

コンピュータ・コンパニオンを組み込んだ仲間学習環境の構築

1 B-5

笠井 俊信 岡本 敏雄

電気通信大学大学院 情報システム学研究所

1 はじめに

近年、次世代情報処理技術の一つとしてエージェントテクノロジーに対する関心が高まり、人工知能の分野でもさまざまな研究開発が進められている。例えば協調問題解決システムや自律分散システムの領域では、それらのシステムの構成要素をエージェントと呼び、複数のエージェントからなるシステムの機能や特性が研究されている [4]。

本研究では、マルチエージェントシステムの枠組による仲間学習環境 (Peer Learning Environment) を構築する。これは、学習者の一人としてコンピュータ・コンパニオンと呼ばれるエージェントを組み込み、他の学習者や協調促進者であるファシリテータ・エージェントと協調しながら目標を達成していくものである。このような仲間学習環境を学習者に提供することにより、学習者は他者との相互作用 (協調、競争等) の中で観察、リフレクションといった行為を通して、問題解決能力に関してより深い理解を得ることができ [1,3]、さらに他者の理解状態、認知過程をモニタリングするという他者認識能力を獲得することが期待できる。そこで、本研究では学習者が他の学習者の理解状態をどう認識しているかを表現した仲間学習者認識モデルの構築を目的とし、他者認識能力獲得を知的支援するものである。本稿では、この仲間学習者認識モデルを利用した人間学習者の他者認識能力の向上を支援する方法について述べる。

2 仲間学習環境

本研究では、仲間学習者のことを正確に認識する能力の向上を支援するために、図1に示すような仲間学習環境を提供する。システムには2つの Agent が存在する。1つはコンピュータ・コンパニオンで、コンピュータ・コンパニオン自身の不完全なモデル (SM of CC) と、コンピュータ・コンパニオンが認識する人間学習者のモデル (SM of RS by CC) を持ち、これら2つのモデルを用いて人間学習者と「問題を出し合う」「問題を解き合う」等

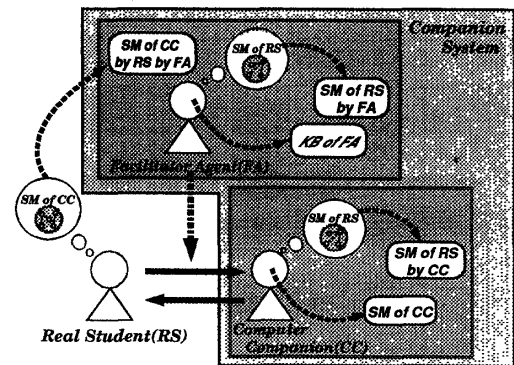


図1: 仲間学習環境

の協調的な対話を行い [5]、自らの問題解決の向上と人間学習者の問題解決能力の向上を目指すものである。

もう1つの Agent はファシリテータ・エージェント (FA) である。ファシリテータ・エージェントは、問題領域における完全な知識を所有している専門家で、仲間学習をサポートする。このファシリテータ・エージェントは、コンピュータ・コンパニオンと人間学習者の対話から、仲間学習者認識モデル (SM of CC by RS by FA) の構築を行なう [6]。

3 他者認識能力の向上のための支援

本章では、構築された仲間学習者認識モデルを用いて人間学習者の他者認識能力の向上を支援する方法について述べる。

人間学習者の他者認識能力を向上させるためには、人間学習者に自身が仲間学習者であるコンピュータ・コンパニオンの理解状態を実際にどのように認識しているかを自覚させることが重要である。その上で、どの部分に関して誤認識しているかを気づかせ、その部分に関して再認識させる機会を与えることが必要であると考えられる。そこで、本研究では、人間学習者に仲間学習者認識モデルを可視化して提示することで、他者認識状態を自覚させる。以下で、他者認識情報とコンピュータ・コンパニオンの実際の知識の可視化について述べる。

