

コミュニケーションツール記述のためのマルチフェース エージェント (MFA) の提案

小山和也*, 布川博士*, 遠藤進*, 白鳥則郎*

*東北大学電気通信研究所

コンピュータネットワークを人間のコミュニケーションのための新たなメディアとして利用し、コミュニケーションのための新たな環境を提供しようとする観点から、コミュニケーション環境構築のための様々な研究が行われている。

本稿ではこのような研究の一環として、先に提案されているマルチフェースエージェントモデルに基づく協同作業支援システムのモデル化について述べる。協同作業は「プロジェクトエージェント」という目的・メンバー・手順・コミュニケーション対象別手続きで定義され、その支援システムは1つのマルチフェースエージェントとして表現される。このエージェントは予め記述された作業内容にしたがって協同作業を管理・遂行していく。

SUGGESTION OF MULTI FACE AGENT FOR DESCRIPTION OF COMMUNICATION TOOLS

Kazuya Koyama*, Hiroshi Nunokwa*, Susumu Endou*, Norio Shiratori*

*Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

From a point of view that computer network can be used as a new medium for human communications and a way to offer a new environment for communication, the construction of communication environments have been widely studied.

In this paper, as a part of such a study, we describe a modeling of cooperative works with Multi Face Agent already proposed by our group.

A cooperative work is described as one Multi Face Agent defined by Goal, Member, Process and Procedure according to the communication object.

And this agent manages and carries out a cooperative work according to content of previously specified work.

1 はじめに

近年、コンピュータネットワークの発達、その個人利用の増加により、このコンピュータネットワークを人間のコミュニケーションのための新たなメディアとして利用できる可能性が出てきている。さらに、種々のコミュニケーションメディアの統合体として、コミュニケーションのための新たな環境を提供することができる可能性が高い。

現在我々はこのような人間のコミュニケーションを支援する新たな環境を構築するために以下のような研究を行っている。

- (1)人間のコミュニケーションの計算モデル化[1]
- (2)コミュニケーションのためのツールの記述[2]
- (3)コミュニケーションの相手に応じた振舞いをするコミュニケーションモデル[3]

(1)では、様々な側面を持つコミュニケーションの一般化とコミュニケーションの共通プラットフォームを構築するため計算モデルとして、人間のコミュニケーションの計算モデル化を行い、動的に変化するコミュニケーションを取り扱うための基盤を与えた。また(2)では共通プラットフォーム上での柔軟なコミュニケーションを可能とするツールを与えている。

本稿では、(3)で提案されている、コミュニケーションの相手(コミュニケーション対象)によって振舞いを変えるエージェントであるマルチフェースエージェント(以下MFA)の概念に基づき、人間の様々なコミュニケーションのうち、複数の人間による共同作業を支援するためのシステムのモデルを提案する。

本稿では、はじめに、2章でMFAについて説明し、さらにこのMFAを協同作業におけるコミュニケーションのために拡張する方法を提案する。次に3章でMFAを用いてモデル化できる共同作業について考察し、4章でその支援のためのシステムの提案する。最後に5章で考察、検討を与える。

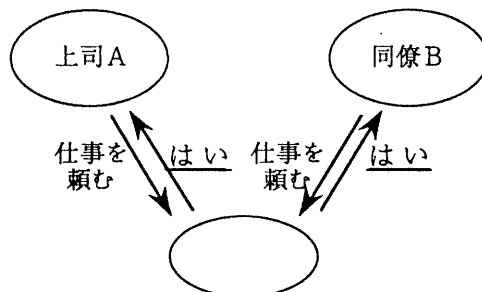


図1 従来のエージェント

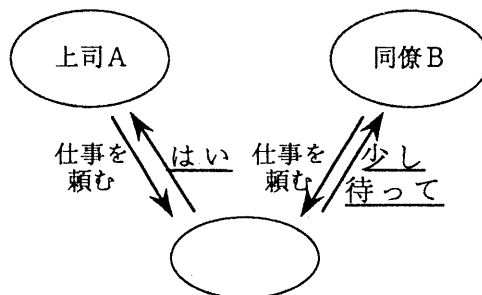


図2 マルチフェースエージェント

2 マルチフェースエージェント(MFA)

