

<基本計画>

ユビキタスネットワーク技術の研究開発

～ユビキタスネットワーク制御・管理技術～

1. 目的

ネットワークがすみずみまで行き渡った社会(ユビキタスネットワーク社会)を実現するため、ユビキタスネットワークの実現に必要な技術の研究開発を総合的かつ集中的に実施して、ユビキタスネットワークを支える要素技術を確立し、ユビキタスネットワーク社会の早期実現に資する。

これにより、e-Japan 重点計画に掲げる高度情報通信ネットワーク社会の基盤を確立するとともに、本分野における国際的な技術開発競争において、我が国のイニシアチブを確保する。

2. 政策的位置付け

e-Japan 重点計画-2002 においては、「ブロードバンド時代に向けた研究開発の推進」として、「すべての機器が端末化する遍在的なネットワークへの進化を目指す」ことがうたわれており、また、「多種多様な無線通信サービスを利用者が意識することなく柔軟に選択して利用でき、そのネットワークに接続された多種多様で、極めて多数の端末を安全で、リアルタイムかつ自律的に制御・協調できるネットワーク技術」を実用化することが目標として掲げられている。

「平成 15 年度の科学技術に関する予算・人材等の資源配分の方針」(総合科学技術会議)において、「ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた高速・高信頼情報通信システム技術」の研究開発の重点化が示されている。

さらに、総務省情報通信審議会諮問第 6 号「情報通信分野における技術競争力の強化に向けた研究開発・標準化戦略について」の答申において、取り組むべき分野横断的プロジェクトの例として「ユビキタスネットワークプロジェクト」が挙げられている。

3. 目標

すべての機器が端末化する遍在的なネットワークを構築し、ネットワークがすみずみまで行き渡った社会(ユビキタスネットワーク社会)を実現するため、本研究開

発においては、ユーザの状況に応じて最適な通信サービス環境を自在に提供するネットワーク技術の研究開発を実施する。

4. 研究開発内容

① 概要

どこにいても、いつでもネットワークにつながり、ユーザの状況に応じた最適な通信サービス環境を自在に提供するネットワーク技術を確立するため、数多くの端末の協調によるネットワーク計測技術、自律的な運用管理を可能とするネットワーク自己組織化技術、トラフィック状況やユーザの通信環境に基づく、高速の経路制御技術等の研究開発を実施する。

② 技術課題及び到達目標

ア) ネットワーク計測技術

(技術課題)

ユビキタスネットワークのバックボーン部分では、末端部より集まってくる莫大なトラフィックに対応するため、効率的なネットワーク制御を行うことが不可欠であり、経路制御を行うための基礎データとして必要となるネットワーク監視情報を得るためのネットワーク計測技術の研究開発を行う。

(到達目標)

アクティブ計測とパッシブ計測を組み合わせ、100万台のルータが協調し、直接は計測ができないネットワークの総合特性の常時協調計測・推定を行う技術の研究開発を実施する。

イ) ネットワーク自己組織化技術

(技術課題)

数多くの端末やセンサ等が接続された大規模ユビキタスネットワークの運用管理を簡略化するために、ネットワークの自己組織化技術を開発し、ネットワークのサービスや性能、SLA (Service Level Agreement) 管理等を自律的に行う分散ネットワーク自動管理アーキテクチャを構築する。

(到達目標)

ネットワークの自己組織化技術等を用いて、一つの機器あたり現在の 1/10 の設定項目で端末/ノードをネットワークに接続可能とし、また、1万台以上の機器を含むネットワークの再構成を実現し、かつ一人の運用者あたり 10万台の機器を構成・運用できる基盤技術を確立する。

ウ) ネットワークサービス制御技術

(技術課題)

端末やサービスの利用状況、サーバの連携の仕方、品質や安全性の要求条件等に関する複数のポリシーを解釈し、ユーザの近傍に適切にデータを配置する技術や、データの利用頻度や特性、あるいはユーザごとの嗜好等のコンテキスト情報と、ネットワークやサーバの負荷状況やデータの分散配置状況等に基づき、多数のサーバの中から、ユーザがアクセスすべき適切なサーバへの最適誘導を可能とするバックボーンネットワークの制御技術を確立する。

(到達目標)

