

未踏ソフトウェア成果説明

マルチエージェント環境としての仮想証券市場とロボット開発環境

早稲田大学コンピュータネットワーク工学科 上野 和風

1. プロジェクト概要

2005年2月に株価予想ソフトウェアエージェントのコンテストを行った。プログラミングコンテストとしては過去最多の2405チームの参加があり、経済産業省をはじめIBM 野村総合研究所など多数の企業の協賛があった。プロジェクトを進めるうちに、エンドユーザプログラミング環境と仮想証券市場の構築という未踏性のあるテーマを発案しこの内容が採択された。

1.1. エンドユーザプログラミング環境について

第一回目コンテストでは、プログラムのできない参加者のためにパラメータを変更することでカスタマイズできる株価予想エージェントを提供した。しかし、パラメータの設定を変更するだけではエージェントのふるまいを自由に設定できない。そこで、本プロジェクトではプログラムのできない者でもソフトウェアエージェントが開発できるエンドユーザプログラミング環境を開発する。

1.2. 仮想証券市場について

また、第一回目コンテストでは、エージェントどうしの相互作用が存在しない。エージェント数が2000台規模でありそれぞれに参加者の考えが反映されている環境に相互作用の要素を加えれば、過去最大規模のマルチエージェントシミュレーションが実現できる。また、このような環境でコンペティションも行える。そのために、スケーラブルな仮想証券市場を構成する。

2. 開発目標

2.1. エンドユーザプログラミング環境について

2.1.1. 基本的な目標

- エクセル程度を使える能力があるものが使うことができる
- テキスト言語との連携ができる

既存のテキスト言語(Java C# など)へのエクスポートとインポートを可能にする。

2.2. 環境要件について

- クロスプラットフォームである

Windows Mac Linux で動作するものを目指す。

- インストールフリーである

プログラミングを始めるものにとって開発環境を整えることが一つに壁になるためである。

2.3. 仮想証券市場について

- 現実の市場ルールと乖離しない

- スケーラビリティがあること

3. 進捗概要

進捗は遅れなくスムーズに進み、当初目標としていたシステムを構築できた。中間発表では、作成するエンドユーザプログラミング環境のユーザインターフェイスのデモと、仮想証券市場の仕組みについて説明できた。最終報告会では、エンドユーザプログラミング環境を動作させ、実際に初心者でも使えることを示した。仮想証券市場のシミュレーション結果も提示し、考察を述べることができた。

アルバイトの採用が遅れてしまった面もあったが、メンバー同士のミーティングを多く行い、役割分担と情報の共有をすすめるプロジェクトの進捗にはなんら影響がなかった。

4. 成果年間の成果

開発成果は `kaburobo.jp` にて順次公開していく。また、エンドユーザプログラミング環境については、その有用性を株価予想ソフトウェア以外でも示すため、表計算などの一般的な状況に対応できるものを作成し商用化を目指す。

4.1. 多くの利点がある実用的なエンドユーザプログラミング環境の構築を達成した

4.1.1. 自然言語でプログラミングができる

自然言語の見た目である命令文をドラッグアンドドロップすることでプログラミングができ、できたソースコードは自然言語で読むことができる。基本的なルールは、命令文を上から一行ごとに実行するというもののみなので容易に習得可能である。これによって、エンドユーザでも十分にプログラムが作成できる環境であるといえる。

4.1.2. JavaDoc を記述するだけで命令文を作成できる

本システムでは、命令文を並べてプログラミングができる。この命令文を追加するために、特殊な構文規則を習得しなければならないのではコストがかかってしまう。本システムでは Java の標準的なドキュメント記述方法である JavaDoc から命令文を作成できるので、低コストで命令文を追加できる。

4.1.3. Java のソースコードをエクスポートする

Java のソースコードをエクスポートすることにより、Java 開発者と連携して開発できる環境となった。

4.1.4. 構文エラーは原則おきない

関数名等を手入力しないので、スペルミス等は当然発生せず、構文エラーになるような操作はあらかじめできないようになっている。これによって、構文エラーをなくし、構文自体を意識せずソフトウェアが開発できる