2.1 MFAモデル

MFAは、従来から提案されてきたマルチエージェントモデルの個々のエージェントを拡張した物である。従来のエージェントでは、基本的に同じメッセージを送ってきた相手には、全て同じ答えしか返すことができなかった(図1)。このため、「Aさんから仕事を頼まれたらすぐにやるが、Bさんから仕事を頼まれたら少し待ってもらおう」などといった、人間ならばごく普通に行える「相手によって自分の振舞いを変える」ということを表現するのが困難であった。MFAは、このように従来のエージェントでは記述するのが困難であった、「コミュニケーションの対象によって自らの振舞いを変える」ということを容易に表現できるモデルである(図2)。

MFAは、外部とコミュニケーションを行う際に対応を行う「ペルソナ」というものを複数用意しており、これを相手によって使い分けることで振舞いを変えることが出来る(図3)。個々のペルソナは従来のエージェントに相当する。ペルソナは

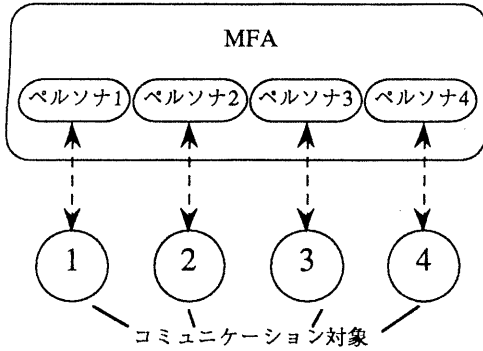


図3 ペルソナ

コミュニケーション対象1つにつき1つ用意され、外部とのやりとりには必ずどれか1つのペルソナが用いられる。ペルソナはコミュニケーション対象の名前と対になって構成されており、他のMFAとコミュニケーションをする場合には、そのMFAの名前に対応したペルソナが用いられる。ペルソナに、対応したコミュニケーション対象用の振舞いを記述しておくことで、相手によって同じ質問に対して異なった答えを返すようなエージェントを容易に作成することが出来る。

2.2 MFAの実現

MFAは分散環境を記述するための言語系DeLisを用いて、UNIXワークステーションからなるネットワーク上に構築されている。DeLisのカーネルはLispインタプリタであり通常のリスト操作が可能である。さらに、GUI記述関数、通信機能のための関数が付加されており、これらも通常Lispの関数と同様に用いることができる。すなわち、GUI、(プロトコルなどの)通信機能をプログラム実行時の動的変更することもできる。通常、DeLisでのプログラミングはネットワーク上に複数のDeLisインタプリタを起動しておきそれらの間で(プログラムを含む)リストの授受により行うのが通常である。

MFAの実装は各MFAをDeLisの関数として記述することにより行われており(図4)。エージェント名とペルソナを指定することで記述される。ペルソナはコミュニケーション対象名とその対象用の振舞いによって記述される。ペルソナに

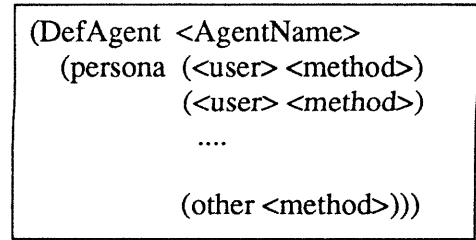


図4 MFA記述言語

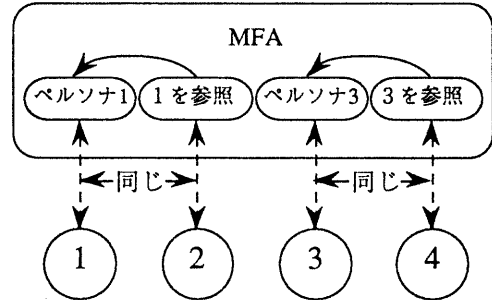


図5 拡張されたMFA

記述しておくことで、コミュニケーション対象によって関数の内容や変数の値を変更することが可能である。特にペルソナが用意されていない相手とのコミュニケーションにはotherに対応するペルソナが用いられる。

