移動エージェントを利用したアプリケーションの構築

松崎　正敏
通信･放送機構 川崎リサーチセンター
〒210　川崎市幸区堀川町 66-20　川崎市産業振興会館３階

情報系としてセキュアードな環境下のイントラネットに構築されるアプケーションに対して、移動エージェント技術の具体的な適用を考察する。

移動エージェント技術の実装に関しては、すでに平成９年７月に開催された「マルチメディア、分散、協調とモーバイル(DiCoMo)ワークショップ」において、「インターネット・サーファー・エージェント・システム」として報告した。

当論文では実装に引き続き、それをふまえて検討を行った具体的な適用分野に関して述べる。

Some Applications of Mobile Agent

Masatoshi　Matsuzaki
Telecommunications　Advancement　Organization　of　Japan
KAWASAKI　RESEARCH　CENTER
66-20, Horikawa-cho,　Saiwai-ku, Kawasaki-city, 210

This paper reports about some applications that is constructed on secured Intranet environment and　based on mobile Agent technology.

We reported previously a mobile Agent technology and it's proto-typing application model named InternetSuferAgent system at '97 DiCoMo workshop.

In this paper we follow and try to define some applications design.

1．はじめに

組織における情報処理環境は、80 年代にホスト集中システムの進歩により従来の勘定系とよばれる BICARSA[注1]のアプリケーション処理から、意志決定支援システム[1.1]や情報系とよばれる情報の二次加工システムへと変遷をとげてきた。

現在では、それに引続くホスト・システムのクライアント／サーバ・システムへのパラダイム・シフトによる変化に加えて、ネットワーク環境におけるインターネットの普及とパーソナル・コンピュータの高性能化・低価格化による GUI を中心としたパーソナル・コンピューティング環境の普及により、その形態を大きく変えつつある。

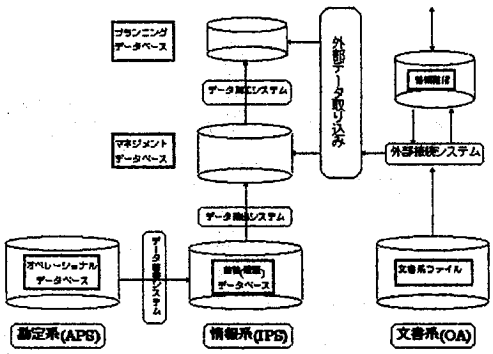


図1　ＤＢの階層構造

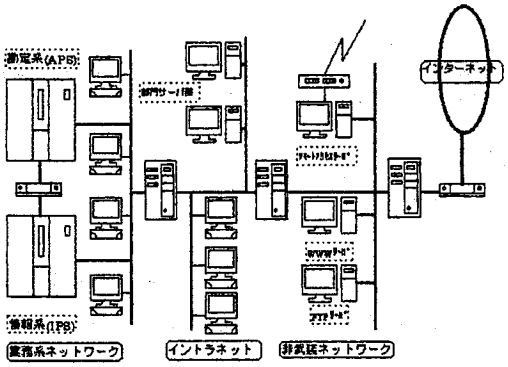


図2　ネットワークの階層構造

このような環境の中で、DBは勘定系から連動して情報系の中に時系列に従って情報系に集積され、抽出システムにより要約されてRDB等による検索DBとその集約であるプランニングDBのデータキューブに蓄積される一方、OAによる文書処理を中心とした対外情報の発信は情報系の計数データを取り込む形で行われている。

また、このようなDBの構造を基にした照会系のシステムは以下の３つの形態により行われている事が多い。

(1)リアルタイム照会

比較的少量の個別情報に対するその時点に於ける最新の状況や計数値に対する照会で、即時処理で結果は返される。

(2) バッチ照会

大量の情報を一覧するために、月末等のある時点において蓄積された情報を時系列や特定の科目などのキー項目に従って並べ出力を行う。照会の応答はスケジュールされたりして期日管理により行われる事が多い。

(3) デファード照会

(1)と(2)の中間の応答速度と出力量を持つ。

要求はシステムにより受け付けられ、その受け付け状況と要求処理の結果は、メール等により個別に送付されてくる。

またこのような環境下でネットワーク環境は、主として専用線を使用した従来の業務系のコンフィデンシャル・ネットワーク、公衆回線によるインターネット環境下のオープンなネットワークとそこに接続されたWWW等による不特定多数への情報発信を中心とした非武装ネットワーク、そしてその２つの間に位置し非武装ネットワークにファイアーウォールより接続されると共にコンフィデンシアル・ネットワークとは別に保護された環境に構築されているイントラネットに区分されている。

