

大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻 マルチメディアデータ工学講座



西尾 章治郎*

Multimedia Data Engineering Laboratory, Department of Multimedia Engineering,
Graduate School of Information Science and Technology

Key Words : Multimedia, Data engineering, Wearable/Ubiquitous computing,
Ad hoc network, Broadcast communication

1. はじめに

当研究室は、筆者が平成4年8月16日付で工学部情報システム工学科の知識システム工学講座の教授として着任した日に誕生しました。その後、大学院重点化、さらに、大学院改組により大学院情報科学研究科が新設されるに伴い、大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻に移り、マルチメディアデータ工学講座という組織を構成しています。「マルチメディアデータ工学」という言葉には、単にマルチメディア情報を処理する技術のみでなく、「情報そのもの(コンテンツ)」に関する研究を行う意味を含めています。現在は、筆者、原隆浩助教授、寺田努助手(兼任)の計3名の教官で教育・研究を行っています。

学生は平成16年10月1日現在で、大学院博士後期課程10名、前期課程14名、学部生7名の計31名、内留学生4名という大所帯です。さらに、10月1日付で神戸大学教授に着任された当研究室前助教授の塚本昌彦先生、大阪大学工学部所属の1名の助教授、大阪大学サイバーメディアセンター所属の1名の助手と数名の社会人も加わり、活発な研究活動を行っています。研究室の大きな特徴として、博士後期課

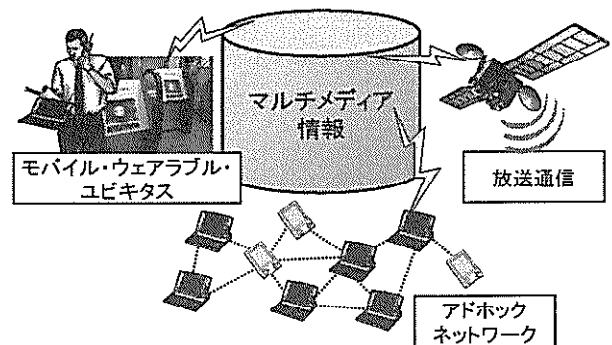


図1. 研究内容の概要

程への進学率が高いことが挙げられます。現在の10名のうち7名と、来年度進学予定の3名中1名が当研究室の前期課程からの進学です。これは、マルチメディアデータ工学に係わる基礎から応用に至る多様で斬新な研究を推進していることに加え、研究室の雰囲気(人間関係)の良さも起因しているのではないかと自負しています。

2. 研究内容

ここ10年間のコンピュータ技術の急速な進歩のなかで、音声や映像を中心とするマルチメディア情報の処理が盛んに行われるようになってきています。コンピュータゲームやDVDなど、コンピュータ技術を用いたエンターテインメント産業も急速に成長し、今や世界の主要な産業の一つとなっています。当研究室では、このようなマルチメディア情報を蓄積し、高度に利用するためのシステム技術を基礎とし、モバイルやブロードバンドなどの新しい環境下でさまざまなコンピュータの利用方法に関する教育と研究を行っています(図1)。



* Shojiro NISHIO
1951年10月生
1980年京都大学大学院工学研究科数理工学専攻博士後期課程修了
現在、大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻、教授、工学博士、情報科学研究科長を併任、文部科学省文部科学官を兼任
TEL 06-6879-4500
FAX 06-6879-4567
E-Mail nishio@ist.osaka-u.ac.jp

なお、当研究室の多くのテーマは、新しいビジネス創出の可能性を模索するものであり、さまざまな企業等との共同プロジェクトとして進めています。また、研究成果を国内外の学会で発表する機会を積極的に提供しています。

以下に主な研究テーマを列挙し、それらの研究概要を記します。

2.1. マルチメディア情報システムのためのウェアラブル・ユビキタスコンピューティング技術

コンピュータを衣服のように着るという「ウェアラブルコンピューティング」は、モバイルコンピューティングの自然な延長として急速に広まりつつあります。モバイルコンピューティングとの違いは、いつでもどこでも、なにか別のことをしながらでもコンピュータを利用できるという点にあり、システム、インタフェース、ネットワークなどさまざまな点で従来とは異なる仕組みが必要となります。

一方、ユビキタスコンピューティングも急速に普及しつつあります。ユビキタスコンピューティングとは、机やイス、壁や床などありとあらゆるものにコンピュータが埋め込まれ、互いに通信を行って有機的な機能を果たすというコンピューティングスタイルです。このようなコンピュータは、単機能で、非常に小型のものであるべきですが、従来のコンピューティングモデルはグラフィカル・ユーザ・インタフェース(GUI)を利用する高性能なコンピュータを想定しています。