2.3 MFAの拡張

2.1で述べたMFAモデルでは1つのペルソナを複数のコミュニケーション対象に用いることが出来なかった。このため、複数のコミュニケーション対象に同じ振舞いをしたい場合でも、それぞれのコミュニケーション対象用に同じ内容のペルソナを複数用意しなければならなかった。

例えば図3のような状況でコミュニケーション対象の1と2には同じように振舞いたい、また3と4も(1と2とは異なるが)同じように振舞いたい、というような場合があったとする。このような場合先に述べたMFAでは、1と2、3と4にそれぞれ同じ内容のペルソナを別々に用意しなければならない。これではペルソナの設定、管理等が煩雑になってしまう。

そこで本研究では、あるコミュニケーション対

象用のペルソナとして、別のコミュニケーション対象用のペルソナを参照できるよう設定できるようにMFAを拡張する。これによって複数のコミュニケーション対象からなる1つのグループに対して同じ内容のペルソナを用いることが可能となる(図4)。

参照されるペルソナは実在のコミュニケーション対象用のものでも良いし、仮想のコミュニケーション対象用のものでも良い。前者では、グループの存在を特に意識しなくても同じペルソナを使うコミュニケーション対象を徐々に増やしていくことで自然にグループの記述が行える。また後者では、仮想のコミュニケーション対象をグループと考えることで、コミュニケーション対象のグループの存在を明示的に表現することができる。

3 協同作業の定義

3.1 協同作業の定義

ここでは支援すべき協同作業を定義する。

本稿で対象としている協同作業とは、1つの何らかの目的を達成するために、多数のメンバーが、それぞれ各自に割り当てられた作業を行いながら、全体として協調して作業を進めていく一連の行動である。

たとえば、「数人で1つのソフトウェアを作成する」というのは協同作業であるし、「仕事場の環境を改善しよう」や「会社の利益をあげよう」なども、ここで述べる協同作業に含まれる。

そこで、本稿では協同作業を、「1つの目的を達成するために、複数のメンバーによって遂行される、一連の手続き」として定義し、さらに一連の手続きを、「手順」と「コミュニケーション対象別手続き」の2つに分けて定義する。ここで、「目的」とは協同作業によって最終的に得たい結果、「メンバー」とは協同作業の実行に関わる全てのコミュニケーション対象、「手順」とはメンバーに依存しない作業全体の流れの記述、「コミュニケーション対象別手続き」とは役割分担な

どのようなメンバー毎に異なる内容の記述である。

例として「ソフトウェアの作成」という協同作業について考えてみる。この場合は「あるソフトウェアを作成する」という目標を達成するために、デザイナーやプログラマーなどのメンバーによる、仕様作成から実装・保守までを含めた一連の作業、と定義できる。また、ここでの「手順」は、仕様作成依頼→結果受け取り→実装依頼→結果受け取り→保守、といった作業全体の流れになり、「コミュニケーション対象別手続き」は「Aさんにはエージェントの仕様を依頼、Bさんには通信部の仕様を依頼」などといった、メンバーによって異なる部分になる。

3.2 協同作業の分割

1つの目的を達成するための方法として、その目的を達成するために必要となるいくつかの小さな目標をたてて、それを達成することで当初の目的を達成する、というアプローチをとることがある(図5)。特に目的を達成するための作業規模が大きい場合、そのまま作業を進めるのでは全体の見通しが悪くなり、協同作業の管理が困難になるため、このようなアプローチは有効である。