そのイントラネット上に情報系として構築される、具体的なアプリケーションの提案を行う。

２．適用業務の例

２．１情報の所在案内システム

近年企業に対するPL法や政府を始めとした公共機関の情報公開の流れは、その組織のアカウンタビリティーにおいて情報発信と公開のメディア・ストラテジーがますます重要になってきていることを示している。

一方ISDNサービスとインターネット上のWWWによるHTMLファイルでの情報発信に代表されるデジタル通信技術は、インターネッ

トの商用化と高性能PCの低価格化の流れとモザイクに始まったオンライン・ビューアーの普及により、個人がモバイル環境で必要な情報へのアクセスを行うことを２４時間３６５日いつでも可能としてきた。また、パーソナル・コンピュータとイントラネットの普及によりオフィスでのシステム化のパーソナライズが進む中で、従来の文字中心の文書から表や図・静止画をはじめとしたマルチメディア・データにより構成された複合文書(Compound Document)による情報の伝達が一般的になってきた。

このような環境の中で、各組織が日常作成する文字による文書情報をはじめとした図画・写真等の静止画を主体としたマルチメディア情報を公開・発信することは、一つの組織の各部門・事業所間においては統合オフィス・ツールを用いてファイアー・ウオールにより保護されているイントラネットを利用して実現する事が極めて常識的になってきている。

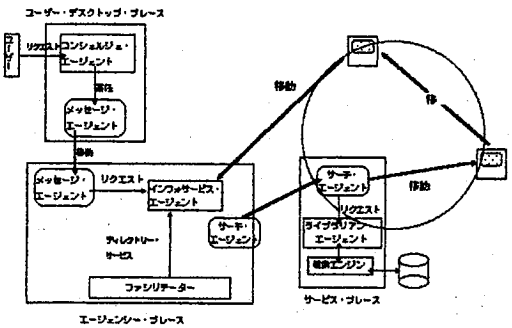


図３ 情報の所在案内システム

しかしながらこのような情報の公開・発信環境の中で地方自治体において市民に対し、たとえば各部局の提供している“福祉“に関する施策に加えて関連の中央省庁による施策の情報の所在の提示はいわゆる「ライン上の政府」として実現することが出来、そして更にファイアーウオールで保護されていないインターネット環境に各部局の責任による情報を発信すると共に各部局間における関連の情報を横断的に検索するサービスを提供する事はシングル・インターフェースやワン・ストップ・サービスの観点から重要であるにもかかわらず、実現されているとは言い難い。

システムでの各サービスプレースを１部局として情報発信・公開システムを考えてみると、どのサービスプレースも他のサービス・プレースの運用にかかわらず独自の運用が可能であるという自由度の高さと、検索される情報は公開・発信された時点で直ちに可能となる情報の鮮度の保証という観点から有用である。

そしてインターネット技術を用いることにより、音声や動画等に拡張したマルチメディア情報を公開・発信することも比較的容易に実現可能であり、更に最近では検索システムとして、静止画に対する照会のシステムも比較的軽い簡単なシステムも報告[1,2]されていることから画像による検索にサービスを拡張することも可能になっている。

２．２情報キオスク

地方自治体等の行政組織では、市民に対するサービス向上を目指し「ワンストップ行政サービス」ということを提唱している。

「ワンストップ行政サービス」とは、複数の行政手続きや公的サービスの手続きを一カ所で行えるようにすることにより市民を煩雑な手続きより解放し、その負担を大きく軽減するものである。

これにエージェント技術を応用すると、市民は全く行政組織に出向くことなくいつでも希望するサービスを受ける「ノンストップ行政情報サービス」を享受できるようになる。

つまり、市民がエージェントにある期日まで

に住民票をもらってくる様に依頼してエージェントをネットワーク上に送り出してしまえば後はエージェントがきちんと仕事をしておいてくれるのである。

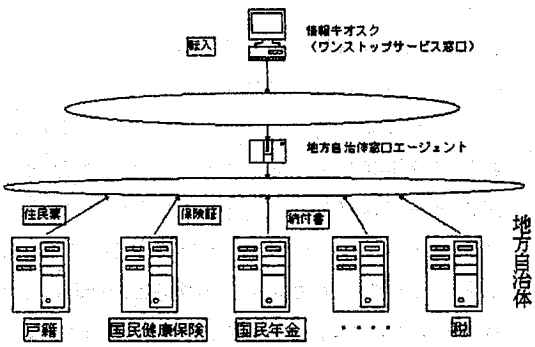


図4 情報キオスク

このシステムでは、まさにエージェントが移動する必要がある。つまり上図で仕事をエージェントに依頼して送り出した後は、ユーザである市民はこの処理より解放されることを願うのである。これはユーザの手を放れたエージェントがリモートのコンピューター上で自律的に稼働することを要し、さらに上図にてエージェントは他のエージェントとコミュニケートする必要があるため、今までの単なるプログロムでは対応不可能であり、オブジェクトのデータとしてインテリジェンスを内包するエージェント技術のみが実現可能である。