そこで当研究室では、マルチメディア情報システムのためのウェアラブル・ユビキタスコンピューティング技術について、研究を推進しています。

① ウェアラブルコンピューティングのための基盤技術

ウェアラブルコンピューティング環境においては、従来のようにユーザが能動的にコンピュータを操作するのではなく、環境や状況の変化により自動的にアプリケーションが起動・消滅するものがよいという視点から、アプリケーションの動作をイベント駆動型ルールの集合として記述し、アプリケーションをアクティブに動作させるシステムA-WEARを構築しています。動作をルールとして記述することで、街角で配信されるローカル情報からユーザの必要とするものだけを自動抽出することや、ある領域内だけで特別な動作をするアプリケーションを構築する

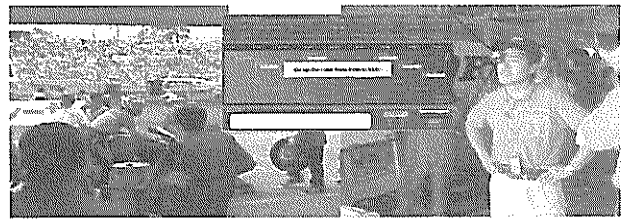


図2. バイクレース支援システム

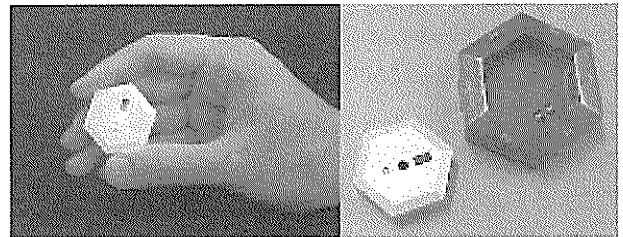


図3. NECと共同開発したユビキタスチップ

など、自律的、適応的な挙動を含むシステムを容易に構築できます。本研究室ではA-WEARをさまざまなタスク(バイクレースサポート、障害者ナビゲーション、司会進行支援、農作業支援、日常会話支援など)に応用し、実運用を通してウェアラブルコンピューティングのあり方を模索しています。図2にバイクレース支援システムの利用の様子を示します。

また、ネットワークに関する研究としてはカメラを用いたビジュアル通信方式、インタフェースとしては両手入力の指輪型デバイスなど、ウェアラブルコンピューティングの要素技術に関する研究に取り組んでいます。

② ユビキタスコンピューティングのための基盤技術

当研究室ではNECインターネットシステム研究所との連携ラボとして、イベント駆動型ルールで動作する簡易シーケンサを開発しました(図3)。ユビキタスチップと呼ぶこの装置は、ユビキタスコンピュータに対する要件を抽出し、必須機能に絞ってシステムを設計しています。

2.2. マルチメディア情報システムのためのアドホックネットワーク技術

ウェアラブル・ユビキタス環境では、移動ホストのみで一時的なネットワークを構築するアドホックネットワークが重要な情報基盤となります。例えば、ショッピングセンターや街中において、ユーザのモバイル機器やウェアラブルコンピュータが無線通信を用いて相互接続することにより、周辺店舗の情報

や特売情報などを共有できるため、日常生活をより快適にすることが可能となります。

このように、アドホックネットワークは移動ホストのみで手軽に構築できることから非常に注目されていますが、移動ホスト自体がネットワークを構成するため、ホストのネットワークへの参加・退出や移動により、ネットワークトポロジが頻繁に変化するという問題があります。さらに、ネットワークの分断も頻繁に生じます(図4)。

このようなアドホックネットワークに注目して、当研究室では、下記のような研究を推進しています。

①アドホックネットワークの構成技術

アドホックネットワークを構成する移動ホストの参加・退出および移動を考慮したネットワーク構成技術について研究を行っています。

具体的には、ネットワークトポロジの動的な変化を考慮したMACプロトコルに関する研究を行っています。このプロトコルでは、時分割多重アクセス(TDMA)方式をベースとしており、移動ホストが周囲の移動ホストのスロット割当て状況を監視し、自身に割り当てるスロットを自律的に決定します。さらに、周囲からの情報パケットを監視することにより、ネットワークトポロジの変化を即座に検出し、スロットの再割当てを行うことが可能となります。

②アドホックネットワーク上の複製配置

ネットワークの分断が発生すると、分断したネットワーク上のデータにアクセスできなくなるため、データの利用性が低下するという問題があります。そこで、ネットワークの分断前に効果的にデータの複製を配置し、データの利用性を向上することを目的とした研究を推進しています。

具体的には、周囲の移動ホストと情報交換を行うことにより、ネットワークトポロジの変化と周辺ホストのアクセス特性を検出し、必要に応じて複製を再配置する方式について研究を行っています。さらに、データ更新を考慮した更新情報の伝播方式などについても研究を推進しています。

