

エージェント間の説得に基づくグループ意思決定支援システムの試作

伊藤孝行 新谷虎松 (名古屋工業大学)

1 はじめに

グループ内で決定を行なう時、人間が実際に交渉し合意を得るには、長い時間を費やすことが多い。また、長い時間を費やした割には結果的に多数決になったり、上司の独断で決定されたりすることが多い。そこで筆者らは、人間の代理人となる知的なプログラムであるエージェントが人間の代わりに交渉をすることによって、合意を効果的に得るグループ意思決定支援システムとして、会議スケジューリングシステムを試作している [1][2]。

本研究では、エージェントの効用という概念を導入する。エージェントは常に自らの効用が最大になる候補日に表明する。エージェントの効用は、ユーザの好みと他のエージェントの表明に依存する効用関数によって計算される。

グループでの意思決定を行なう場合に重要なことは、「合意を得る」とことと「ユーザの意志をグループの決定に反映させる」とことのトレードオフを改善することである。ユーザの好みを反映したエージェントの効用関数を定義することによって、ユーザの意志をグループの決定に反映させることはできる。しかし、そのままの効用関数では、合意を得ることは困難である。そこで本研究では、人間社会で実際に行なわれる「説得」を知的なプログラムであるエージェントの交渉に導入する。そして「説得」によって、ユーザの意志をグループの決定に反映しながら、効果的に合意を得ることのできるシステムを構築する。

2 会議スケジューリングシステム

会議スケジューリングシステムでは、グループ内の人間であるユーザ1人1人にカレンダーとエージェントが割り当てられ、ユーザは個人的なスケジュールをカレンダーに書き込む。この個人的なスケジュールを基にしてエージェントが交渉をして、会議を開くべき日についての合意を得る。図1に実行例を示す。本システムは、UNIX上でアプリケーション記述言語 tcl/tk によって記述されている。



図 1: 実行例

3 エージェント間交渉

エージェントの効用関数を式 (1) に示す。

$$U = \sqrt{(p|S_c|)^2 + W_{a_i}(c)^2} \quad (1)$$

ここで、 $W_{a_i}(c)$ はエージェント a_i の候補日 c に対する重要度、 $|S_c|$ は候補日 c に表明するエージェントの数を表す。重要度 $W_{a_i}(c)$ はユーザの主観的な好みによって決定される。効用 U を $W_{a_i}(c)$ と $|S_c|$ のベクトル和の長さとして定義したのは、 $W_{a_i}(c)$ と $|S_c|$ が独立した事象であるからである。 p は説得係数である。エージェントは、式 (1) によって、自らの効用を計算し、最も効用の高くなる候補日に表明する。1度の表明で合意が達成されない場合は、表明を何度も繰り返す。合意とは、ある候補日に一定の人数以上が集まることをいう。合意のための人数は会議を主催するユーザが決定する。

表明を繰り返した後に合意が達成されず、かつ、すべてのエージェントの表明に変化がない場合、説得を行なう。説得においては説得係数 p を少しずつ増加させることによって、ある候補日に集まる人数 $|S_c|$ が効用に与える影響を大きくする。これにより、多くのエージェントが表明する候補日、つまり多数派の候補日に対する効用が高くなる。このため、重要度 $W_{a_i}(c)$ の値が小さい候補日に表明しているエージェントは、表明を多数派の候補日へ変化させる。つまり、説得によって、強い意見を持たないエージェントから順に表明を変更させることができる。説得は合意が得られるまで続ける。

以上のような手順による説得を用いることによって、強い意見を持つエージェントの表明を無理矢理変更することを避けることができる。つまり、ユーザの意志をできる限りグループの決定に反映させることを実現しながら、合意を得ることができ、これはトレードオフの改善といえる。

4 まとめ

本論文では、エージェント間の交渉における説得を提案し、その応用例として会議スケジューリングシステムを示した。エージェント間の交渉に説得を導入することにより、グループ意思決定支援における「合意を得る」とことと「ユーザの意志をグループの決定に反映する」とことのトレードオフを改善できる。

参考文献

- [1] Takayuki Ito and Toramatsu Shintani. An approach to a multi-agent based scheduling system using a coalition formation. In *9th International Conference on Industrial & Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems (IEA/AIE-96)*, p.780. Gordon and Breach Science Publishers, jun 1996.
- [2] Takayuki Ito and Toramatsu Shintani. Implementing an agent negotiation protocol based on persuasion. In *Second International Conference on Multiagent Systems(ICMAS-96)*. AAAI Press, (to appear) dec 1996.