このようにエージェントがインテリジェンスに移動性を備えると今までシステム化の対象にならなかった多くの処理のシステム化が可能となりそれらの処理の劇的な生産性向上が期待できる。

2．3 ニーズ･シーズ･マッチング (複数企業間のコラボレーション)

我が国の産業基盤を支えている中小企業の役割は垂直型産業構造の中で個別部品やサービスの供給から、独自の固有技術を背景とした部品やサービスを広く要求している相手に供給していく事へと変化することが必要となってきている。

現在の集積度の高い地域で中小企業により互いに供給されてきた技術・サービスは，現在の各企業ごとにインターネットを利用した情報発信のままでは数百万とも数千万とも言われている WWW による情報発信のなかで、情報を必要としている相手に情報を届ける事はおろか情報を検索してもらう事ことすら極めて難しく、その中で互いのニーズ･シーズ･マッチングによるコラボレーションを行っている例は極めて少ない。

今回のエージェントによる中小企業による技術・サービスのニーズ･シーズ･マッチングは、参加各企業が自らの技術情報を持つサイトや発信情報そのもののコンテントを登録することにより、情報を必要とする企業がアクセスを行うとその時点の最新の情報をモバイル・エージェントが検索を行い、必要な部品・サービスの調達をネットワーク上で行うニーズ・シーズのマッチングによるコラボレーションの実現を可能とするものである。

流通の世界の EC(Electoric Commers)においても、各企業による個別のWWWによる情報発信はショッピング・モールと呼ぶサービスの仲介のサイトを経由した企業－消費者のニーズ･シーズ･マッチングを基本とした電子商取り引きが一般的になりつつある。

現在電子マネー・電子決済や認証サービス等をテーマとして日本でも、１４の実証実験と５つの技術開発の官民プロジェクト[2.1]が行われている。

これに対し、同じインターネットを用いても法人間の取引の場合には EDI(Electoronic Data Interchange:電子受発注)と呼んでデータ交換の標準化を言い区別する事が多い。

2．3．1オークション

発注企業とオークションの参加企業のエージェントとが、あるプレース(場)で一同に会する事によりオークション形式で最適な発注先を決定する。

参加企業を開示しない非公開入札形式も考えられる。

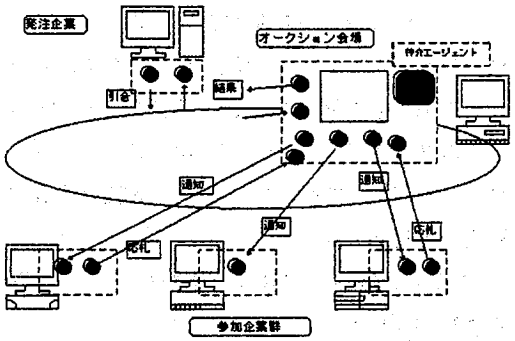


図5 ニーズ・シーズマッチング(オークション)

2．3．2マーケット・プレース

発注企業のエージェントが各企業のプレースを訪れて交渉を行うことにより、その中で最適な企業を決定する。

フリーマーケットに参加している企業への巡回方式により、同時に複数のエージェントによる並行処理、巡回セールス形式、フリーマーケットの参加企業との直接ネゴシエーションによらない代理交渉形式が考えられる。

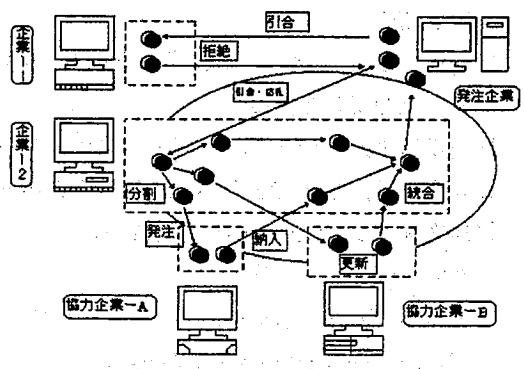


図6 ニーズ・シーズマッチング(マーケット・プレース)

