

ユビキタス社会を目指して現実化するアドホック・ネットワーク

PR

- 各部門の情報をコーポレートサイトへ効率的に集約、その方法は？-失敗事例に学ぶCMS選び
- 管理部の新設でさらに充実したフルマネージドサービス
- 専用サーバーとハウジングの2つのメニューでニーズに応える

インプレスR&D 標準技術編集部 火, 2007-12-11 00:00 トラックバック(0) コメント(0)

ニュース

印刷用ページ



【特別寄稿】 活発化する
次世代ネットワークの研究

ユビキタス社会を目指して
現実化する
アドホック・ネットワーク

西川 博昭(筑波大学大学院教授)
石井 啓之(東海大学大学院教授)

国際的にNGNやFMGのサービスが提供されはじめる中で、来るべきユビキタス社会に向けた研究開発も活発化している。例えば、インターネットや電話網といった既存のインフラを使わずに、ユーザー同士が直接結びつくことで形成されるアドホック・ネットワークがその1つである。このアドホック・ネットワークの可能性に注目して、新しい通信環境を実現しようという研究が進んでいる。中でも目を引くのが、通常のプロセッサとは異なるアーキテクチャで設計されデータの送信時にのみ動作[データ・ドリブン(駆動)と言う]する「データ駆動型のプロセッサ」システムである。ここでは、いつでもどこでもアドホック(臨時)に構成できるアドホック・ネットワークと、その可能性を切り拓く新しいタイプのプロセッサに焦点をあてる。

◀1> 総務省SCOPEの支援を受けた「アドホック・ネットワークの研究」

“ユビキタス社会”を目指して「アドホック・ネットワーク」という言葉はよく登場するようになった。すでに802標準の一般的無線LANには、通常使用されている「インフラストラクチャ・モード」とは別に、小規模ネットワーク向けに「アドホック・モード」という機能がある。これは、無線LANのアクセス・ポイント(基地局)を介さずに、端末(ノード)同士が直接通信を行う機能である。アドホック・ネットワークは、この「アドホック・モード」をさらに多くのノードに拡大して、ネットワークにしたものを想像すると分かりやすい。

アドホック・ネットワークは、ノード(端末)同士が結びついて形成される完全にフラット(対等な)ネットワークである。その特性を生かして、新しい通信環境として活用することができないかという研究が、西川博昭教授(筑波大学大学院教授)と共同研究者である石井啓之教授(東海大学大学院教授)の下で進んでいる。

この研究は、総務省による研究委託制度である「戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE ※)」を利用したもので、2006年から始まった。



写真1 西川 博昭教授
(筑波大学大学院教授)

テーマは、やや難しいが「アドホックユビキタス通信環境向きデータ駆動ネットワークングプロセッサの研究開発」で、3年間の研究として提案し、現在2年目である。

研究は、西川教授と石井教授のほか、NTT情報流通プラットフォーム研究所も協力している。

研究の内容を簡単に言えば、アドホック・ネットワークを実用化する技術の研究と、アドホック・ネットワークに最適な最新プロセッサの開発ということだ。

このうち、プロセッサの開発を西川教授が担当し、アドホック・ネットワークの利用技術のうち、ネットワーク上の情報やユーザーを発見する技術をNTT情報流通プラットフォーム研究所が、アドホック・ネットワークを使って動画などのコンテンツを高い品質で配信するための技術を石井教授が担当している。今回は、そのうち西川教授と石井教授



写真2 石井 啓之教授
(東海大学大学院教授)

の担当している部分について報告する。



トップ10

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(1):ウィルコム次世代PHS(XGP)とは?

802.11/802.3の標準化動向(6):広域イーサネット向け802.11ah PBB標準とPBB-TEの動向

NGNの核となるIMS(1):IMSとは? なぜIMSが必要なのか?

802.11n(無線LAN)の標準化動向(4):600Mbpsを実現するMAC副層の仕組み

大詰めを迎えた3GPPのLTE/SAE仕様策定! SAE仕様をめぐって、両陣営がプロトコル選択で攻防

WiMAX、LTE(3.9G)、4G、コグニティブ無線など、最先端の無線通信技術が一堂に = WTP2008開催 =

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(3):次世代PHS(XGP)の6つのコンセプト

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(2):真のワイヤレス・ブロードバンドと次世代PHS

802.11n(無線LAN)の標準化動向(2):600Mbpsを実現する物理層の仕組み(前編)

デジタル放送の標準化動向(1):世界各国のデジタル放送と標準化動向

ニュース

◀ICT標準化・知財センター>ICT分野の「標準化エキスパート」を募集!

