

動的適応システムにおける機器管理方式

須賀 大輔[†] 田口 和也[†] 久保田 稔[†]

千葉工業大学[†]

1. はじめに

携帯電話、組込み機器などのノード(マイクロノード：以降, MN)が様々な場所に配置され, ネットワークで相互接続されている環境において, MN の構成情報を管理する手法と, その情報を使用して MN の機能を複数組み合わせる動的にサービスを提供する手法を提案する。

MN は様々なものが存在すると想定されるため, それぞれの構成情報の形式の違いなどを吸収して複数の MN の構成情報を管理し, また, その情報を利用してユーザからの要求を満足するサービスの提供を行う。本研究は, (1)動的適応システム[1]で想定している異なるネットワークに存在する MN との通信方法及び構成情報の取得方法と, (2)ユーザが移動した際に利用可能な MN が動的に変化することを前提とした動的なサービスの提供手法, を対象とする。構成情報管理プログラムの作成を行い, 複数種類のセンサ端末を用いてサンプルアプリケーションを作成し, 提案方式の検証を行う。

2. 想定するシステムモデル

本研究で対象とするシステムモデルである動的適応システムの概要を図 1 に示す。MN は組込み機器やセンサなど, 十分なリソースを持たないものを指し, 環境の至る所に存在することを想定している。

マイクロノードマネージャ(以降, MNM)は MN よりも十分なリソースを持つものを指し, ユーザが持ち歩くことのできるノート PC や高機能な携帯端末を想定している。MNM は周囲の MN の機能を動的に組み合わせ(マイクロノードグループ：以降, MN グループ), ユーザからの要求を満たすサービスを提供する。

MNM と MN, MN 同士は無線アドホックネットワークで接続されることを想定し, これをマイクロネットワーク(以降, M ネットワーク)と呼ぶ。また, MNM は公衆ネットワークへのゲートウェイ機能を持つ。公衆ネットワークにはマイクロノ

ードグループマネージャ(以降, MNGM)と呼ばれるノードが存在し, サーバなどがこれに当たる。MNGM は MN の構成情報の管理, サービス情報の提供などを行う。

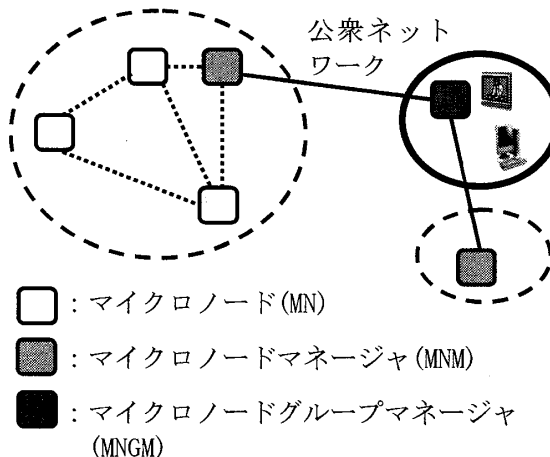


図 1. 動的適応システムの概要

3. MN の構成情報の管理

MNM を所有するユーザが周囲の MN を使用してサービスを利用する際, MN 毎の構成情報を MNM が把握する必要がある。MNM はその情報を利用し, どの MN を使用すればどのようなサービスが受けられるか, というサービス情報をユーザに提示する。MN の構成情報とは, どの MN がどのような機能を有しているかを示すものであり, 具体的には, MN のハードウェア情報(CPU 速度, メモリ量などの性能やアドレス), 機能情報(MN が提供する機能, 機能が扱う入出力種別)などである。

動的適応システムにおいては MN が多数存在することに加え, MN の構成情報の形式も機器によって異なることが想定される。構成情報を管理する MNM と MNGM は互いに情報の送受を行うため, 情報の形式を定めておく。MNM が MN から取得した構成情報はこの形式に合わせて必要な情報だけを抽出し, 管理形式に合わせた情報に変換する。抽出できる情報がない場合は, 可能な限り関連する情報を利用して推定を行い, 変換する。

MNM が周囲の MN を検知する際は, MNM が持つ可能な限りの通信手段を用いて周囲にブロード

Device Management in Dynamically Adaptive System

[†]Daisuke SUGA, [†]Kazuya TAGUCHI, [†]Minoru KUBOTA

[†]Chiba Institute of Technology

キャストを行う。それを受信した MN は自身の構成情報と共に MNM に応答を返す。MNM はこの情報から管理が行えるよう、構成情報の形式の違いを吸収して変換し、自身に保存する。