3．構築に必要となる基礎技術

柔軟なエージェント・システムを構築するためには、すべての要素が一つ一つ全てが自律して自らの挙動をコントロールし、それぞれがお互いに協調動作をとる必要がある。

下記にその要件を満足させるために必要とされる基礎技術を示す。

これらの技術はハードウエア・ソフトウエア環境上の制約を受けない様に、全てJAVA言語等で作成するなどとする事が望ましい。

(1)移動エージェント技術[2,2]

各プレースをエージェントが移動するための技術でエージェント（実行モジュール）をイントラネットの各マシン上のプレース、更にはインターネットを越え他社に存在するマシンに転送する仕組み。

移動したエージェントは異動先のプレース上において、他のエージェントと通信(Communication)をする。

(2)エージェント会話技術

エージェント同士がコミュニケーションする際の会話(Conversation)のプロトコルを管理する技術。

また、どのプレースにどのような機能を持ったエージェントが存在するかを管理するファシリテータや、電話帳に相当する「ホワイト・ページ」や「イエロー・ページ」を動的に管理しエージェントに情報を提供する機能である。

(3)マルチ・エージェント協調動作技術

複数のエージェントにプランを与え、分割、統合(Collaboration)を協調的かつ自律的に管理し、実行させる技術。

例えば、エージェント同士がどこで落ち合い、どこで分かれるか、「１０のエージェントのうち、７つのエージェントが集まったら

次に進む」などの複数のエージェントの協調動作を管理する。

(4)マルチ・エージェント交渉最適化技術

エージェント同士が交渉(Negotiation)を開始、収束させるに必要なプロトコルや機能を作成するために各々のエージェントに価値判断と判断基準を持たせる事ができるようにする技術。

(5)知識エージェント構築技術

知識ベースを有するエージェントを構築するための技術。

知識ベースとはエージェントが学習することによって蓄えられるルールであり、エージェントの行為は逐次学習され知識ベースに蓄えられる。このルールを使用することにより、学習効果のあるエージェントが作成できる。

4．終わりに

インターネット上において所望の情報をサイト間にわたって検索するプラットフォームとしては“Yahoo”等のディレクトリー・サービスやリンクにより関連付けられている関連サイトを次々に検索するソフトウエア・ロボットがあるが、エージェントが移動するプロセスとなってコンピュータ間を移動する事により実現される自律性を基とした柔軟性と拡張性を持つものはなかなか見つからない。

このエージェントにより実現される適用業務を即応性の高いものと低いものに分けて考える。例えば、座席予約オンラインや銀行のオンラインシステムは即答性の高いものである。しかし、住民票・戸籍謄本の入手、会議の予約等は即答性が低く、代理の人が住民票・戸籍謄本をある期日までにもらいに行ってくれたり、秘書が関係者と調整して会議の予約をある期日までにしてくれればよい処理である。つまり、即答性はそれ程必要ではなく自分自身での処理・拘束を避けたい処理である。

移動エージェントが利用できるのはまさにこのレベルの即答性を持ち、かつ自らの作業の軽減を望むデファード処理であろう。

今回このような前提の基に、前回に引き続き検索という観点から検索サービスの一形態として自治体に於ける情報発信の「ネット上の政府」をそして同じアーキテクチュアの基にサービスの種類を拡張した場合に実現される「情報キオスク」を、そして最後に「ニーズ・シーズ・マッチング」への移動エージェント技術の適用可能性を提案した。

今後は自治体での具体的実現に向けた検討を予定している。

謝辞

今回の報告にあたりご指導いただいた法政大学廣瀬克也教授、ご支援いただいた日本アイ・ビー・エム（株）保立久幸氏に感謝いたします。

注 1) BICARSA:Billing(請求)、Inventory(在庫管理)、Control(管理)、Accounting(経理)、Sales(売上)、Recievable(回収)、Analysis(分析)の適用業務

1.参考文献

[1.1]広内哲夫・小坂武,219P,意志決定支援システム,竹内書店新社,1983

[1.2]田島照夫、ﾏﾙﾁﾒﾃﾞｨｱ・ﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽにおける静止画像検索、情報処理学会第 55 回全国大会講演論文集(3)3Q-1、pp3-186・187(1997)

2.参考サイト

[2.1]http://www.ecom.or.jp ECOM

[2.2]http://www.trl.ibm.co.jp/aglets aglets, IBM 基礎研究所