WiMAXや3.9G(SAE/LTE)等の必須技術『モバイルIP教科書』を発刊!

本書へのメッセージ2

本書へのメッセージ1

『改訂三版 ワイヤレス・ブロードバンド教科書=高速IPワイヤレス編=』を発刊

一覧

IPv6style

広島地域IPv6推進委員会、3月13日に「技術者のためのIPv6セミナー2009」を開催

Global IP Business Exchange 2009が2月25日に開催

NTTコミュニケーションズ、IPv6を活用したセキュアな遠隔サポートサービスの実証実験

インターネットマルチフェード、大規模サーバーと複

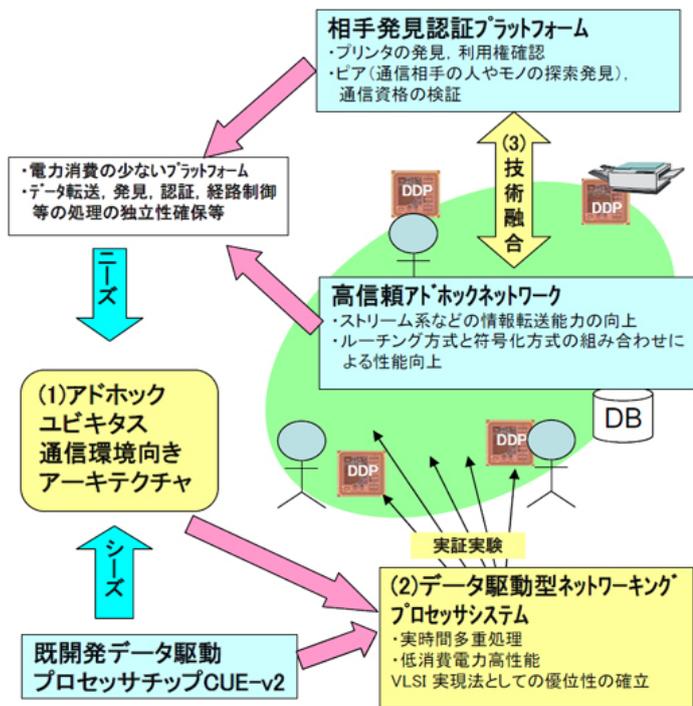


図1 西川プロセッサとアドホック・ネットワークの研究テーマ(クリックで拡大)
DDP: Data-Driven-Processor、データ駆動型プロセッサ

SCOPE: Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme、総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度。情報通信分野における戦略的な競争的研究資金
http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/scope/

《2》アドホック・ネットワークとは

まずは、アドホック・ネットワークについて簡単に説明しよう。

アドホック・ネットワークは、ノード(端末)同士が直接やり取りする、ネットワークの中心がない完全にフラットなネットワークである。アドホック・ネットワークは、ユーザーがもつノードの要求に応じてその場で臨機応変に構築され、いわば草の根的に拡大していく。また、アドホック・ネットワークは、ノードの出入りが自由であるが、自由な反面、不安定でもある。ノードの電波(基本的には無線LANと同じ周波数帯を使用)の届く範囲内であれば、目的の相手と直接やり取りでき、電波の届く範囲外でも他のノードを中継(マルチホップ)することで、やり取りは可能だ。

インターネットのP2P(ピア・ツー・ピア)は、アドホック・ネットワークに似て、ノード同士が直接やり取りをするが、ネットワークのインフラとして既存のインターネット網をそのまま使っている点が、アドホック・ネットワークとの大きな違いだ。

似た仕組みとして思い浮かべられるのは、前述した無線LANのアドホック・モードだ。通常、無線LANは、ポイント・ツー・マルチポイントで、中心となるアクセス・ポイントを、クライアントとなるノードは必ず通る必要がある(インフラストラクチャ・モード)。これに対して、アドホック・モードは、ノード同士が直接通信することができる。ただし、無線LANのアドホック・モードでは電波の届く範囲内で直接1対1(ポイント・ツー・ポイント)の通信を行う。アドホック・ネットワークは、電波の届かない相手とも途中のノードを経由してマルチホップでつなぐことができる通信である。