これらは、ウェアラブル・ユビキタス環境においてマルチメディア情報を共有する上で、非常に重要な基盤技術となります。

2.3. 放送通信を用いたマルチメディア情報システム

マルチメディア情報を不特定多数のユーザに配送

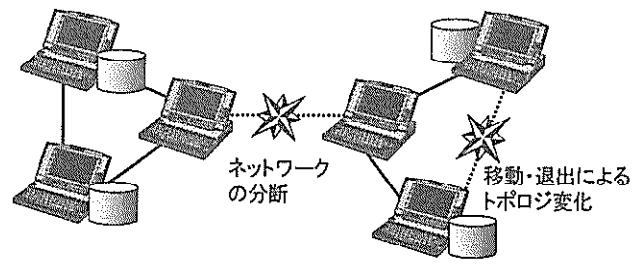


図4. アドホックネットワークの特徴

するための技術として、プッシュ型放送が注目されています。プッシュ型放送では、サーバが地上波や衛星通信を用いて大量のデータを繰り返し放送します。クライアントであるユーザはそれを受信することで、必要な情報にアクセスします。このようなシステムでは、クライアントは要求するデータが放送されるまで待たなければならないため、一般にアクセス要求の応答時間が長くなります。そこで当研究室では、プッシュ型放送における応答時間短縮のために、下記のような研究を行っています。

①データ相関性を考慮した送受信方式

Webページをプッシュ型放送する際には、画像とその画像を説明するテキスト情報、リンクが張られているページ間など、データ間に相関性が存在することが一般的です。そこで、データ間の相関性を考慮して、放送プログラム上で効果的にデータの配置を決定するスケジューリング方式や、クライアントでのキャッシング方式について研究を行っています。

②P2Pネットワークによる協調キャッシング

近年、ネットワーク内の各ノードがサーバとクライアントの両方の役割を担い、互いに情報共有を行うPeer-to-Peer(P2P)ネットワークが注目されています。そこで当研究室では、プッシュ型放送を受信するクライアントがP2Pネットワークを構成し、協調的にキャッシングを行う方式について研究を行っています(図5)。この方式では、要求するデータを自身がキャッシュしていない場合も、周囲のクライアントのキャッシュデータにアクセスできるため、各クライアントが単独でキャッシングを行う場合に比べて応答時間を大幅に短縮できます。

2.4. 複数のモバイル端末による協調ブラウジングを用いたマルチメディア情報閲覧システム

モバイルコンピューティング環境においては、携

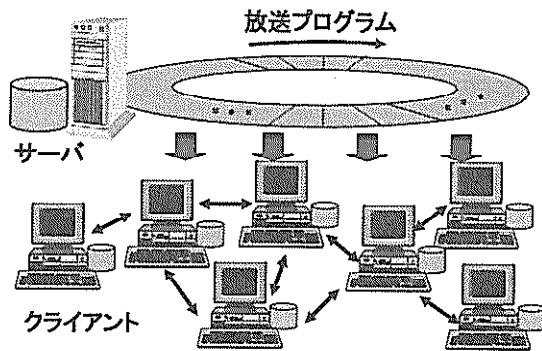


図5. P2P ネットワークによる協調キャッシング



図6. 協調 Web ブラウジングシステムの利用例

帯電話やPDAなどの画面サイズや通信速度の制約により、デスクトップPC用に作成されたWebページのような情報量の多いコンテンツを閲覧することは困難です。そこで当研究室では、身の周りにはいるモバイルユーザと協調して情報量の多いコンテンツを閲覧する協調ブラウジングを実現するための研究を行っています。

協調ブラウジングでは、情報量の多いコンテンツを複数の部分コンテンツに分割して、それぞれの端末に割り当てます。しかし、モバイルコンピューティング環境においては、画面のサイズや表示できる画像のフォーマットなどが端末ごとに異なります。また、端末を利用するユーザごとにその嗜好も異なります。そこで、このようなさまざまな条件を考慮したコンテンツ分割アルゴリズムを提案しています。

また、提案アルゴリズムを利用した協調Webブラウジングシステムの構築も行っています(図6)。

このシステムは、Webページを分割して複数のモバイル端末に割り当てます。Webページのオーバービューを表示する機能やページの移動を各端末で同期させる機能なども実装しており、ユーザは分割されたWebページを快適に閲覧することが可能となります。

3. おわりに

以上に述べたように、当研究室では、次世代マルチメディア情報システムの基盤技術および応用システム開発において世界の先駆的存在となるべく、各メンバーが日々活発に研究・開発に取り組んでいます。その結果、当研究室の研究成果や業績に対して、学会や財団から数多くの研究賞を受賞しています。

今後も、最新の技術や研究動向を敏感にフォローしつつも、地に足の着いたしっかりとした教育研究を行う研究室であり続けたいと考えています。

この記事をお読みにになり、著者の研究室の訪問見学をご希望の方は、当協会事務局へご連絡ください。事務局で著者と日程を調整して、おしらせいたします。

申し込み期限：本誌発行から2か月後の月末日

申し込み先：生産技術振興協会 tel 06-6395-4895 E-mail seisan@maple.ocn.ne.jp

必要事項：お名前、ご所属、希望日時(選択の幅をもたせてください)、複数人の場合はそれぞれのお名前、ご所属、代表者の連絡先

著者の都合でご希望に沿えない場合もありますので、予めご了承ください。