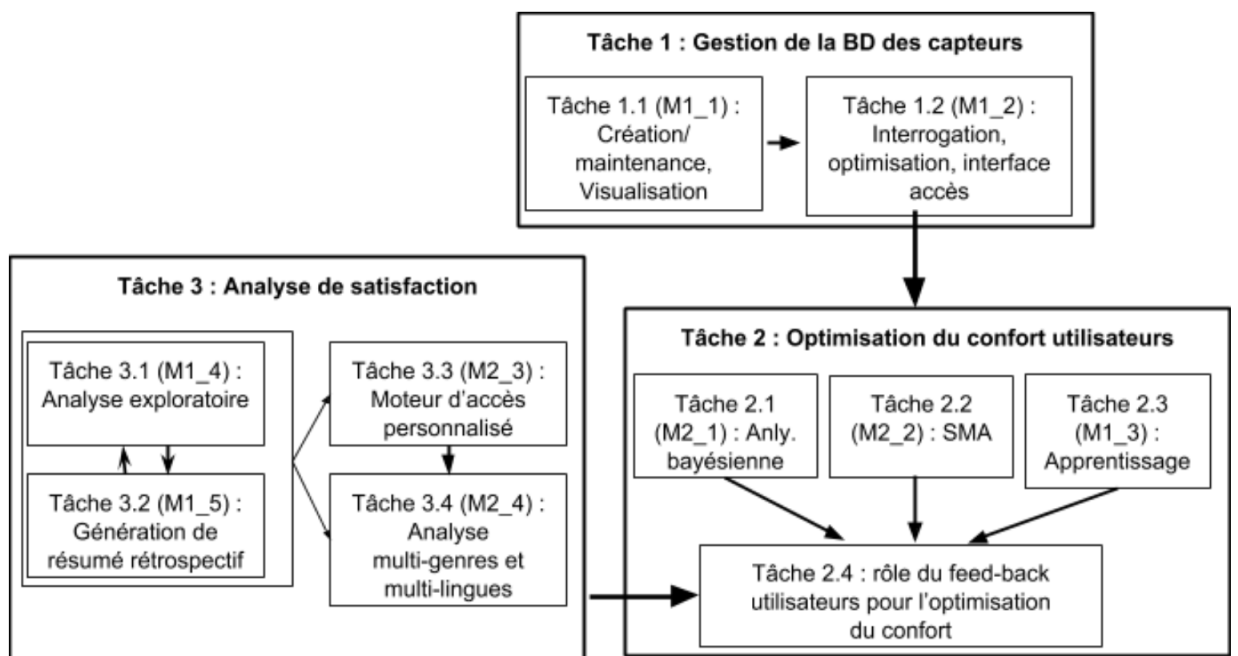


FIGURE 1 – Dépendances entre les différentes tâches et sous-tâches du projet