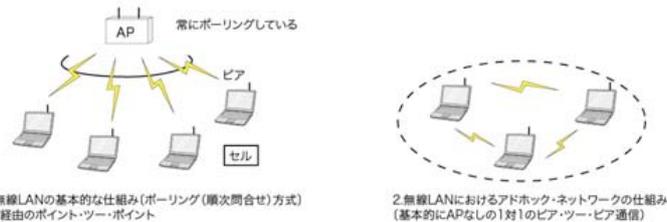


図2 無線LANに置ける通信の仕組み(クリックで拡大)

《3》アドホック・ネットワーク状にコンテンツを流す技術「MP2P」

次に「アドホック・ネットワーク上で高品質な情報を配信するための技術」について説明する。

アドホック・ネットワークは、ネットワークを形成するノード自体が出入り自由なため、ネットワークとしてはとても脆弱だ。また、アドホック・ネットワークは、そもそも転送するたびに処理の負荷が発生するため、転送回数に比例して、配信するデータのスループットが落ちてしまう。

こうした不安定なネットワーク上でも、品質を落とさないうで動画などのコンテンツを提供するためにはどうすればいいだろうか。

雑なコンテンツのIPv6対応化実証実験を開始

JPIX、「IPv6v4エクステンジサービス」の提供準備を開始

ライブドア、開発者向けIPv6環境を提供開始

シトリックス、IPv6対応Webアプリケーションデリバリー高速化のソフトウェア新バージョン「Citrix NetScaler 9」を発表

F5ネットワークス、「BIG-IP 6900」を国内で発売開始

一覧

Enterprise Watch

ライフポート、64ビットに対応したWindows Server用バックアップソフト新版

「生保業界初のiPhone最適化サイトを公開」損保ジャパンDIY生命

Microsoftの戦略的クラウド「Azure(アジュール)」を見る【第三回】

米Novell、「SUSE Linux Enterprise 11」正式版をリリース

ベリングポイントがPwC傘下に、年内にもPwCアドバイザリーと経営統合

一覧

INTERNET Watch

IPAが「10大脅威」の関連図を作成、攻撃手法の“多様化”解説

企業の無線LANセキュリティ、「WEP以外による暗号化」は2割だけ

フィルタリングソフト「InterSafe」に学校向け無制限ライセンス

NTTぶらら、IMAP4対応など機能強化した新メールサービス

第14回AMDアワード大賞は「App Store」、理事長賞は「モンハン」

一覧

インフォメーション

このサイトについて

サイトへのメッセージ

協力者・執筆者の紹介

メンバーについて

記事の寄稿について

メンバー規約

プライバシーポリシー

会社概要

お問い合わせ

ここで、石井教授は、ネットワーク上の複数のノードから、同じコンテンツをダウンロードし、最後にダウンロードしたものを統合することによって品質を維持する技術「MP2P(マルチ・ポイント・ツー・ポイント)」を開発した。

こうした方法であれば、データを送信しているノードがネットワークから外れたとしても、同じコンテンツを複数のノードからダウンロードしているので、データが失われる可能性は低くなる。既存のパソコンを利用した実験では、2つのノードからダウンロードしたほうが、1つのノードからダウンロードしたよりも、動画の品質が高いという結果が出たという。

「アドホック・ネットワークは、プラットフォームがない。電波を出すというノードの機能を利用してつないで行って、最終的にできたネットワークは、結果として、インターネットを使わずに、P2Pとかオーバーレイの通信方式なども擬似的に実現できるかもしれない。NGNやインターネットみたいななりっぱなことはできないが、取りあえずノード同士でつながり、輪がひろがり、最終的にエンド・ツー・エンドの通信ができる。それがアドホック・ネットワークの可能性なのではないか。いまはまだ、未熟でニッチな技術に過ぎませんが、将来的に、条件が揃えば、ある程度今の通信インフラの下支えになることができるかもしれないと期待しています」(石井教授)

