

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19700032

研究課題名 (和文) 災害救助における地図の構造と協調行動

研究課題名 (英文) A relationship between a structure of a map and cooperation among agents on disaster-relief

研究代表者

伊藤 暢浩 (ITO NOBUHIRO)

愛知工業大学・情報科学部・准教授

研究者番号：40314075

研究分野：マルチエージェントシステム

科研費の分科・細目：情報学・ソフトウェア

キーワード：ソフトウェアエージェント, レスキュー工学

1. 研究計画の概要

(1) 災害救助シミュレーションにおける協調行動に関する研究

協調行動には、あらかじめリーダーがいる場合、動的に決定されるリーダーがいる場合、リーダーがない場合の3つに大きく分類される。緊急性を要する災害救助にはどのような協調行動プロトコルが適しているのか検討する。

(2) 地図のネットワーク構造分析に関する研究

災害救助の容易な地図、困難な地図を決定する方法として、地図のネットワーク構造分析を導入する。

(3) 地図の難しさを考慮した協調行動の評価法に関する研究

(1)、(2)の結果を用いて、災害救助における効率の良い協調行動について検討する。

(4) 災害救助シミュレータへの統合

研究成果を災害救助シミュレータに導入し、市民への防災活動の啓発など、社会貢献を目指す。

2. 研究の進捗状況

(1)災害時にはできる限り短時間で多くの災害救助が必要となる。したがって意志決定までの時間を短縮するためにも、リーダーを導入した協調行動が必要である。また、全体のリーダーを決定できなくても、部分的なリーダーが存在している方が効率はよい。

(2)災害時の地図は、確率的に変動指定し舞うので、平常時の地図に対して、研究を実施することとした。グラフ理論などから、13項目のネットワーク構造分析の指標を定義した。この指標を統計学的に検討した結果、いくつ

かの項目が部分的に重複していることがわかった。災害救助隊(エージェント)と、その指標の間の関係を検定したところ、当初の予想通り関連性があることがわかった。

(3) 実在する地域を、シミュレーション用に作成し、それを用いて地図の分析をし、地図の特徴に注目して、災害救助隊の活動予測をおこなった。活動予測の手法としては統計的アプローチである主成分分析、重回帰分析や、カーネル法などを用いた。その結果、精度良く活動予測できる場合と、大きく外れる場合に分かれることがわかった。大きく外れる地図は郊外の地図であることから、あらかじめ地図を分類し、その分類された地図を使って、災害救助隊の活動予測を試みている。

(4) マルチエージェントシステムによる災害救助シミュレーションを通じた情報科学、人工知能、ロボティクス分野の競争的研究・開発を促進することを目的とした国際プロジェクト、RoboCupRescue に研究成果をフィードバックしている。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

研究計画(1)～(4)まで順調に進展している。現在の問題点は、地図の分類が必要になっている点である。分類した結果、多くの場合で災害救助隊の活動予測ができていないが、予測できない場合について検討し、分類せずに活動予測できるよう改善する必要がある。また、地図の特徴として空間的な情報が欠如していることから、この特徴についても、地図の特徴を表す指標に取り入れていく必要がある。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 地図上の空間的な特徴を導入する

地図の特徴を表す指標として、地図上のネットワーク密度の偏りなど、空間的な特徴を取り入れる。

(2) 活動予測の意味を確認する

現在、得られている結果は十分であると考えられるが、それを第三者にわかりやすく説明するために、災害時の地図を用いて、災害救助隊の活動予測と比較する。このことから、本研究の成果の意味について確認する。

(3) 地図を分類することなく、地図の特徴からエージェントの活動結果を予測する

エージェント(災害救助隊)の活動結果を予測しやすい地図の特徴だけに注目すると、そのアルゴリズムごとに、注目すべき地図の特徴が変化してしまう。これでは、エージェント間の比較が困難になるので、最終的に評価したい点から地図の特徴を決定し、地図の特徴とエージェントの活動結果の関係について検討する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

1. 伊藤暢浩、ロボカップレスキューシミュレーションの動向、人工知能学会誌、査読なし、Vol.25, No.2、2010年、pp.181~236

[学会発表] (計 4 件)

1. 伊藤暢浩、Complexity of Road Networks as Agents' Environments - Analyzing Relevance between Agent Evaluations and their Environments -, KES-AMSTA 2008、2008年3月、韓国
2. 伊藤暢浩、Evaluation of Situated-Optimal Planning Strategy with Integrated Disaster Simulation System、SICE Annual Conference 2008、2008年8月、東京
3. 伊藤暢浩、Analysis of Agents' Cooperation in RoboCupRescue Simulation、SNPD 2008、2008年8月、タイ
4. 伊藤暢浩、Analyzing the Relationship between Complexity of Road Networks and Mobile Agents' Simulation、KES 2009、2009年8月、チリ

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

○取得状況 (計 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年月日 :

国内外の別 :

[その他]