4.1.5. 初心者でも習得が容易なユーザインターフェイス

UI 中にインストラクションをつけ、画面から使用方法が推定できるようにした。基本的に命令文のドラッグアンドドロップ、フォームの編集、読み込みボタン、保存ボタン、シミュレーションボタンのクリックしか操作がないので習得は容易である。

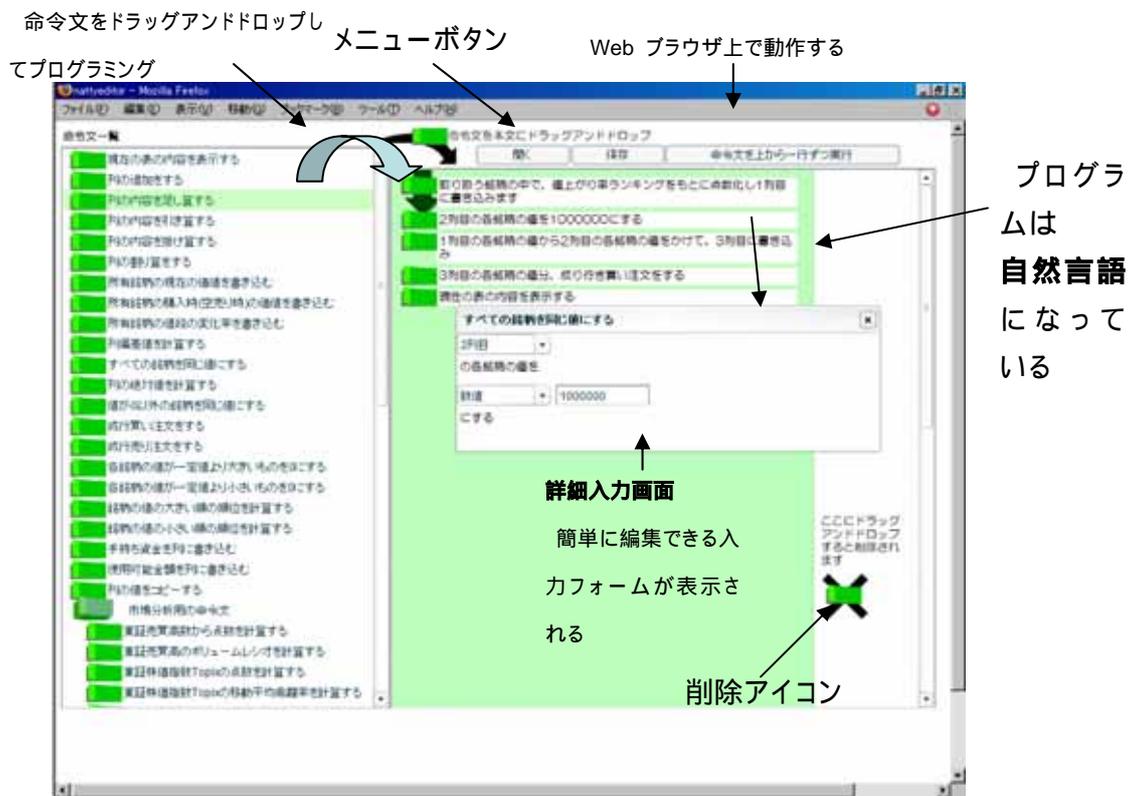


図 1 エンドユーザプログラミング環境

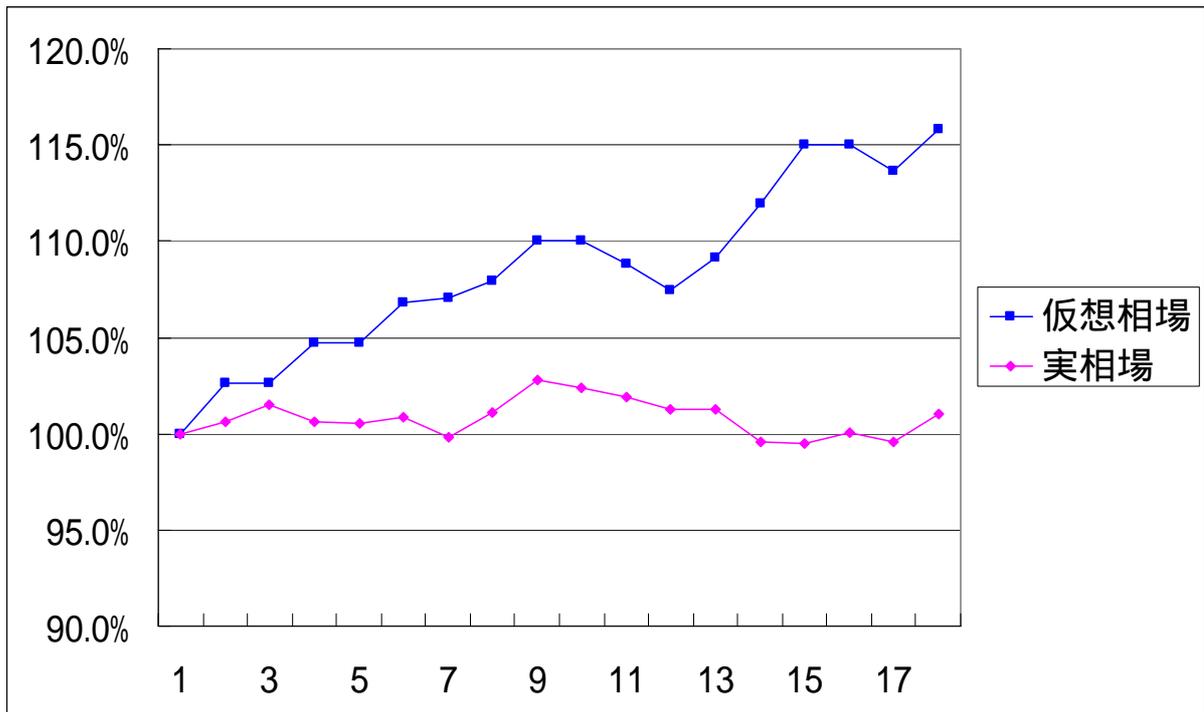
4.2. 仮想証券市場について

4.2.1. 仮想証券市場の仕様はオークション方式にした

本仮想証券市場の売買取引は、「オークション方式」を採用した。売買取引にはマーケットメイク方式だが、マーケットメイク方式は一般的に認知度が低く、参加者の混乱を招くので採用しなかった。オークション方式で参加者の注文を突き合わせて、売買を成立させた。しかし、実際の市場はリアルタイム処理だが、本コンテストでは一定時間毎で注文処理時間を区切るバッチ処理に近い形になる。

4.2.2. 仮想証券市場のシミュレーション結果は、全体的に値上がりした

第一回目に参加した株価予想エージェントを使い、仮想証券市場シミュレーションを行った。実証券市場では、1.0%の株価上昇であったにも関わらず、仮想証券市場では 15.9%の大幅な株価上昇を記録した。