

論文の内容の要旨

論文題目 環境適応型サービスに関する基礎研究

氏名 南 正輝

近年、自動車、家電製品、センサなど、あらゆるものをネットワークに接続し、さまざまなネットワークアプリケーションサービス（以下、サービス）を提供しようとする動きが活発化している。これらの動きは、IPv6 が提供する広大なアドレス空間、Bluetooth に代表される高速・小型無線ネットワークデバイスの登場、光による超広帯域ネットワーク技術、あるいは小型・高速・低消費電力デバイス技術などにより、一層、加速の度合を増している。このような動きの延長線上に、ユービキタス・コンピューティングのコンセプトで示されていたような、あらゆるところにCPUとネットワークインターフェースを備えるオブジェクトが遍在する環境を期待することができよう。

そのような環境では、さまざまな形態の通信機能（物理ネットワークデバイスやプロトコル）が遍在すると考えることができる。また、それら通信機能を利用して、無数のオブジェクトがネットワーク上でデータ処理機能（データ生成・変換加工・出力機能など）を提供すると考えることができる。たとえば、各種 Web プロキシ機能、携帯電話のボタン機能や音声入出力機能、さらにはダスト型のセンサ機能ひとつひとつまでもが、ネットワークに接続され、それぞれが持つデータ処理機能をネットワーク上で利用できるような世界を考えることができる。一方、無線ネットワークの急速な普及に伴って、時間や場所にとらわれずサービスを実現できる分散透過性（複製透過性、移動透過性、障害透過性、負荷透過性、並列透過性など）と、時間や場所などの環境変化に応じて適切なサービスを提供できるコンテキスト適応性の両方がサービスに要求されつつある（環境適応型サービスへの要請）。

一般にサービスは、複数の機能の集合であると考えられる。このとき、部分的な機能が利用不可能になっても等価な機能を利用すればサービスを維持でき、また、状況に応じて機能を変えればサービス内容を状況に応じて変化させることもできる。このように考えると、機能遍在環境は環境適応型サービスの実現に必要な“機能の動的提供能力”を備えているといえる。このような観点から、本研究では機能を動的に組み合わせることで環境適応型サービスを生成でき

るようなサービスプラットフォームが重要になると考え、そのアーキテクチャに関する基礎研究を行った。

本研究ではネットワーク上に遍在する機能を動的に発見し、接続することで任意の環境適応型サービスを合成するサービスプラットフォームアーキテクチャである STONE(Service synThesizer On the NEt)を提案し、そのデザインとシステムの実装、およびアプリケーションの実装を行った(図1)。STONEは複数の機能を動的に接続することでサービスを合成する点、必要な機能を分散透過的、あるいはコンテキスト適応的に発見するために、ネーミングシステムを用いる点、およびスケーラビリティとロバスト性の観点から、システム全体が自律分散型システムとして構築されている点に特徴がある。特に本研究ではネーミングシステムが環境適応型サービスを考える上で非常に重要な役割を果たすことを明らかにし、機能のインターフェースに関する情報に注目することで、水平分散型のシステム上でスケーラブルに動作するネーミングシステムをデザインした。また、ネーミングシステムを含め、STONEアーキテクチャの実装・評価、およびさまざまな環境適応型サービスの実装実験を行い、アーキテクチャの有用性を示した(図2)。

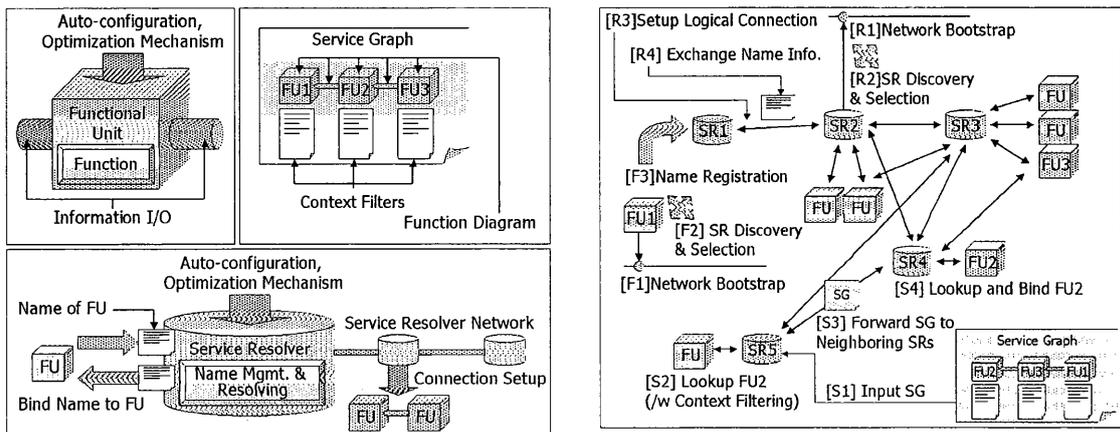


図1: Service Synthesizer on the Net(STONE)概要

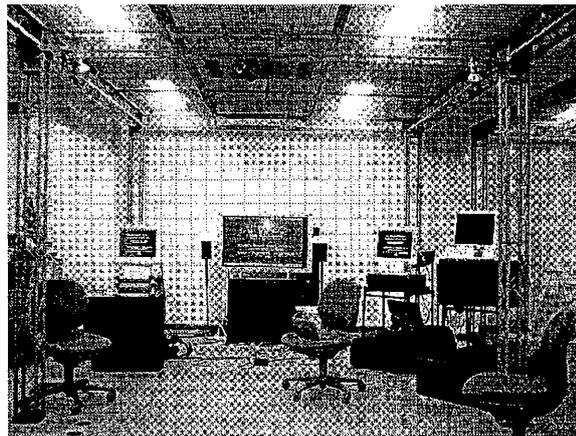
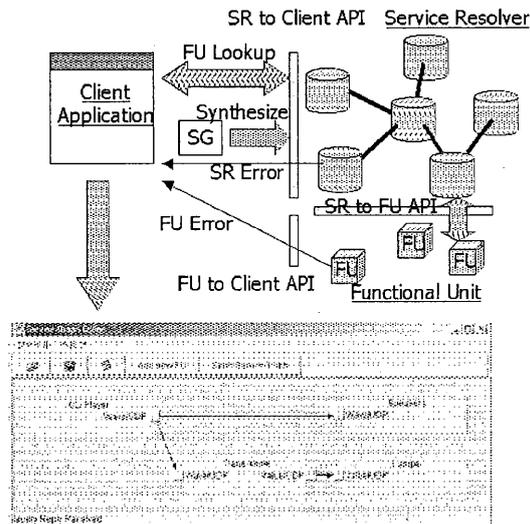


図2: STONEの実装概要