

コンテキストに応じたモバイルサービスのアーキテクチャとプロトタイプによる評価

中村 一仁† 森 晃† 大谷 洋子† 福永 達重† 青山 幹雄‡

南山大学 大学院 数理情報研究科† 南山大学 数理情報学部 情報通信学科‡

1. はじめに

ユビキタス社会の到来により，生活のあらゆる場面で情報サービスの提供と利用が期待される．多様な情報サービスからユーザ要求に最適なサービスを発見・利用する技術が必要である．本稿では，コンテキストに基づきモバイルサービスを選択するためのアーキテクチャの提案とプロトタイプによる評価結果を報告する．

2. モバイルサービスの問題

2.1. モバイルサービスにおける端末の多様性

モバイルサービスを利用する端末は多種多様である．サービスの利用にあたり通信プロトコルやユーザインタフェースなどの違いがあるので，サービスと端末は疎結合であることが望ましい．

2.2. モバイルサービスの発見

モバイルサービスでは端末は個人専用として常に携帯しているので，サービス検索に次の3つの情報が利用できる．(1)ユーザの静的コンテキスト：ユーザのプロファイルや趣味や好み．(2)ユーザの動的コンテキスト：ユーザの位置情報や行動(歩く，運転)やタスク(工作中，買い物中)．(3)ネットワークや端末のコンテキスト：ネットワークの種類や端末の種類．この情報を自動的に判断し，コンテキストに応じたサービス発見が期待できる．

3. Web サービスによる動的バインディング

疎結合なサービス提供の実現のため，Web サービス[1]を利用したモバイルサービスの提供を提案する．Web サービス技術により次の二つが可能である．

- (1)UI の動的バインディング：MVC(Model, View, Controller)の分離が容易になり，UI モジュールの自動ダウンロードと動的バインディングにより端末毎に最適なインタフェースの利用が可能である．
- (2)サービスの動的バインディング：通信プロトコルやプラットフォームに依存しないサービス利用が可能になり，端末の違いを意識する必要がない．

Context-Aware Mobile Service Architecture and its Prototype Evaluation

†Kazuto Nakamura, Akira Mori, Yoko Otani, Yukishige Fukunaga, ‡Mikio Aoyama

†Graduate School of Mathematical Sciences and Information Engineering, ‡Faculty of Mathematical Sciences and Information Engineering, Nanzan University

サービス利用の流れを図 1 に示す．サービス共通 FW (フレームワーク)は端末情報をサービス提供サーバへ送信し，端末に適した UI モジュールをダウンロードし FW 上で実行する．UI モジュールはユーザの操作を受け Web サービスを利用する．

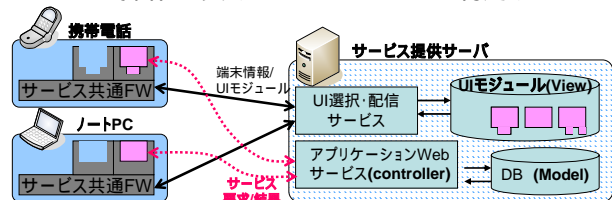


図 1 MVC によるサービス提供アーキテクチャ

4. コンテキストに基づくサービス選択

4.1. コンテキストに応じた利用モデル

モバイル端末でサービス検索に利用できる情報をコンテキストとしてモデル化し，コンテキストに基づくサービス選択を実現するため，図 2 に示す，5W1H(Who, What, When, Where, Why, How)に基づくフレームワークを提案する．

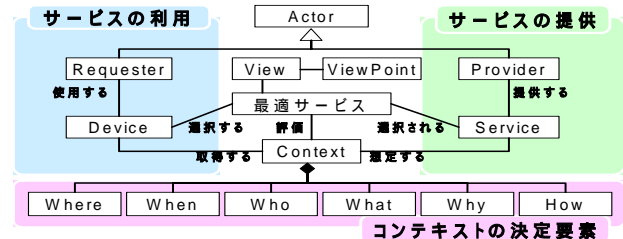


図 2 モバイルサービスの選択フレームワーク

このうち，Where は GPS による端末の位置情報，When は端末のシステムタイマ，Who は端末に登録された趣味や住所などの個人情報から取得できる．また，Why と How はサービスの利用履歴や GPS を利用したユーザの行動パターンから導出可能なサービスの利用パターンが使用できる．

