

# 個人化エージェントの意図的な情報フィルタリングについて

五十嵐 新女<sup>\*</sup>† 高田司郎\* 新出尚之<sup>†</sup> 間瀬 健二\*

\*ATR 知能映像通信研究所 †奈良女子大学大学院人間文化研究科

## 1 はじめに

広域情報ネットワークにおける不特定多数のコミュニケーション活動を支援するコミュニティウェア [1] を実現したものとして C-MAP [2] が挙げられる。C-MAP は実世界コンテキストを利用したパーソナルエージェントを用いて、博物館、研究所、展示会、学術会議などの見学者に個人化した展示ガイドや見学者間のコミュニケーション支援を実現している。C-MAP の課題の一つに「人間の分身として自立性、仲介能力を持ち、エージェント間で協調的にインタラクションを行ないながら人間から権利委譲された仕事を代行するようなエージェントの知識の外在化、通信、表現する手法の開発 [2]」がある。我々は、その実現を目指して、マルチエージェント環境で FIPA [3] に準拠した図 1 のような研究所見学案内システム [4] を試作している。

本稿では、意図的に情報フィルタリングする個人化エージェントとその BDI アーキテクチャを用いた処理方式を提案する。

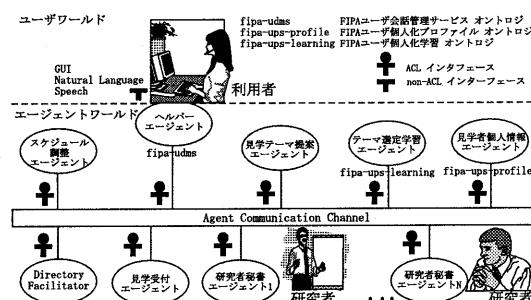


図 1: 研究所見学案内システム

## 2 BDI アーキテクチャ

BDI アーキテクチャ [5, 6, 7] は、限られた計算資源環境において、動的に変化する環境を知覚し、明示的に投入した信念 (Belief)、願望 (Desire)、意図 (Intention)に基づいて合理的に問題解決を行う図 2 のようなアーキテクチャである。

## 3 個人化エージェントの処理方式

本節では、個人化エージェントの意図的な情報フィルタリングの概要を述べ、BDI アーキテクチャを用いた図 1 の「研究者秘書エージェント」の処理例を示す。

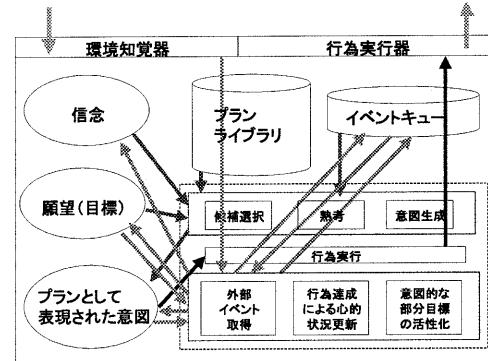


図 2: BDI アーキテクチャ

### 3.1 意図的な情報フィルタリング

我々は、研究者の信念、願望、意図などの心的状況を、研究所見学案内システムにおける実世界コンテキストの一つとして取り上げる。たとえば、研究者は「自らの研究テーマを広く広報したい」「自らの研究テーマに関する議論をしたい」「関連する研究情報を得たい」などの願望(目標)や、「見学者が研究者なら上記の目標を達成しやすい」「そのテーマに疎い人には直感的に分かりやすく説明をしなければならない。ただし、あまり上記の目標は達成できない」などの信念(知識)を持って対応している。我々は、このような目標を達成する意図的に見学者を選択したり、提示内容を変更することを「意図的な情報フィルタリング」と呼ぶ。

具体的には、研究者の分身として願望や信念が投入された研究者秘書エージェントは、図 1 の「見学テーマ提案エージェント」から見学テーマ提示要求を受け取ると、まず、見学対応にコミットするかしないかの判断を見学者の個人情報・興味と自らの信念や願望に照らし合わせて決定する。次に、見学対応にコミットした場合は、見学者に提示される「研究テーマやその説明文」を現在の研究者の見学対応状況、および信念や願望に基づいて作成し、見学テーマ提案エージェントに返答する。研究者秘書エージェントは、このように意図的に情報フィルタリングを行うことで、合理的に研究者の目標を達成しようとする。

### 3.2 研究者秘書エージェントの処理例

研究者秘書エージェントが、要求 1 「ゲーム会社の社員への「相互作用について」テーマ提示要求」と要求 2 「研究者への「相互作用について」テーマ提示要求」を受け取った場合の処理方式について、図 2 を用いて述べる。

<sup>0</sup>Information Filtering with Intension of Personalized Agent  
Yoshime Igarashi<sup>\*</sup>†, Shiro Takata\*, Naoyuki Nide<sup>†</sup>, and Kenji Mase<sup>\*</sup>  
\*ATR Media Integration & Communications Research Laboratories  
†Graduate School of Human Culture, Nara Women's University

### 3.2.1 意図生成

要求 1,2 をトリガーイベントとして、[候補選択] は、信念 B1 を用いて「相互作用について」提示するテーマ「異種モダリティコミュニケーション」を選択する。信念 B2,B3 を用いて G1,G2 を目標とするプラン P1,P2 を選択する。プラン P1,P2 は、共にテーマ提示要求に応じるプランであるため研究テーマ提示要求にコミットすることを確定する。また、提示する研究テーマ情報の内容を信念 B5,B6 を用いて確定する。候補中から実行するプランを 1 つ決める [熟考] は、条件指定がないので、ランダムにプラン P1 を選択する。[意図更新] は、意図スタックにプラン P1 の本体である行為列を積む。

