

インターネットを利用した金融オプション取引エージェント

4S-2

木下信幸* 溝口文雄*

東京理科大学 理工学部†

1 はじめに

インターネットの普及とともにネット上で最新の金融商品情報を提供するサイトが複数見受けられるようになってきている。金融派生商品の1つであるオプションにおいても例外ではない。電子売買技術の進歩により複数のオプション価格が数分からリアルタイムの間隔で更新可能になっている。

我々は従来より金融オプション取引において人工知能の枠組みを取り入れた意思決定支援システムを構築している [1]。しかし従来のシステムはオプション価格を単一のサイトからしか取得できず、複数のサイトにわたり価格データを処理することができなかった。またユーザにポートフォリオ戦略に影響を与えるオプション価格の急激な変動を検出する機能がないため、複数のサイトを対象とした売買には対応していない。

そこで本研究では複数のサイトを定期的に巡回し価格データを報告するポーリングエージェントと特定のサイトに常駐し急激な価格変動を検出して通知するイベント駆動エージェントを導入することにより意思決定支援システムを複数のサイト情報に対応させる。

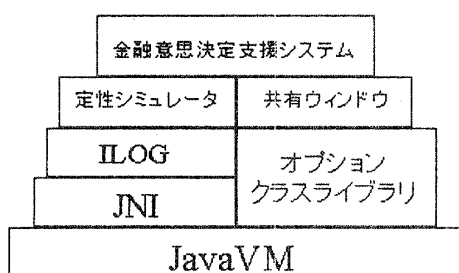


図1: 支援システムの構成

2 金融意思決定支援システム

オプション取引はオプションと呼ばれる売買権利を売買する金融派生商品である。可能な売買は4種類あり、それぞれ、コールオプションの売り買いとプット・オプションの売り買いである。投資家はこれら4種類を組み合わせることで戦略にかなうポジションを構築するこ

とになるが、その組合せは複雑で容易には求まらない。そこでユーザの戦略にかなうオプションの組合せを求める意思決定支援システムを構築している。

支援システムは図1のような構成になっている。大きく2つの機能に大別されそれぞれ定性シミュレータ、共有ウィンドウを構成している。定性シミュレータはユーザの戦略を定性的に入力し適合するポートフォリオを出力する。組合せ探索は制約論理型の探索エンジンである ILOG SOLVER によって行われる。図2に定性的な入力の例を示す。

価格	0		現在		無限大
定性値	-	-	+	-	-
変化傾向	→	↗	?	↘	→

図2: 定性的な入力

共有ウィンドウはオプションの価格および過去の価格傾向を示す。オプションの価格は Black-Scholes のオプションの評価式によって求められる。以下に Black-Scholes の式を示す。支援システムによりユーザはオプションの組合せを求める作業から開放され、負担が軽減する。

$$C = SN(d1) - Ke^{-\gamma\tau} N(d2) \quad (1)$$

$$d1 = \log(S/Ke^{-\gamma\tau})/\sigma\sqrt{\tau} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{\tau} \quad (2)$$

$$N(d1) = \int_{-\infty}^{d1} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} dx \quad (3)$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{\tau} \quad (4)$$

このとき C はコール価格、 S は現在スポットレート、 K はオプションの行使価格、 γ は利子率、 σ は価格変動率、 τ は満期までの期間、 $N(\cdot)$ は正規分布の累積密度関数である。

3 ポーリングエージェントとイベント駆動エージェント

ポーリングエージェントのデータ構造は以下のようになる。サイト情報は各サイトのアドレスと価格データのフォーマットからなる。サイトアドレスは価格情

*Nobuyuki KINOSHITA, fumio MIZOGUCHI

†Faculty of Sci. and Tech. Science University of Tokyo

報を提供する Web ページのアドレスで、価格データのフォーマットはページ内の価格データを一次元配列で表したものである。巡回情報は更新時間とデータ送受信ポートからなる。更新時間はサイトを巡回する時間間隔で、データ送受信ポートはエージェントが支援システムとデータを送受信するときのポート番号である。データの構造は以下ようになる。