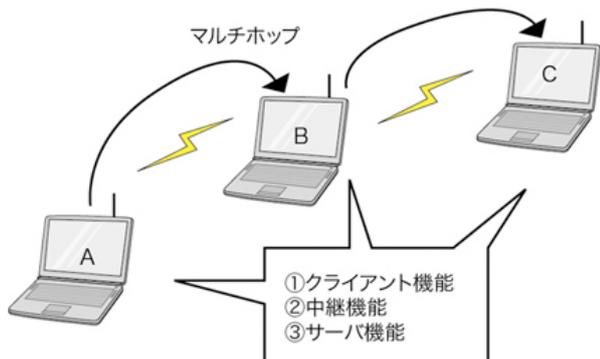
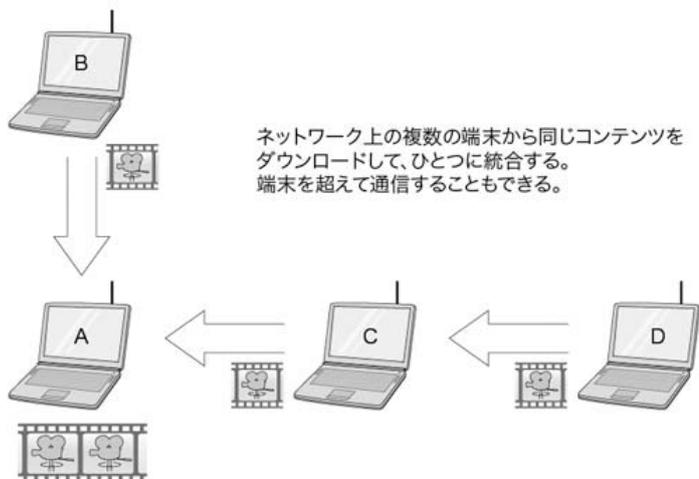


図3 一般的なポイント・ツー・ポイント通信のアドホック・ネットワーク(クリックで拡大)



ネットワーク上の複数の端末から同じコンテンツをダウンロードして、ひとつに統合する。端末を超えて通信することもできる。

図4 提案しているマルチ・ポイント・ツー・ポイント(MP2P)通信のアドホックネットワーク(クリックで拡大)

» コメントを投稿するにはログインまたはユーザ登録を行ってください。

この記事へのトラックバックURL:

<http://wbb.forum.impressrd.jp/trackback/514>

Ads by Google

ユビキタス社会を目指して現実化するアドホック・ネットワーク

PR

- 各部門の情報をコーポレートサイトへ効率的に集約、その方法は？-失敗事例に学ぶCMS選び
- 安全で高信頼はファシリティとサポート対応が最大の魅力
- 企業のビジネスの根幹を支えるITILベースの運用管理

インプレスR&D 標準技術編集部 火, 2007-12-11 00:00 トラックバック(0) コメント(0)

ニュース

印刷用ページ

《4》アドホック・ネットワークの可能性を拓く「西川プロセッサ」

こうした技術開発が進む一方で、アドホック・ネットワークがもつ問題が2つある。電波の衝突と既存プロセッサの限界である。

例えば、MP2Pで動画をアドホック・ネットワーク上で送ると、ビットレートは1台中継するごとに半分になってしまうという実験結果が出た。すなわち初め1Mbpsだったものが、次に500kbps、その次には250kbpsと落ちてしまう。別な実験では、1/10になるという結果もあるという。その原因として、電波の衝突が考えられる。同じ帯域を使って通信をしているため、電波が衝突し、それがスループットを落とす原因となっていると考えられるのだ。ただ、アドホック・ネットワークでは、現在のところ、この電波衝突を防ぐ技術はない。衝突防止をしようとする処理が増えてスループットが低下してしまうからだ。他に、MIMO (Multiple Input Multiple Output、多入力多出力方式)を利用して帯域を分けるという方法もあるが、物理的な限界のある電波資源の有効活用という視点からすると問題がある。



写真3 石井 啓之教授

もう1つの原因として考えられるのが、既存プロセッサのアーキテクチャ上の限界だ。そしてこの問題解決の方法が、西川教授の「データ駆動型プロセッサ(以下、西川プロセッサ)」である。

一般的なプロセッサは1要求1処理の集中処理で、単一の処理では早い、複数の要求を同時に処理することはできない(集中制御型逐次処理方式)。一方、西川プロセッサの最大の特長は、並列処理、多重処理を行うこと。1つの処理はそれほどでもないが、複数の要求があっても、1つのと看と同じ時間で処理できるので飽和状態が発生しにくい。

