

Projet L3 Informatique

Implémentation d'un système multi-agent dédié à l'optimisation énergétique du bâtiment

Problématique

Jusqu'à présent, les efforts mis en œuvre pour atteindre le facteur 4¹ se sont concentrés sur le développement de bâtiments neufs, plus performants, grâce à des réglementations thermiques de plus en plus restrictives et ce, pour arriver à la notion de Bâtiments Basse Consommation (BBC) voire à Bilan Énergétique annuel POSitif (BEPOS). Néanmoins, les analyses des réalisations existantes, basées pour la plupart sur des bâtiments à bon niveau énergétique montrent des écarts entre les prévisions de consommation énergétique et les consommations énergétiques réelles.

Si la consommation énergétique d'un bâtiment construit est dépendante de l'enveloppe sur laquelle il est difficile d'agir simplement, en particulier dans le cas de multipropriété, nous choisissons ici d'agir sur les équipements actifs et pilotables tels que le chauffage, l'éclairage, l'eau chaude sanitaire, le recyclage de l'air ou l'électroménager, et d'informer et responsabiliser l'occupant.

L'objectif du projet est donc de développer une maquette à base de système multi-agents pour piloter les équipements actifs de l'habitation en essayant d'optimiser la consommation électrique.

Les systèmes multi-agents

Un agent est une entité qui possède plusieurs propriétés, telles que l'autonomie et la communication avec d'autres agents. Il a des compétences et des objectifs (ou tendances) et possède des ressources propres. Il agit dans un environnement composé de groupes d'agents au sein desquels chaque agent joue au moins un rôle prédéfini.

Un SMA (Système Multi-Agent) est hiérarchisé et les rôles que jouent les agents sont représentables sur un organigramme. Un agent est autonome, il est possible de lui demander de réaliser une action, par le biais de l'envoi d'un message. Un groupe d'agents à un fonctionnement décentralisé, il n'est pas possible pour un agent de diriger tous les autres. Un agent est également capable de percevoir son environnement local et d'interagir avec celui-ci. Cette interaction est à double sens puisque l'environnement peut également interagir avec les agents qu'il contient. Cependant un agent ne peut pas avoir une vue d'ensemble de son environnement.

La plateforme MadKit

MadKit est une plateforme multi-agent modulaire écrite en Java. Elle permet la création de SMA en se basant sur le modèle relationnel Agent/Groupe/Rôle. MadKit tire profit de la Programmation Orientée Objet : les fonctionnalités de MadKit sont contenues dans le noyau MadKit. Ce noyau est un ensemble de classes permettant à l'utilisateur de concevoir un SMA de façon simple, mais également, par le biais de l'héritage, de concevoir et d'ajouter de nouvelles fonctionnalités qui seront compatibles avec celles fournies de base.

Architecture à mettre en œuvre

Vous devez concevoir et implémenter une maquette à l'aide de plateforme MadKit afin de mettre en œuvre les agents suivants :

- Un agent **Occupant** qui sera chargé de superviser l'activité des occupants dans le domicile. Cet agent rassemble les données collectées à travers différents vecteurs (capteurs de présence, saisies des préférences de l'utilisateur, etc.) et a pour objectif de satisfaire à un niveau de confort minimal de l'occupant.
- Un agent **Équipement** qui devra d'une part informer les autres agents, en temps réel de l'état de fonctionnement des équipements, de leur consommation, de la puissance qu'ils peuvent dégager,

¹ Engagement de la France à réduire d'un facteur 4 ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 tel que traduit dans la loi Grenelle I du 3 août 2009

l'éclairage qu'ils peuvent fournir, etc. et d'autre part émettre des ordres d'arrêt et de mise en route des équipements actifs (stores, électroménager, chauffage, ECS, etc.)

- Un agent **Energie** qui aura pour mission de fixer une consommation moyenne en lissant les pics de consommation électrique et en limitant la consommation instantanée à la capacité de production autonome du bâtiment
- Un agent **Météo** qui sera chargé de récupérer la météo via un web service puis d'interpréter ces données de manière proactive afin d'informer l'agent énergie.

Contact :

David TELISSON

Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance

Polytech' Annecy-Chambéry

david.telisson@univ-savoie.fr