- サイト情報
 - アドレス群
 - 価格フォーマット群
- 巡回情報
 - 更新情報
 - データ送受信ポート

イベント駆動エージェントのデータ構造は以下のようになる。データのほとんどはポーリングエージェントと同様のものである。サイト情報内の観察価格データはそのサイト内で変化を観察する価格の配列上のインデックスである。また巡回情報の閾値は価格変動を通知するための割合で前の価格との変動が閾値を超えると支援システムに通知する。

- サイト情報
 - アドレス群
 - 価格フォーマット群
 - 観察価格データ群
- 巡回情報
 - 閾値
 - データ送受信ポート
 - 前データ

4 システムとエージェントの接続

各エージェントは価格データや価格変動を支援システムに送信する必要がある。そこで支援システムを拡張する。エージェントと支援システムのデータ交換のために支援システムに送受信のポートを用意し、各エージェントはこのポートを用いてデータを送受信する。図4はこの関係を図示したものである。

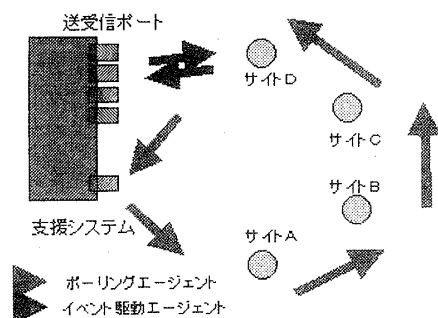


図3: 支援システムとエージェントの関係

5 評価

支援システムにエージェントを組み合わせる有用性を確認する。そのためにエージェントを用いることにより最新データの更新を適切に行うことができるか、また、価格変動の検出を適宜行うことができるかを考察する。そこで各エージェントのサイトへのアクセス時間とサイト数の関係を調べる。以下に実験を行う。

サーバ数1、サイト数1-10における価格データサイト数とアクセス時間の関係を求める。

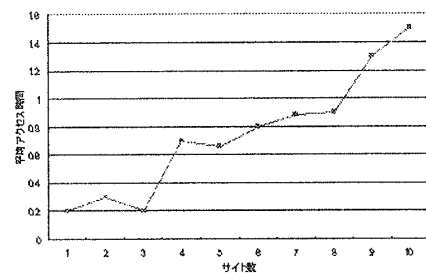


図4: 価格データ数とアクセス時間

サイト数が少ないほど平均アクセス時間は小さくなり、データを高速に送受信できることを示している。また、サイト数が10の平均アクセス時間は1.5(s)であり、この場合、2秒以上の更新時間をもつ10サイトに対応可能であることがわかる。

6 まとめ

インターネット上でのオプション取引を支援する金融意思決定支援システムを構築している。従来の支援システムは複数のデータ供給サイトから価格データを取得することや急激な価格変動を検出する方法を持たなかった。そこで本稿ではポーリング・エージェントを用いることによりデータを最新に保ち、イベント駆動エージェントを用いることにより急激な価格変動を検出する方法を提案した。エージェントは10サイトを観察する状況において平均アクセス時間が1.5(s)であり、2秒以上の更新間隔をもつ10サイトに適合することを示した。

参考文献

- [1] Fumio Mizoguchi, Hayato Ohwada.: Using Constraint Programming to Design an Option-based Decision Support System, Intel. Sys. in Accounting, Finance, Management, 4, 1995
- [2] Benjamin Kuipers.: Qualitative Simulation Artificial Intelligence, 29:289-388, 1986.
- [3] 溝口文雄, 大和田勇人, 長谷川誠, 木下信幸.: Javaによる金融意思決定支援システム (その1,2) 情報処理学会第53回全国大会, 1996