これを、アドホック・ネットワークで考えてみよう。アドホック・ネットワークの場合、ノードがもたなければならない機能は、クライアント、中継、サーバの3つすべてが要求される。ノードは複数の同時処理を要求されるため、処理するプロセッサには負荷がかかる。さらにMP2Pでコンテンツを送信するとすると、その負荷はさらに大きくなる。

《5》アドホック・ネットワークに特化したプロセッサ

このとき、ノードのプロセッサはどういう動きをしているのだろうか。

既存の例えば無線LANシステムで使用されるプロセッサの場合、アクセス・ポイントはアプリケーション(端末)に対して順番に定期的に問い合わせを行い、要求があれば送信権を与えるなどの処理する(ポーリング方式)。ポーリングの間に送信権を与えた端末から要求がくるとポーリングを中断し、端末から要求された処理を行う。このとき、処理後にポーリングを再開できるように、中断したポーリングのステータス(状態)を記憶する。その保存されたステータスが増えて、システムを圧迫するため、プロセッサに負荷がかかり、どんどん遅くなってしまふのである。これは、クライアント-サーバ型システムでサーバにアクセスが集中すると重くなり処理が遅くなるのも同じ状態である。



写真4 西川 博昭教授

西川プロセッサの場合、ポーリングを行わず、端末からデータ送信の要求があったときに初めて処理を開始する「データ駆動型(データ・ドリブン)」であるため、多重処理となっている。この場合、リソースの制限はあるものの、その範囲内であれば1人であろうとn人であろうと、オーバーヘッドが少ないので負荷がかからず、同じ処理速度で処理できるのである。

「アドホック・ネットワークでは、参加者が多いほうが、ノードの密度が高くなり(したがって、安定した中継が可能となる)、ネットワークは安定していくのです。ところが、既存プロセッサでは、ネットワークの参加者が増えると、並列処理ができないので、処理が遅くなり、最終的にはネットワークの伝送速度が落ちてしまう。それゆえ、既存プロセッサはアドホック・ネットワークに向いていないのです。これは、ある課題を集中的に処理するのに特化した現在のコンピュータのプロセッサの構造的な問題であり、これが「既存プロセッサの限界」ということです。今回の研究で開発した西川プロセッサは、レイヤー3で活躍します。レイヤー3は、経路選択、パケット転送処理、ルーティングなどを行います。これはネットワーク・レイヤーの機能そのもの。まさに、西川プロセッサはアドホック・ネットワークに特化したプロセッサなのです」(西川教授)

《6》高いスケーラビリティを誇る西川プロセッサ

SCOPEの委託を受けたこの研究が終了するのは、2008年度。現在、西川プロセッサは、設計の最終段階にあり、完成は2008年夏ごろだという。

西川プロセッサの特長の1つに高い拡張性があり、1つのチップ上に最大16個のプロセッサを集積するこ

ウェブから簡単 クリックコール!

BIZTEL
ウェブ電話

ウェブ電話は、サイトにボタンを設置するだけで無料通話ができるクリックトゥコールシステム。問い合わせを専用端末で受ければ、完全無料ダイヤルも実現します!

powered by **at-link / BIZTEL**

トップ10

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(1):ウィルコム次世代PHS(XGP)とは?

802.11/802.3の標準化動向(6):広域イーサネット向け802.1ah PBB標準とPBB-TEの動向

NGNの核となるIMS(1):IMSとは? なぜIMSが必要なのか?

802.11n(無線LAN)の標準化動向(4):600Mbpsを実現するMAC副層の仕組み

大詰めを迎えた3GPPのLTE/SAE仕様策定! SAE仕様をめぐって、両陣営がプロトコル選択で攻防

WiMAX、LTE(3.9G)、4G、コグニティブ無線など、最先端の無線通信技術が一堂に = WTP2008開催 =

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(3):次世代PHS(XGP)の6つのコンセプト

ウィルコム次世代PHS(XGP)戦略を聞く
(2):真のワイヤレス・ブロードバンドと次世代PHS

802.11n(無線LAN)の標準化動向(2):600Mbpsを実現する物理層の仕組み(前編)

デジタル放送の標準化動向(1):世界各国のデジタル放送と標準化動向

ニュース

《ICT標準化・知財センター》ICT分野の「標準化エキスパート」を募集!

