

エージェントの支援に基づく公共交通を用いた 移動最適化のためのシミュレーション機構の試作

菅野智高[†] 福田直樹[‡][†]静岡大学情報学部 [‡]静岡大学大学院情報学領域

1 はじめに

個人を支援するパートナーとしてのソフトウェアエージェントに関する研究では、人とエージェント間の協調に関する手法の検討 [1] や、そのエージェントの所有者の持つ好みの推定・取得プロセスの最適化に関する検討が進みつつある [2]. 一方で、交通の最適化に関しても、複数エージェント間での協調技術を応用する手法の検討が進んでおり [3], そのためのシミュレーションプラットフォームの開発も行われている [4].

そのような、各個人が優秀なパートナーとしてのソフトウェアエージェントを持ち、エージェントが所有者の行動を忖度して行動すると仮定した世界において、公共交通の利用に際し各個人の持つ個人支援エージェントが社会へと及ぼす影響をシミュレーションできれば、それらの技術を社会に適用する可能性を検討可能になる. ここでは、そのようなシミュレーション機構の試作について述べる.

2 我々のアプローチ

各個人が所持している個人支援エージェントは確率 p で所有者の行動を予測でき、利用するであろう公共交通を予測、運行を管理するサーバーへ接触し予約をすることができる、という環境を仮定する. 複数のエージェントによる予約が競合した場合は、各エージェントが予測した利用確率や緊急度等を基に、公共交通の運行管理システムが配車やダイヤ、運行経路等を調整する.

図 1 に、本研究におけるエージェントと運行管理システム間連携に基づく移動最適化の例を示す.

A Preliminary Approach for Implementing a Simulation Mechanism based on Personal Assistant Agents for Optimizing Mobility using Public Transports

Tomotaka Kanno[†] and Naoki Fukuta[‡][†]Faculty of Information, Shizuoka University[‡]College of Informatics, Academic Institute, Shizuoka University

432-8011, Hamamatsu, Japan

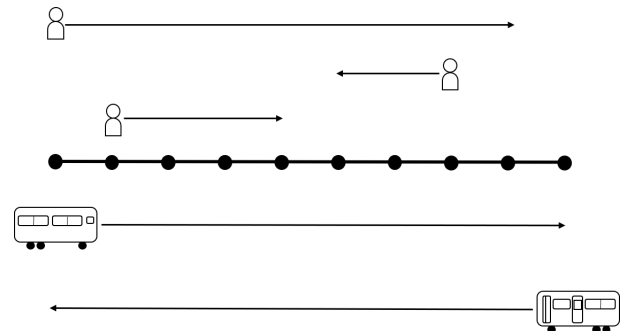
[†]bi16015@s.inf.shizuoka.ac.jp[‡]fukuta@inf.shizuoka.ac.jp

図 1: シミュレーション環境の設定例

本試作においては、公共交通機関は乗合バスを想定、各利用客が持つエージェントはそれぞれ所有者の行動を予測した上で、運行管理システムへ要望を出す. 運行管理側は各エージェントからの要望を取りまとめ、車両を運行する時間の調整を行う. なお、所有者はエージェントの予測通りに動くものとする.

3 シミュレーション機構の設計

本シミュレーション機構では、公共交通機関を利用する各個人に対し、エージェントの支援がある場合において、各運行ごとの利用客がどのような変化をするかについてのシミュレーションを行えるようにする.

初期状態として、地点 X に人 A が、地点 Y に人 B がおり、それぞれが同じ地点 Z に向かって移動をする状況を考える. このとき、バス P が地点 X から地点 Y を経由し地点 Z へ移動するとして、バス P の地点 X を出発する時間が人 A の地点 X を出発する時間よりも後であったとき、人 A はバス P に乗車して移動を開始する. バス P は時間 1 単位につき地点 Z に向かって 1 単位移動、人 A も乗車中はバス P と同じく移動させる. バス P が地点 Y に到達したとき、到着時間が人 B の出発時間より後であるならば、人 B もバス P に乗車し移動を開始する. バス P が人 A, B の目的地である地点 Z に到達したとき、人 A 及び人 B の移動は終了する. バス P の移動も終了し、全ての移動が完了したこ

