



Vers une coordination d'équipes de secours lors de situations de crise : un algorithme ACO prometteur

Jason Mahdjoub, Francis Rousseaux

► To cite this version:

Jason Mahdjoub, Francis Rousseaux. Vers une coordination d'équipes de secours lors de situations de crise : un algorithme ACO prometteur. Journées Big Data Mining & Visualization, Jun 2014, Lille, France. hal-01085091

HAL Id: hal-01085091

<https://hal.science/hal-01085091>

Submitted on 21 Nov 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Vers une coordination d'équipes de secours lors de situations de crise : un algorithme ACO prometteur

Jason Mahdjoub*, Francis Rousseaux*

*CReSTIC, Université de Reims Champagne-Ardenne, France

jason.mahdjoub@univ-reims.fr,

francis.rousseaux@univ-reims.fr,

<http://crestic.univ-reims.fr/membre/669-jason-mahdjoub>

<http://crestic.univ-reims.fr/membre/17-francis-rousseaux>

Résumé. La gestion de crise pose plusieurs défis aux concepteurs de systèmes d'aide à la décision. Nous proposons dans cet article de traiter la question de la conception de systèmes aptes à orienter intelligemment la coordination des équipes de secours. Un des défis est de permettre au système de fonctionner avec des moyens de communication dégradés. Nous avons développé un modèle d'optimisation par colonies de fourmis, capable de gérer la complexité inhérente dans le déploiement des ressources humaines et matérielles, en tenant compte de l'incertitude des événements présents et futurs d'une crise, ainsi que des effets d'une décision sur le déroulement de la crise, à travers un processus réflexif.

1 Introduction

La gestion de crise souffre de plusieurs problèmes potentiels dans la planification de tâches et l'allocation de ressources matérielles et humaines. Le premier problème est relatif à des situations de blocage dans les centres de décisions, liées à une surcharge du travail des décideurs et des délais de prise de décisions trop grands, mais aussi liées à la nature complexe et fastidieuse que peut avoir une crise. Le deuxième problème est relatif à des situations où les infrastructures réseau et les moyens de communication peuvent être dégradés. Nos travaux consistent à proposer une solution d'aide à la décision, permettant à la fois d'optimiser la planification et l'allocation de ressources, mais aussi de tenir comptes des éventualités liées à d'autres postes de travail, lorsque les infrastructures réseau sont dégradées.

2 Structure de données

La notion principale défendue derrière cette structure, est de pouvoir constituer une base de règles relatives aux différentes urgences auxquelles les services de secours peuvent être confrontés, selon un principe participatif. Cette base de règles est constituée d'événements. A chaque événement est associé une série de fonctions d'évaluation et un graphe de tâches à appliquer. Pour chaque tâche, une série de ressources doit être utilisée. Chaque partie ou paramètre de la structure de données peut être dans un état superposé, ceci afin de gérer l'incertitude

des données. L'optimisation dépend de l'efficacité des tâches, mais aussi de la géolocalisation des ressources.

3 Un modèle de planification et d'allocation de ressources

Sur la base de la structure de données et du modèle d'optimisation multi-objectifs par colonies de fourmis $m - ACO_6$ présenté dans Alaya (2009), nous avons développé un modèle de planification et d'allocation de ressources.

Afin de proposer des optimums globaux, sans effectuer une exploration globale lorsque cela n'est pas nécessaire, nous avons développé un modèle transactionnel capable de gérer dans un premier temps les objectifs de manière indépendante, puis dans un second temps les conflits d'allocation de ressources entre les différentes optimisations obtenues. Par l'intermédiaire de bulles de réalités qui grossissent, résolvent leurs conflits pour fusionner, on obtient *in fine* une optimisation globale de tous les objectifs à atteindre en tenant compte de l'incertitude des événements présents et futurs. Si l'optimisation est globale, la sollicitation de tous les postes de travail pour l'optimisation d'un objectif ne se fait seulement lorsque des données localisées dans ces postes sont nécessaires. Le réseau, tel un nuage de données décentralisé, est alors utilisé intelligemment.

Lorsqu'une tâche est appliquée dans l'environnement, l'état du système est susceptible de changer. Selon notre structure de données, l'application d'un plan en réponse à une crise, est non seulement susceptible de changer le ou les événements relatifs à ce plan, mais est aussi susceptible de générer de nouveaux événements que le système doit prendre en compte. Lorsque toutes les bulles ont été optimisées, le système déduit les nouveaux événements à paraître dans l'environnement. Ces événements sont fusionnés avec les mêmes événements déduits dans la précédente boucle, ceci afin d'obtenir pour chaque événement déduit, une superposition des paramètres de l'événement, en fonction de leur occurrence au cours du processus réflexif. Le système boucle ainsi entre délibération et projection, jusqu'à ce que le processus devienne stable.

Références

Alaya, I. (2009). *Optimisation multi-objectif par colonies de fourmis. Cas des problèmes de sac à dos*. Ph. D. thesis, Unveristé de la Manouba et Université Claude Bernard Lyon 1.

Summary

Crisis management challenges decision support systems designers. One problem in the decision making is developing systems able to help the coordination of the different involved teams. Another challenge is to make the system work with a degraded communication infrastructure. We propose in this article a multi-agent model, based on an ant colony optimization algorithm, and designed to manage the inherent complexity in the deployment of resources used to solve a crisis. This model manages data uncertainty. Moreover, thanks to a reflexive process, the model manages the effects of its decisions into the environment to take more appropriate decisions.