WiMAXや3.9G(SAE/LTE)等の必須技術『モバイルIP教科書』を発刊!

本書へのメッセージ2

本書へのメッセージ1

『改訂三版 ワイヤレス・ブロードバンド教科書=高速IPワイヤレス編=』を発刊

一覧

IPv6style

広島地域IPv6推進委員会、3月13日に「技術者のためのIPv6セミナー2009」を開催

Global IP Business Exchange 2009が2月25日に開催

NTTコミュニケーションズ、IPv6を活用したセキュアな遠隔サポートサービスの実証実験

インターネットマルチフェード、大規模サーバと複

とが可能だという。図5の右下に示すように最終バージョンはCUE-v3で、これは今回のSCOPEでの研究以前に開発したCUE-v2がもとになっている(CUEプロジェクト ※)。西川プロセッサは、データ駆動的に並列処理を可能にしているの、拡張時にデュアルコアの場合のような難しさが無い。したがって、単純にプロセッサの線幅(設計ルール)を180nmから1/2の90nmにしたら、プロセッサは同じ面積に4つ入り、処理能力も8倍になる。CUE-v3は現在は90nmだが、もっと小さくすることは難しくなく、論理設計の段階では16個まではスケラブルでできるというシミュレーションができています。65nmだと8個、45nmだと16個になる。データ駆動型プロセッサにスケラビリティがあることを実証していこうということだ。

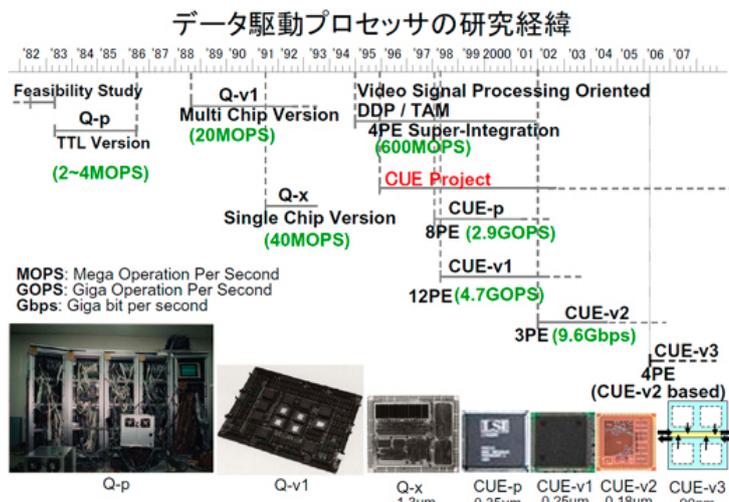


図5 データ駆動プロセッサの研究経緯(クリックで拡大)

CUEプロジェクト: Coordinating Users' requirements and Engineering constraints、ネットワークの仕事でデータ駆動を実現するプロセッサを作るプロジェクト。拡張性のあるデータ駆動プロセッサを使うことで、余分な時間がかかることなく、プロトコル処理を実時間で行うことができる。オンチップ・マルチプロセッサ・アーキテクチャの超集積データ駆動プロセッサ

《7》西川プロセッサが目指すもの

さて、並列処理が可能なデータ駆動型プロセッサである西川プロセッサだが、従来のプロセッサとはまったくアーキテクチャが異なっている。そのために、たとえ有効性が証明されたとしても、普及させるのはなかなか難しいかもしれない。

WordやExcelなどのアプリケーションやOSといった、現在のコンピュータのシステムは、集中制御型逐次処理方式の通常のプロセッサの上で最適に動くように作られてきているが、データ駆動型のプロセッサで動かすためには、そうした考えをすべて捨てた新しいアーキテクチャをつくる必要がある。そもそも、WordやExcelなどのパーソナル・ユースのアプリケーションには並列処理はあまり必要ではない。

また、交換機などのインフラはサービスの連続性を重視するため、いきなり異なるシステムに移行することもできない。その代わり、ネットワーク・インタフェース・カードなどであれば、OSとも関係しないため、既存システムとも競合しない。

また、西川プロセッサの最大の特長となる並列処理がもっとも生かせる部分でもある。そういうわけで、西川プロセッサは、まずアドホック・ネットワークのルーティング処理やデータ転送などの下位レイヤーから、実装を目指すという。