3.1 他者認識情報の可視化

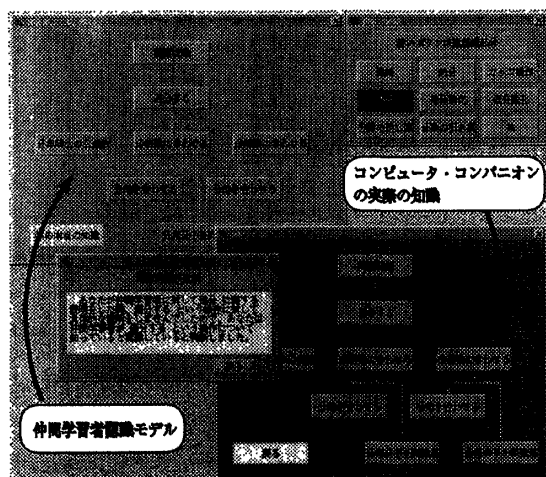


図 2: 他者認識情報の可視化

人間学習者の他者認識情報は、図 2 に示すような問題解決木の形で提示する。この問題解決木は、通分、約分といったサブ・ゴールごとに提示するようになっている。この問題解決木の節点はボタンになっていて、マウスでクリックするとシステムが人間学習者の他者認識情報をこのように推論した理由の説明が提示される。この説明を提示することによって、人間学習者に自身の行動を内省させ、その行動が妥当であったかを考えさせる。この機能によって、人間学習者が仲間学習環境において、仲間学習者の理解状態に応じて適切な行動を行わせるための支援にもなると考えられる。

誤認識部が同定されると、図 5 の右上のウィンドウにあるように、サブ・ゴールにあたるボタンの色が変化し、すぐに分かるようになっている。人間学習者は、これによって自身がどの部分に関して誤認識しているかを考え、再認識しようとする事が期待できる。

3.2 実際の CC の知識の可視化

人間学習者は、前節で述べたような他者認識情報の可視化によって、自身がコンピュータ・コンパニオンの理解状態をどのように認識しているかを自覚し、誤認識部に関して再認識を試みる。しかし、再認識によって必ずしも正しい認識が行えるとは限らない。時には、何度やっても誤認識しているという行き詰まりの状態になることも考えられる。そこで、本研究では、図 5 に示すようにコンピュータ・コンパニオンの実際の知識を他者認識情報と同様な形で可視化する機能を付加する。

ここで、コンピュータ・コンパニオンの実際の知識を提示するタイミングが問題になる。人間学習者が常に見ることが可能であると、人間学習者がコンピュータ・コ

ンパニオンとの対話の中から他者認識を行う機会を奪うことになり、本研究の目的に反する。この問題に対して本研究では、仲間学習者認識モデルの誤認識部が更新されたにもかかわらず、まだ誤認識であるような知識に関してのみコンピュータ・コンパニオンの実際の知識を見ることが可能になるように制御する。これによって、人間学習者が他者認識に対して行き詰まった時のみ自身の認識情報とコンピュータ・コンパニオンの実際の知識を比べ、自身の誤認識について知ることができる。

4 おわりに

本稿では、人間学習者の他者認識能力の向上を目的とした仲間学習環境について述べた。本研究では、他者認識能力の向上を支援するために、実際に人間学習者が仲間学習者であるコンピュータ・コンパニオンの理解状態をどのように認識しているかを表現した仲間学習者認識モデルの構築を行う。その仲間学習者認識モデルを用いて人間学習者の他者認識能力の向上を支援する方法について述べた。

今後の課題としては、本システムによって構築される仲間学習者認識モデルが正確に人間学習者の他者認識情報を表現できているのか、また、本稿で述べた方法で人間学習者の他者認識能力の向上を支援できているのかを実証する実験を行う必要がある。

参考文献

- [1] Tak-Wai Chan, Arthur B. Baskin: "Learning Companion Systems", At the Crossroad of Artificial Intelligence and education, Ablex Publishing Corporation Norwood, New Jersey, 1990
- [2] Marta Cialdea: "Meta-Reasoning and Student Modelling", New Directions for Intelligent Tutoring Systems, Edited by Ernesto Costa, NATO ASI Series, 1992
- [3] 池田 満, 楠 貴史, 溝口理一郎: "協調学習支援のための知識モデル", 人工知能学会資料, SIG-ITS-9501, pp.33-40, 1995
- [4] 木下 哲男, 菅原 研次: "エージェント指向コンピューティング", ソフト・リサーチ・センター, 1995
- [5] 笠井 俊信, 松田 昇, 岡本 敏雄: "コンピュータ・コンパニオンとの対話によるメタ認知の相互モデリングに関する研究(2)", 人工知能学会全国大会第 10 回論文集, pp.477-480, 1996
- [6] 笠井 俊信, 岡本 敏雄: "様相論理を用いたメタ認知の相互モデリング", 人工知能学会全国 合同研究会 "AI シンポジウム'96" (第 7 回), pp.39-44, 1996