### 3.2.2 行為実行

[行為実行] は、現在注目している意図スタックをポップし、「「異種モダリティコミュニケーション」と「新しいヒューマンインターフェイスのデザインです」を送信」を実行する。

### 3.2.3 心的状況の更新

[外部イベント取得] は、送信に成功したことを示す外部イベントを取得し、それら成功イベントに関して [行為達成による心的状況更新] は、意図スタックから「「異種モダリティコミュニケーション」と「新しいヒューマンインターフェイスのデザインです」を送信」を削除する。[意図的な部分目標の活性化] は、目標をイベントキューに入れる。

### 3.2.4 次以降の要求の処理

次のループでは、まだキューに残っている要求 2 をトリガーイベントとして [候補選択] は、プラン P2 を選び、候補が 1 つなので [熟考] は P2 を選択する。[意図更新] は、プラン P2 本体の行為列を意図スタックに積む。[行為実行] は、「「異種モダリティコミュニケーション」と「人間のコミュニケーション形態についての研究です」を返信」を実行する。以下同様に処理を繰り返す。図 3 は、エージェントの信念、目標、プランライブラリを示す。

## 4 考察

3 節において、BDI アーキテクチャに基づいて構築されたエージェントは、明示的に与えられた信念、願望、意図を用いて、見学要求に対する合理的な返答を熟考できる点を示した。以下、問題点を挙げる。まず、信念、願望、意図を命題定数としたが、動的な実世界コンテキストに対応した一階述語にする必要がある。次に、見学テーマ提案エージェントの要求を拒否する場合の対応が挙げられる。特に、見学者の要望するテーマに関してエージェントが拒否する場合、見学者とエージェントの関係は [8] の上下関係に該当するのかどうか心理学実験する必要がある。[8] によれば、上下関係の拒否発話は丁寧さを増すよう間接的言語行為を用いる傾向にある。また、このような人間対エージェントに対して、人間対人間における拒否発話をそのまま適用できるかどうかについても心理学実験する必要がある。

## 5 おわりに

本稿では、意図的な情報フィルタリングを行う個人化エージェントとその処理方式を提案した。この個人

### 目標(願望)

- (G1)自らの研究テーマを広く広報したい
- (G2)自らの研究テーマに関する議論をしたい
- (G3)関連する研究情報を得たい

### 信念

- (B1)「相互作用」に関連するテーマは「異種モダリティコミュニケーション」
- (B2)業者向けに「異種モダリティコミュニケーション」の見学対応をすると、目標(G1)を達成できる。
- (B3)研究者向けに「異種モダリティコミュニケーション」の見学対応をすると、目標(G2)を達成できる。
- (B4)「異種モダリティコミュニケーション」の説明は
  - ①「新しいヒューマンインターフェイスのデザインです」
  - ②「人間のコミュニケーション形態についての研究です」
- (B5)目標(G1)の達成を目指すなら、業者向けの「異種モダリティコミュニケーション」の説明は①がよい
- (B6)目標(G2)の達成を目指すなら、研究者向けの「異種モダリティコミュニケーション」の説明は②がよい

### プランライブラリ

- |  |
|--|
| 名前:P1<br>呼び出し条件:業者への「相互作用について」テーマ提示要求<br>前提条件:B1,B2,B4と同じ<br>満たすようになるもの:自らの研究テーマを広く広報する<br>本体:「異種モダリティコミュニケーション」と説明文①を返信 |
| 名前:P2<br>呼び出し条件:研究者への「相互作用について」テーマ提示要求<br>前提条件:B1,B3,B5と同じ<br>満たすようになるもの:関連する研究情報を得る<br>本体:「異種モダリティコミュニケーション」と説明文②を返信    |

図 3: エージェントの信念・願望・プランライブラリ

化エージェントは、動的に変化する実世界コンテキストの下で、明示的に与えられた情報提供者の信念や願望に基づいて、情報提供者の目標達成を意図した情報提供を合理的に行なうことを示した。また、このような合理的なエージェントの構築には、情報提供者の信念、願望、意図を、エージェントの信念、願望(目標)、意図に自然に反映できる点で、BDI アーキテクチャの有用性を具体例を用いて示した。今後の課題は、考察で述べた心的状況の一階述語化や拒否発話などが挙げられる。

## 参考文献

- [1] Toru Ishida: Towards CommunityWare, *New Generation Computing*, Vol.16, No.1, pp. 473–484(1998).
- [2] 角康之, 間瀬 健二: 実世界コンテキストに埋め込まれたコミュニティウェアの構築, インタラクション 2000, 情報処理学会, pp. 123–130(2000).
- [3] <http://www.fipa.org>
- [4] 高田司郎, 五十嵐新女, 中津良平: インターネット上における自然言語対話システムの分散処理について, 信学技報 NLC2000-9, pp. 63–70(2000).
- [5] Munindar P.Singh, Anand S.Rao, and Michael P.Georgeff: Formal Methods in DAI:Logic-Based Representation and Reasoning, *Multiagent Systems*, MIT Press, pp. 331–376(1999).
- [6] Anand S.Rao and Michael P.Georgeff: Decision Procedures for BDI Logics, *Journal of Logic and Computation*, pp. 292–343(1998).
- [7] Anand S.Rao and Michael P.Georgeff: Modeling Rational Agents with a BDI-Architecture, *Proc. of International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning*, pp. 473–484(1991).
- [8] 榎本美香: 状況に埋め込まれた聞き手はどのような拒否発話をするか, 日本心理学会第 63 回大会 (1999).