

Web とエージェントと教育システム

Web, Agents, and Learning Systems

北村泰彦

Yasuhiko Kitamura

大阪市立大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Osaka City University

Web

World Wide Web (以下, Web) はインターネット上で情報発信を行う手段として爆発的な勢いで社会に浸透し, ビジネス, 教育研究, 報道, 個人やグループにおける情報共有などの目的のために広く利用されている。Web がこれほどまでに普及した大きな原因は情報発信の容易さが挙げられるであろう。情報発信者はインターネットに接続されたコンピュータ上に Web サーバを立ち上げるだけでたちまち全世界に向けた情報発信が可能になる。また情報発信の単位となるのは HTML(Hyper Text Markup Language)により記述された Web ページである。HTML により指定されるタグは主に文書の整形を目的としたものであり, 近年ではワードプロセッサなどのオーサリングツールによりそれらのタグを意識することなく容易に Web ページを生成することが可能になった。また Web ページにはテキストだけでなく, 画像, 音声, アニメーションなどを自由に配置することができ, 多様な情報を発信することが可能である。さらには Java Applet や Java Script を組み込むことにより, 動きの伴う Web ページ作りも可能になっている。

このように Web システムは情報提供者に対しては自由度の大きい情報発信の手段を提供しているが, 情報利用者に対しては所望の情報を入手することに困難さを覚えさせるような負担を強いっている。この原因としてあげられるのは, Web システムでは従来の分散データベースのような中央集権的な情報管理やディレクトリサービス機構が存在せず, 世界中に散らばる膨大な数の Web サイトにおいて自律分散的に情報管理が行われている点である。このような問題点に対処するために, 様々な検索エンジンが開発され, 実用化されて

いるが, 単純なキーワード検索に対してはノイズを含む膨大な数の検索結果が得られるなど, まだまだ改善すべき余地は残されている。

Web システムのもう一つの問題点は情報統合の困難さである。Web 上には相互に関連する情報が複数の Web サイトに分散して管理されていることが多く見られる。例えば, 東京・大阪間の航空便は三つの航空会社により運行されているが, それぞれの空席情報は個別の Web サイトにより管理され, 全便の空席を確認するためには同じようなクエリを三度も繰り返す必要がある(近年ではこのような問題に対処するための情報統合サービス(<http://www.kokunaisen.com/>)が開始された。)このような同種の情報統合だけでなく, ホテルや観光情報などの異種の情報を統合することが可能になれば多様な情報統合やサービス統合が可能になる。

エージェント

Web 上での情報検索や情報統合を容易にしたり, 代行したりする手段として情報エージェント(information agent)¹⁾に関する研究が盛んに行われている。情報エージェントは利用者の多様な要求に応えるべく知的に情報検索や収集, 統合を行うソフトウェアモジュールである。エージェントの知的なふるまいは, 自発性(エージェント自身が目標をもち, その達成に向けて自発的に行動すること), 適応性(エージェントが環境の変化に対して適応的に行動すること), 社会性(エージェントが他のエージェントや人間と協力して行動すること)といったキーワードによって特徴づけることができる。しかしながら現在の Web 環境は情報エージェントが自由に行動できるほど整備されたものではない。

それはHTMLで記述されたWebページは人間のためのものであり、情報エージェントがそのまま理解することは困難である。すなわちHTMLはWebページの視覚的な構造を記述することが目的であり、意味的な構造を記述することを目的とはしていない。

そこで近年ではWebページに意味的な構造を付加する標準化活動が活発に行われている。まずXML(eXtensible Markup Language)はWebページに意味的な記述を可能にするためのシンタックスを定義するものである²。XMLによりWebページを記述することにより様々なタグを導入することが可能になる。実際に意味構造の記述はRDF(Resource Description Framework)やDAML+OIL(DARPA Agent Markup Language + Ontology Interface Layer)を用いて記述される³。RDFは最も原始的な意味記述の枠組みを提供するものであり、オブジェクト、属性、値の三つ組みによって構成される。さらにRDF Schemaではクラス階層や制約などの記述が可能になっている。DAML+OILではさらに多様なクラス表現や制約を記述可能にすることにより、オントロジの表現を可能にしようとするものである。以上のような枠組みが社会に普及することにより、Webページの機械的処理が容易になり、情報エージェントの活動範囲は大きく広がると期待されている。

教育システム

さて、教育という観点からWebシステムをとらえる場合、それを単なる情報提供の手段だけでなく、教師(情報提供者)と学習者(情報利用者)のインタラクティブな作業を仲介するメディアとなることが必要であろう。この点において現在のWebシステムには改善の余地がある。すなわち現在のWeb情報のアクセス手段はWebブラウザによるものであり、利用者がハイパーリンクをたどりながら閲覧を行うという受動的な仕組みになっている。そこで情報提供者が利用者に対して能動的に情報提供を行うことを実現する手段としてキャラクタエージェントが注目されている。Web上における代表的なキャラクタエージェントとしては電子商取引を支援する目的で開発されたExtempo (<http://www.extempo.com/>)がある。キャラ

クタエージェントは利用者と自然言語による会話が可能であり、利用者の要求に応じて適切なWebページへとガイドしてくれる。エージェントは単なるWebガイドの働きをするだけでなく、名前、年齢、家族などの人間的な属性をもち、それに応じた受け答えをすることも可能である。このような人間的なインタフェースにより情報提供者と利用者との親密度は増すと期待されている。

キャラクタエージェントの教育への応用例としては南カリフォルニア大学において開発されたAdele⁴がある。Adeleは医学現場での教育を目的としたものであり、Webによる情報提供とともに、キャラクタエージェントがそれに対する解説を行ったり、生徒からの質問を受け付けたりする。また必要に応じてエージェントの側からクイズ形式の質問を行うこともある。

Webシステムやエージェントによる教育システムの高度化を考えた場合、その相互作用の能力をさらに向上させることが今後の課題となるであろう。我々は複数のキャラクタエージェントをWeb上で統合させるプラットフォームとしてマルチキャラクタエージェントインタフェース(MCI)⁵を開発している。MCIでは各情報源はキャラクタインタフェースをもち、利用者は複数のキャラクタと自然言語を用いて相互作用しながら協調的な情報統合を実現できる。このようなインタフェースを利用することにより、1対多の教育環境を仮想的に実現することも可能になるであろう。

参考文献

- ¹ Klusch, M.: Information Agent Technology for the Internet: A Survey. *Journal on Data and Knowledge Engineering* 36(3) (2001)
- ² Klein, M.: XML, RDF, and Relatives. *IEEE Intelligent Systems* 16(2):26-28 (2001)
- ³ Hendler, J.: Agents and the Semantic Web. *IEEE Intelligent Systems* 16(2):30-37 (2001)
- ⁴ Shaw, E., Johnson, W.L., Ganeshan, R.: Pedagogical Agents on the Web. *Proceedings of the Third Annual Conference on Autonomous Agents*, 283-290 (1999)
- ⁵ Kitamura, Y. et al.: Interactive Integration of Information Agents on the Web. *Cooperative Information Agents V, LNAI 2182*, Springer. 1-13 (2001)