このように、1つの目的を達成するために複数の目標を設定し、それぞれを新たな目的として協同作業を進めていく方法を、「協同作業の分割」とよび、前者の目的を「主目的」、後者の目的を「副目的」とよぶ。

副目的を達成するための協同作業はそれ自身1つの独立した協同作業であり、主目的と同様、目的・メンバー・手順・コミュニケーション対象別

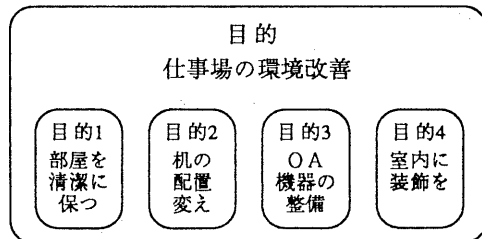


図5 協同作業の分割

手続きによって定義される。また、副目的を主目標としてさらに協同作業の分割をすることもできる。

4 共同作業支援システムのモデル化

4.1 エージェントの定義

本研究では、先に定義された協同作業を管理・推進する機構を1つのエージェントとしてモデル化し、これをプロジェクトエージェント(以下PA)と呼ぶ。PAは、図6のように目的・メンバーリスト・手順・コミュニケーション対象別手続きの4つの項目によって定義されるMFAである。各項目が示す内容は以下のとおり。

目的: エージェント名に相当し、PAが管理する協同作業によって最終的に得るべき結果を示す

メンバー: 協同作業に関わる全てのコミュニケーション対象のリスト。PAがコミュニケーションをとる相手は全てここに記述されていなければならない。

手順: PAが実行するべき処理の記述。

コミュニケーション対象別手続き: 手順に記述された処理のうち、メンバーによって異なる部分のみを記述したもの。

このような項目によって定義されたPAは、手順に記述された手続きを順次実行して行くことで共同作業を管理・推進していく。PAの主な役割としては、

- (1)メンバーへの作業の依頼
- (2)作業結果の受け取りと管理
- (3)協同作業の進行状況の把握

などがあげられる。

PAが手続きにしたがってメンバーとメッセージをやりとりする場合は、そのメンバー用のコミュニケーション対象別手続きが参照される。

このため、例えば手順に「全員に仕事を依頼す

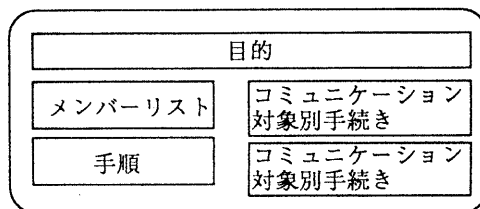


図6 プロジェクトエージェント

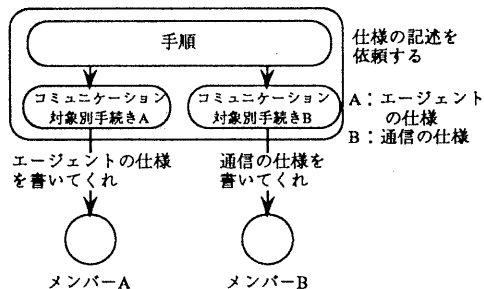


図7 手順とコミュニケーション対象別手続き

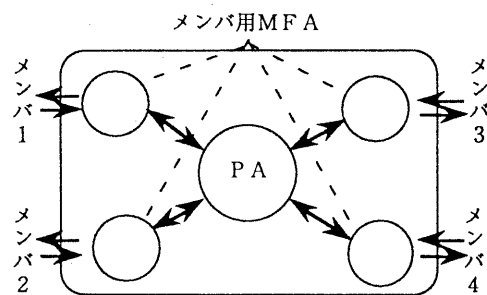


図8 PAとメンバー用MFA

る」とだけある場合、実際にメンバーに送られる依頼の内容はコミュニケーション対象別手続きによって異なる(図7)。

一方、各メンバーはそれぞれ1つずつ自分のMFAを持ち、このMFAを通してPAとコミュニケーションを行う(図8)。メンバーは自分のMFAのペルソナに記述しておくことで、依頼された作業をMFAに自動処理させることや、協同作業(PA)ごとに対応を変えることも可能である。

