

Modèles à base d'agents et apprentissage pour l'amélioration des systèmes d'aide à la décision spatialisés: application à l'allocation de ressources en situation de catastrophes urbaines

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : alexis DROGOUL
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Unité de modélisation mathématique et informatique de systèmes complexes
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Le domaine de gestion des catastrophes joue un rôle décisif pour limiter la perte des vies humaines et des matériels, pour rétablir le contrôle et pour minimiser les effets des catastrophes. Ce champ a bénéficié considérablement à partir des progrès récents de l'informatique qui peut aider humaines à saisir plus clairement les réalités dynamiques des catastrophes, à formuler plus rapidement les meilleures décisions et à suivre mieux des myriades de détails dans la réponse aux catastrophes. En particulier, les systèmes d'information géographique (SIG) et les outils de simulation multi-agents ont eu un impact significatif et sont actuellement utilisés par différentes manières dans toutes les phases de la gestion des catastrophes, spécialement pour prévoir les catastrophes et planifier les réponses. Cette thèse appartient au contexte d'un projet de recherche, appelé AROUND, qui vise à concevoir un système interactif d'aide à la décision pour former et supporter humaines dans la résolution du problème d'allocation des ressources lors de catastrophes en milieu urbain. Plusieurs projets de recherche tentent de répondre aux questions similaires et compter, comme AROUND, sur les modèles à base d'agents (ABM) et la combinaison des SIG et des méthodes de planification pour optimiser l'allocation des équipes de secours. Cependant, peu de travaux prennent en compte des aspects subjectifs dans les décisions prises par humains au cours de la réponse aux catastrophes. L'objectif de cette thèse est de concevoir une méthode qui combine ABM, SIG, la conception participative et les techniques d'apprentissage pour aborder trois tâches: (1) construire les simulations de secours qui intègrent toutes les informations disponibles et les comportements; (2) permettre aux experts du domaine d'interagir directement avec les agents de la simulation, de leur enseigner de "bons" comportements au cours des simulations; (3) concevoir d'un mécanisme d'apprentissage pour acquérir ces comportements d'une manière automatisée, en-ligne et interactifs et pour traduire efficacement les connaissances, que les experts utilisent dans l'organisation des secours, aux comportements des agents. En ce qui concerne le premier tâche, j'ai construit un modèle de simulation des secours en milieu urbain en utilisant la plate-forme GAMA et les données SIG du district de Ba-Dinh dans la ville de Hanoi. Ce modèle combine avec un modèle de simulation du tremblement de terre (ce qui donne une estimation des dommages de bâtiments et de victimes). Les équipes de secours, tels que les ambulances, les pompiers et les policiers sont modélisés et simulés par des agents pour établir d'un premier modèle d'activités de secours qui peut servir de fondement à des modèles plus réalistes. En ce qui concerne la seconde tâche, une méthodologie de conception participative a été conçu et utilisé pour impliquer les experts dans la simulation et les laisser jouer le rôle des agents dans des expériences contrôlées. Pendant les sessions participatives, les experts sont confrontés à différentes situations d'urgence, dans lequel ils peuvent modifier les décisions par défaut d'agents et de justifier, pour que les modélisateurs puissent changer, par conséquent, les comportements des agents. Cette méthodologie contribue à améliorer le réalisme des simulations, à augmenter la confiance des experts aux outils de simulation et à faciliter leur formation à ces outils. Il sert également, comme la base, pour la troisième tâche, où l'apprentissage est utilisé à la place du modéleur. Concernant la troisième tâche, dans laquelle je tente de capturer automatiquement l'expérience et des connaissances des experts, une innovante méthode d'apprentissage en-ligne et interactif, basé sur une description approfondie du contexte décisionnel, a été proposé pour aider les agents d'acquérir certaines parties des connaissances utilisées dans leurs décisions. Plusieurs expériences ont été effectuées pour valider ces propositions et les résultats ont montré que: (1) notre approche permet aux agents de évoluer efficacement leur comportement à partir des connaissances utilisées par les experts; (2) cette évolution comportementale non seulement améliore l'efficacité (simulée) des activités de secours, mais encore rend le modèle de simulation plus réaliste. J'espère que, en jouant des simulations réalistes et en interagissant avec les agents, les experts peuvent acquérir une meilleure compréhension des situations urgentes et être plus professionnel dans la réponse aux urgences; (3) les outils et méthodologies, que J'ai conçu, peut être assez facilement généralisable à d'autres contextes qui soulèvent des questions similaires (par exemple dans la gestion environnementale).