端末数が 100 億個に増大し(現在 1 億端末と想定)、端末属性の種類数が 100 個(現在は 1 個と仮定)に増大した場合でも、現在の 1 万倍の経路検索性能を実現することにより、現在と同等の検索性能(1 億端末×属性 1 個=1 億コンテキストに対し、1 秒程度)を実現することを目標とする。

エ) ネットワーク経路制御技術

(技術課題)

多種多様で大量に存在する端末と、様々な種類のネットワーク及び各ネットワークで提供される多様なサービスの存在を前提として、これらのサービスを状況に応じてシームレスかつ安定的に提供することを目的としたネットワーク経路制御技術を開発する。具体的には、異なるドメインや種別のネットワークや、末端系システムの資源状態情報、トポロジ情報、サービスごとの要求品質等に基づき、ネットワークの経路をダイナミックかつシームレスに制御するエンド・ツー・エンドでのフレキシブルな経路制御技術を開発する。

(到達目標)

最繁時のエンド・ツー・エンドでの通信において、異なるネットワークを移動する端末に対し、パケット損失率 0.1%以下、経路切替時間を含めたパケット転送遅延 100ms 以下、80%以上のネットワーク資源の利用率を可能とする経路制御技術、QoS 保証技術を確立する。

オ) アクセスオープンプラットフォーム技術

(技術課題)

今後もユビキタスネットワーク環境においては携帯電話やPDAに見られる可搬型の端末が数多く利用されることが予想されるが、端末の技術的進化を促進するためには、研究機関が自由に新規デバイスの取付け、プログラム改良を行うことができる拡張性に優れたオープンプラットフォーム端末の確立が有効である。従って、上記オープンプラットフォームの開発を行い、ユビキタスネットワーク社会における各種サービスに対応できる端末アーキテクチャの要求要件を明確化することを目指す。

(到達目標)

携帯電話と同等のサイズと同等の機能をベースとし、さらにユビキタス関連サービスに対応可能な様々な機能を、自由に付加可能なオープンプラットフォーム端末のアーキテクチャを確立する。

オープンプラットフォームの機能としては、プロセッサ処理速度 1GHz 以上、3 種類以上のネットワークインターフェイスを標準で保持、ネットワーク選択/接続時間 1 秒以下 等を当面の目標とし、さらに機能要件を明確化していく。

カ) プロファイル流通/最適生成技術

(技術課題)

携帯デバイス(携帯電話等)を含むユビキタスネットワークを想定し、プロファイルの汎用フォーマット策定や、ネットワーク間の相互流通性確保、遍在する百億個レベルのプロファイル間の整合性確保のための技術を開発する。

(到達目標)

無線のような不安定な通信を介して、携帯デバイス内のプロファイルをアクセスする環境も考慮した上で、ユーザーあたり 100 の遍在ノードがグローバルに存在し、百億のプロファイルが流通することを仮定した時に、3 秒以内で必要なプロファイルが確保可能となることを目標とする。

キ) 適応的サービス制御技術

(技術課題)

今後、無線タグを貼付した各種アプライアンス(IC カードを含む)を主体として 100 億個の端末がネットワーク接続されることを想定し、ユーザに対して面倒な操作を強制することなく、多種多様なサービスを提供できるネットワーク基盤技術を開発する。具体的には、各ユーザに対応する、周辺環境情報、セキュアパス、行動履歴等のネットワーク制御に必要なネットワークコンテキスト情報やユーザのサービス利用履歴や操作状況などのアプリケーションコンテキスト情報をネットワークに接続された端末及びアプライアンスから把握し、コンテキストに応じたサービスを迅速に提供可能な技術の研究開発を実施する。

(到達目標)

ネットワーク接続される端末数(アプライアンスを含む)が 100 億台の場合にもストレスなく各ユーザにサービス提供ができること。また、端末、アプライアンス群へのネットワークへの登録・認証及びコンテキスト情報に応じたユーザプロファイルのカスタマイズ・配布処理性能がユーザ/端末/アプライアンスの移動時を含めて既存の1ユーザ1端末の認証及び固定プロファイル配信時の性能と同等以上であること。サービス内容に依存するものの、数秒以内でこれらの処理を完結させること。

5. 実施期間

平成15年度から19年度までの5年間

6. その他

特になし。