このようにモデル化することで、以下のような利点が得られる。

- (1). 1つの共同作業全体を1つのエージェントで管理するため、作業全体の見通しがききやす

い。

(2). 作業内容の記述が省力化できる。

これは共同作業で行われる作業の内容を、メンバーによらない全体の流れを記述する「手順」と、役割分担などメンバーに依存した設定を記述する「個人別手続き」に分けて記述するためである。このように記述することで、同じような作業を異なるメンバーで行う場合などでは「個人別手続き」の部分だけを変更すればよくなり、「手順」に関しては再利用が可能になる。

(3) メンバーが共同作業ごとに容易に対応を変化させられる。これはメンバー側のMFAのペルソナに記述することで容易に実現できる。

4.2 子エージェントの起動

PAは、3.2で述べた協同作業の分割が発生すると、それぞれの副目的を達成するためのPAを起動することができる。このときの主目的用のPAを親PA、副目的用のPAを子PAと呼ぶ(図9)。

子PAは通常のPAと同じ構造であり、独立した1つのエージェントである。子PAは通常のPAと同様に副目的を達成するための協同作業を管理・推進し、結果を親PAに渡す。一方、親PAは子PAをメンバーの1つとして扱い、子PAというメンバーに「副目的を達成する」という作業を依頼した、という形をとる。

また、子PAが起動されると、そのことが全てのメンバーに通知される。メンバー側では、子PAのペルソナを親PAのペルソナと同じグループとすることで子PAの協同作業を親PAの協同作業の一環として対応することができる。また必要ならば別のペルソナを用意することで振舞いを変えることも可能となる。

子PAが親PAとなって新たに子PAを起動することも可能なため、結果的に協同作業全体を木構造をなす複数の小さな協同作業に分割して管理することができる。子PAの協同作業は親PAの

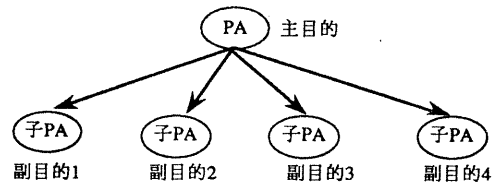


図9 子エージェントの起動

協同作業の一部であるが、それぞれのPAは自律した存在であり、記述された手順にしたがって独立して動く。一方メンバーは自分のMFAのペルソナを設定することでこれら分割された協同作業を自由にグループ分けして対応することが出来る。

5 まとめ

本研究では、先に提案されたMFAを用いて、共同作業を定義し、協同作業を支援するためのシステムをモデル化した。これによって従来のモデルよりも、柔軟な振舞いを容易に表現できるようになった。

本稿で述べたMFAの拡張やPAは、DeLis及びDeLisによって記述されているMFAを用いて現在実装中である。

今後の研究課題は、記述された共同作業の作業内容を作業の実行中に動的に変更できるような、より柔軟なモデルに現在のモデルを拡張すること、及び、本モデルに基づく協同作業支援システムを実現することである。

参考文献

- [1] 樋地正浩, 布川博士, 白鳥則郎: "自立のオブジェクトによる共同作業のモデル化", 情報処理学会グループウェア研究会報告, 93-GW-2, pp.9-16
- [2] 五十嵐敏明, 布川博士, 野口正一: "自立分散協調計算モデルを用いたコミュニケーションツールの記述", 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会報告, 92-DPS-58, pp.165-172
- [3] 遠藤進, 布川博士, 白鳥則郎, 野口正一: "マルチフェースエージェントの試作とその応用", 情報処理学会第46回全国大会
- [4] 三石大, 布川博士, 宮崎正俊, 野口正一: "分散環境のための言語系DeLis", プログラミング・言語・基礎・実践-, Vol.93, No.11, pp.57-64