4. 動的なサービスの提供

MNM はユーザが保持することを想定しているため、移動可能である。MNM が移動すると、MNM が存在するネットワークに接続されている MN が変化するため、提供できるサービスが動的に変化する。また、同じサービスでもユーザからの要求により使用する MN が変化することもある。

MNM は周囲に存在する MN の構成情報を取得した後、それを自身のソフトウェア情報と共に MNGM へ送信する。MNGM では送信された情報を照らし合わせ、どのようなサービスが提供できるのかという情報を MNM へ返信する。

ユーザからのサービス要求がある場合は、MNM が情報を MNGM に送信する際、要求も同時に送信し、MNGM は要求に合わせたサービス情報を MNM へ返信する。要求に合ったサービスが発見できない場合、他の MNM からの情報も使用し、ユーザが利用できる範囲で可能な限り要求を満たすサービス情報を返信する。ユーザからの要求情報の取得は、ユーザが予め MNM に登録したものを使用する、ユーザプロフィールから抽出する、などの方法がある。

5. 構成情報管理プログラム

3. と 4. で述べた構成情報の管理と動的なサービス提供を行うために、「構成情報管理プログラム」の試作を行った。このプログラムは MNM と MNGM に搭載され、それぞれ「M ネットワーク管理プログラム」、「MN グループ管理プログラム」と呼ぶ。図 2 にこれらの概要を示す。

(1) M ネットワーク管理プログラム

M ネットワーク管理プログラムは MNM に搭載され、MNM の周囲にある MN の検知、MN の構成情報の取得(図 2: ①)、取得した構成情報を MNGM に送信(図 2: ③)、利用可能なサービスの提示、を行う。通信部を複数実装することにより、MN が持つ多様なネットワークに対応できる。また、前述した構成情報の変換を行い(図 2: ②)、後述する MN グループ管理プログラムとの情報のやり取りが行えるようになる。

(2) MN グループ管理プログラム

MN グループ管理プログラムは MNGM に搭載され、MNM から送信された MN の構成情報と MNM 自身のソフトウェア情報を基に、提供可能なサービス情報を MNM に送信する(図 2: ④)。MN グループ管理プログラムはデータベースを二つ持ち、そ

れぞれ構成情報データベース、サービス情報データベースと呼ぶ。前者には MNM から送信された構成情報を登録し、後者にはサービス情報(サービスの内容とそれに必要な MN)の登録を行う。サービス情報の登録の際はサービスに対し必要な機能を登録し、それとは別に機能別に該当する MN を登録する。これにより、後からサービスに必要な MN を登録することが容易となる。

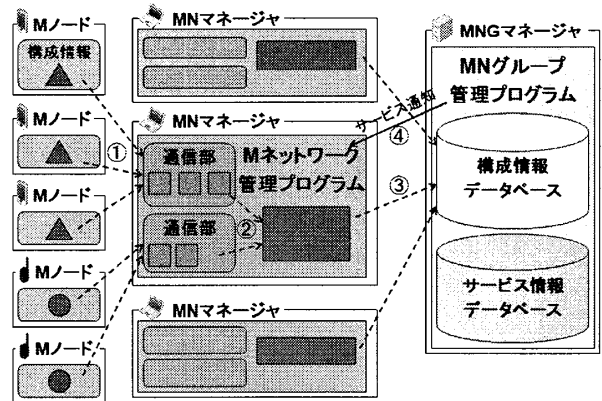


図 2. 構成情報管理プログラムの概要

6. 構成情報管理プログラムの試作と検証

構成情報管理プログラムを用いた構成情報の管理と動的なサービス提供の検証を行うために、MN として Crossbow Technology 社製のセンサ端末である MOTE[2]と Sun Microsystems 社製のセンサ端末である SunSPOT[3]を使用した。MNM は移動可能な端末としてノート PC を使用し、MOTE と SunSPOT の基地局ノードを接続する。通信形式の違う二種類の端末を使用し、管理プログラムの動作検証を行った。また、サンプルアプリケーションの例を示し、動作の確認を行った。

7. まとめと今後の課題

本稿では、動的適応システムにおける機器情報の管理方式とその情報を用いた動的なサービス提供手法、及びこれらを一括で行う構成情報管理プログラムについて述べた。今後は管理プログラムの高度化を進め、より実用的なアプリケーションの構築を進める。

参考文献

- [1] 久保田稔, “動的適応性をもつモジュラー型基盤ソフトウェアの提案,” 信学技報, Vol. 105, No. 670, pp. 19-24, 2006.
- [2] センサーネットワーク MOTE Official Page, <http://www.xbow.jp/motemica.html>
- [3] Sun SPOT 無線センサネットワークデバイス, <http://jp.sun.com/products/software/sunspot/>