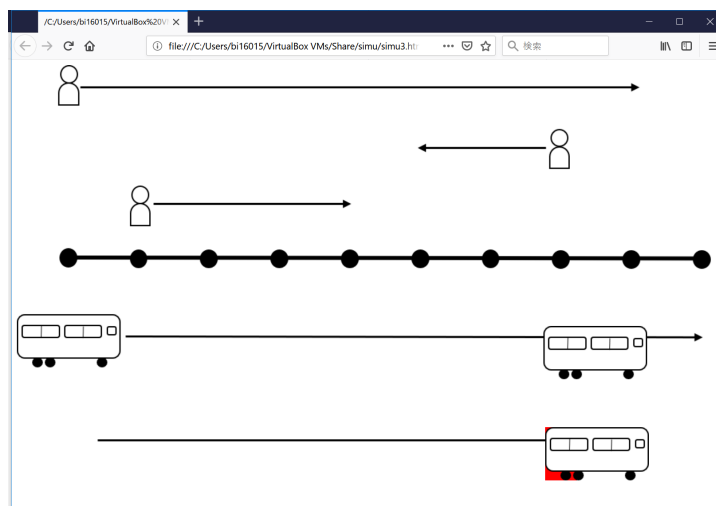


図 2: 試作シミュレーション機構の出力例

とをもってシミュレーションは終了となる。本シミュレーション機構における人のバスへの乗車と移動のアルゴリズムを Algorithm1 に示す。

Algorithm 1 バスへの乗車と移動のアルゴリズム

```

if Person.position==Bus.location then
  if Person.isGoingToRide(Bus) then
    Person.ride(Bus)
  end if
end if
Bus.moveNext()

```

図 2 に試作シミュレーション機構の出力例を示す。本出力例では、HTML 中に JavaScript を埋め込むことで、シミュレーションの様子をアニメーションで表示できるようにしている。本シミュレーション機構のプログラムは Java で記述しており、現状、実験の初期設定についてはプログラム中に直接記述している。今後大規模化する際に備え、外部ファイルから初期設定を取り込む方法については、現在検討中である。

4 まとめ

本論文では、エージェントの支援に基づく公共交通を用いた移動最適化のためのシミュレーション機構の試作について述べた。本シミュレーション機構では、人が公共交通機関を利用する様子をシミュレーション上で再現すると同時に、エージェントによる行動予測に基づく公共交通機関の動作への働きかけをシミュレーション機構上で扱えるようにした。

今回試作したものは公共交通と各エージェントとの

間の協調を扱うシミュレーションに関して焦点を絞ったものであり、各利用客の持つエージェント間での交渉は考慮していない。公共交通を利用する人同士でのエージェントによる交渉も考慮に入れたシミュレーション機構の設計は、今後の課題である。

また、今回はバスを想定したが、鉄道やタクシーではどう変化するのか、頻繁運行する線区と利用の少ない閑散線区ではどう変化するのか、等も今後の課題である。

参考文献

- [1] Kihaya Sugiura, and Naoki Fukuta, “A Multiagent Reinforcement Learning Approach for Cooperative Game Playing with Users on a Sugoroku-like Board Game”, International Journal of Information Technology Vol. 22 No. 2 2016
- [2] S. Oishi, and N. Fukuta, “Toward an Optimization of Elicitation Timings considering Elicitation Costs and User Privacy for Personal Assistant Agents”, Proc. 7th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI2018 / SCAI2018),pp.606–611,2018.
- [3] Hideyuki Nakashima, Hitoshi Matsubara, Keiji Hirata, Yoh Shiraishi, Shoji Sano, Ryo Kanamori, Itsuki Noda, Tomohisa Yamashita, Hitoshi Koshiba: Design of the Smart Access Vehicle System with Large Scale MA Simulation. Keynote Talk in MASS2013
- [4] Y. Sano, and N. Fukuta, “A Performance Optimization Support Framework for GPU-based Traffic Simulations with Negotiating Agents”, Studies in Computational Intelligence, Vol.638,pp.141–156,2016.