

マルチエージェントモデルを用いた五叉路の交通シミュレーション

Traffic Simulation on a Junction of five Streets Using Multi-Agent Model

1. 背景

コンピュータシミュレーションにおいて強力な力を発揮するマルチエージェントシステムを学習することが今回の領域プロジェクトでの大きな目的である。それを達成するために既に吉村研究室において研究が進められている交通シミュレータを参考にしながら仕様段階から自分の手で新しいシステムの基盤を作ることにした。さらに現段階では対応していない複雑な交差点をシミュレートすることも可能にしたい。

以上のことを考え、「マルチエージェントモデルを用いた五叉路の交通シミュレーション」について研究した。

2. マルチエージェントシステム

2.1 マルチエージェントシステムとは

複数のエージェントで構成される仮想環境を現実世界として見たてる方法。

2.2 しくみ

それぞれ違った性質やアルゴリズムをもったエージェントが独自に周りの状況を知覚、判断する。

2.3 特徴

一元的に管理されたシミュレータと異なり各エージェントが独自に思考し行動する点でより現実に近いシミュレーションを行うことができる。

3. 仕様

今回開発した交通シミュレータの大まかな概要を示す。

3.1 構成要素

3.1.1 道路

(1) 表現方法 全ての道路は点とその点を結ぶ向きを持ったベクトルで表現される(仮想走行レーン)。自動車はこのベクトル上を一定の向きに各々決められた制限速度範囲内で進む。

(2) 信号機 信号機の色によって道路ベクトルの制限速度を制御することで信号機の機能をはたす。

(3) 優先道路 優先権のある道路ベクトルに車両が存在した場合に優先権のない道路ベクトルの制限速度をゼロに制御することで優先道路の機能をはたす。

(4) 道路網 以上(1)~(3)の情報(ミクロレベル)を含んだ一つ一つの交差点をさらに一つの点として扱い、交差点と交差点を場合に応じた道路ベクトルで結合し道路網を表現(マクロレ

ベル)する。

3.1.2 自動車

(1) 制限速度 全ての自動車は自分のいる道路ベクトルの制限速度にしたがって走行する。

(2) 走行パターン 道路の制限速度で走ろうとする自由走行、前方車両に近づくと減速する追従走行、次に侵入する道路の制限速度に速度を落とす準備走行の三種類の走行パターンから周りの環境に合わせて思考し選択する。

(3) 個人差 各自動車に加減速の度合いや自由走行時の速度などに変化を加えることで画一的な振る舞いを避ける。

4. 五叉路

複雑な交差点はその交差点によって信号や進入できる道路などが独特で一般化するのは難しい。今回は一つの五叉路に特定したデータを作成することにする。今回取り組んだのは東京大学からおそらく最も近くまた有名な飯田橋の交差点を題材として選択する。

5. 開発

5.1 本体

3で示した仕様をもとにコーディングをした。開発は C++を用いた。また三次元描画には OpenGL を手軽に扱える autoGL を利用した。

5.2 実地調査とデータ収集

飯田橋の五叉路がどのような仕組みになっているのかを調べるため現地にて調査を行い、各道路から侵入できる方向や信号機の制御を確認し、これをもとにデータの打ち込みを行った。

6. 考察

実際可視化シミュレーションを行った。結果、予想以上にリアルな結果が得られた。また、信号機の順番、タイミング共に非常によく練られている交通制御であると感じた。

また今回は乱数によって車や車の個別差を作り出している。改良点としてこれを実際に調査したうえで設定すればよりリアルなものになるだろう。さらに今回時間式に限った信号機を感應式にしたり、新しく道路を試設したりしてシミュレートすることでさらに効率がよい交通システムの構築にも役立つことが予想される。

7. 結論

マルチエージェントモデルを用いた五叉路の交通シミュレータを構築することができた。また、マルチエージェントシステムについて理解できた。