実証券市場はほぼ動きのない相場であったが、仮想証券市場は中盤で調整をした以外はほぼ上昇相場であった。しかし、コンピュータが自動取引を行うプログラムであり、一定の水準で利益確定を行うロボットが多かったため 10%や 15%の成長局面で売り圧力が掛かる可能性がある。この実験結果においても、5%、10%、15%で上昇が止まっている。



5. プロジェクト自己評価

当初の目標を実現するシステムを構築することができた。進捗も遅れなく問題なかった。特にエンドユーザプログラミング環境は当初実現が非常に難しい課題に考えていたが、実現できたことは自己評価できる。ドメインスペシフィックランゲージを低コストで作成できるシステムができたことも評価できる。

また、仮想証券市場については、株価予想ソフトウェアコンテストのルールとの兼ね合い、コンテストとしての面白さとは、現実の市場と近いということか、それともゲームとしての要素かなど、仕様について長く議論をおこなったが、最終的に納得できる仕様にできたことも評価できる。

6. 今後の課題未踏終了後の課題

エンドユーザプログラミング環境を積極的に有効活用していく。

株価予想ソフトウェアコンテストでの活用はもちろん、他分野へも積極的に応用していく。今考えているのは、web 検索エージェント作成ツール 表計算マクロ作成ツール 脚本をつくれる紙芝居作成ツールである。また、第3回目のコンテストで、仮想証券市場部門を構築し公開していく。