西川プロセッサが目指すものは、処理の高速化ではない。他人の存在に影響を受けないため、1人でも30人でも処理の時間は同じという多重処理によって、これまで実現できなかったネットワークのさまざまな可能性を開き、今の通信サービスを補完する技術となることだ。

アドホック・ネットワークは、まだ研究が端緒に付いたところで、その可能性は未知数である。インターネットや電話網など、すでにインフラとして完成しているネットワークと比べると、きわめて脆弱で安全性にも乏しい。しかし、将来的に、ある条件が整えば、通信インフラを補完するものとして機能する可能性もある。そうなれば、西川プロセッサは来るべきユビキタス社会のキーテクノロジーとして、そうした新たな地平を切り開くことになるだろう。

（この部分は図5の拡大画像として表示されています）

雑なコンテンツのIPv6対応化実証実験を開始

JPIX、「IPv6v4エクステンジサービス」の提供準備を開始

ライブドア、開発者向けIPv6環境を提供開始

シトリックス、IPv6対応Webアプリケーションデリバリー高速化のソフトウェア新バージョン「Citrix NetScaler 9」を発表

F5ネットワークス、「BIG-IP 6900」を国内で発売開始

一覧

Enterprise Watch

ライフポート、64ビットに対応したWindows Server用バックアップソフト新版

「生保業界初のiPhone最適化サイトを公開」損保ジャパンDIY生命

Microsoftの戦略的クラウド「Azure(アジュール)」を見る【第三回】

米Novell、「SUSE Linux Enterprise 11」正式版をリリース

ベリングポイントがPwC傘下に、年内にもPwCアドバイザリーと経営統合

一覧

INTERNET Watch

CPU喰いやあやしい挙動は「Process Explorer」でチェック!

「価格.com」に商材ごとのトレンドグラフ、200カテゴリーで提供

Skypeの国際通話シェアは8%、世界最大の国際通話プロバイダーに

NASA保有の100TBの画像、MSが「WorldWide Telescope」で公開

Last.fm、米・英・独以外で月額3ユーロの有料制に移行

一覧

インフォメーション

このサイトについて

サイトへのメッセージ

協力者・執筆者の紹介

メンバーについて

記事の寄稿について

メンバー規約

プライバシーポリシー

会社概要

お



西川 博昭(にしかわ ひろあき)

現職: 筑波大学大学院教授

1976年 大阪大学工学部電子情報工学科卒。
 1984年 同大学院工学研究科博士後期課程修了。工学博士。
 日本学術振興会奨励研究員、大阪大学助手、講師、筑波大助教授を経て、現在、筑波大学大学院システム情報工学研究科教授。
 1994年7月～95年8月、1997年11月～12月、1998年4月～5月 MIT招聘研究員、1998年3月～4月USC招聘教授。データ駆動パラダイムの研究に従事。

2003年 IASTED Best Paper Award in the area of Processor Architecture 受賞。2007年 PDPTA'07 Best Paper Award、WORLDCOMP'07 Achievement Award 各受賞。
 電子情報通信学会正会員、情報処理学会正会員、IEEEシニア会員。



プロフィール



石井 啓之(いしい ひろし)

現職: 東海大専門職大学院組込み技術研究科教授

1977年 大阪大学工学部通信工学科卒。
 1979年 同大学院工学研究科博士前期課程了、同年日本電信電話公社入社。以来、CCITT(現ITU-T)におけるISDNユーザ・網インタフェースプロトコル標準化、TINA-CおよびOMGでの分散処理型ネットワークアーキテクチャの標準化、ATM交換システム、IPネットワーク制御システムの研究開発に従事。

2003年4月より、東海大学電子情報学部コミュニケーション工学科教授、現在同大専門職大学院組込み技術研究科教授。
 通信情報ネットワーク工学の研究に従事。工学博士。
 2003年 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究賞。
 2007年 PDPTA'07 Best Paper Award 受賞。
 分担執筆「B-ISDNの基盤技術」。IEEEシニア会員、電子情報通信学会員、情報処理学会会員、電気学会員。

» コメントを投稿するにはログインまたはユーザ登録を行ってください。

この記事へのトラックバックURL:

<http://wbb.forum.impressrd.jp/trackback/514>

Ads by Google