4.2. コンテキストによるサービス発見

ユーザのコンテキストに基づき最適なサービスを発見する仕組みが必要である．Web サービスにはサービス情報を格納しサービス発見を可能にする UDDI(Universal Description Discovery and Integration)がある．これを拡張し，サービスの設計者が想定する利用者のコンテキストを定義し，サービス記述に付加することにより，コンテキストに基づく最適なサービスの発見を可能とする．

5. プロトタイプの開発

5.1. モバイルサービスの提供方式

プロトタイプとして開発するモバイルサービスは無線 LAN によって提供され、利用者はその提供エリアを移動しながらサービスを利用する。端末は利用者のコンテキストを判断し検索サービスを用いて利用可能なサービスの中から最適なサービスを検索・発見する(図 3)。

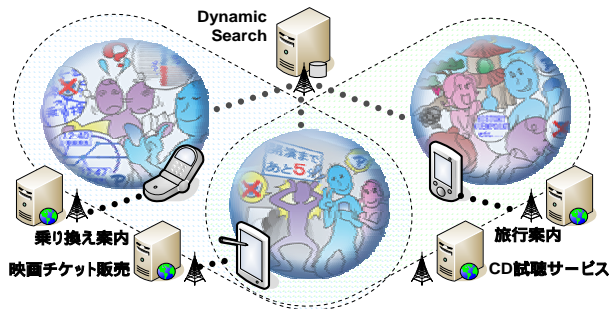


図 3 モバイルサービスの提供方法

5.2. PocketInformation のアーキテクチャ

コンテキストに応じたモバイルサービスを選択し利用する Context-Aware の端末のプロトタイプとして、PocketInformation を開発した。PocketInformation のアーキテクチャを図 4 に示す。

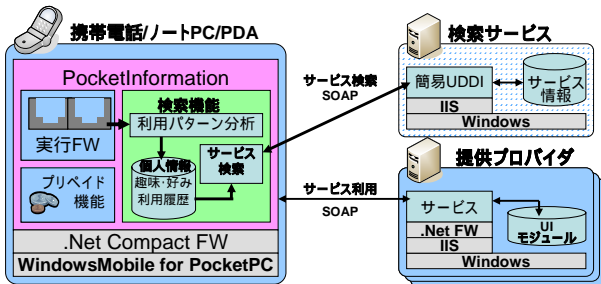


図 4 プロトタイプのアーキテクチャ

検索サービスは簡易 UDDI を持ち、コンテキストを付加したサービス情報を格納し、コンテキストに基づくサービス発見を実現する。

クライアント側の PocketInformation はサービスの UI モジュールを実行する FW と料金の支払いを実現するプリペイド機能、サービス検索を行う検索機能から構成される。検索機能は、端末の初期設定ウィザードから入手した年齢や趣味などの個人情報とサービスの利用分析結果を格納する個人情報データベース、検索サービスを利用する機能から構成される。サービス検索とサービス利用は共に Web サービスとして実現した。

開発には、端末環境として .NET Compact Framework[2] を、サーバ環境として .NET Framework を採用し C#を用いて開発した。の開発規模は PocketInformation が 6,432 行であり、検索サービスが 644 行である。

5.3. 作成したモバイルサービス

5 つのサンプルサービスを C#で開発した。以下に代表例を挙げる。開発規模は 21,642 行である。

(1)CD 試聴サービス：CD ショップ内で利用可能なサービスであり、端末が自分の好みにあった CD をリストアップし試聴できる。また、音楽データの購入や、DVD の予告編を見ることもできる。

(2)電車乗り換え案内：位置情報と時刻情報を用いて自分の乗っている電車に接続している電車の情報を取得できる。

(3)旅行案内サービス：位置情報と個人情報を用いて、観光地において名所の由来や歴史などを自分に適した言語と難易度で説明するサービス。

6. プロトタイプによる評価

PocketInformation を FM Pocket LOOX v70 にインストールし評価した(図 5)。



図 5 プロトタイプの画面

IEEE802.11b の無線 LAN を介して 80KB の UI モジュールをダウンロードし実行するのに要した時間は 3.14 秒であり、実用レベルであると言える。

コンテキストを判断し、個々のユーザに最適なサービスを提供可能になったことで、生活のあらゆる場面で効率的かつ有効的に情報システムが利用可能になった。また、サービス提供者の立場からも、ターゲットユーザを限定しリアルタイムにサービスを提供できる。

7. まとめと今後の課題

本稿では、コンテキストに応じたモバイルサービスの提供を目的として、サービス選択の方法の提案とプロトタイプによる評価を行った。しかし、セキュリティの問題などの課題もあるため、今後研究を進める予定である。

PocketInformation は Microsoft 社主催の ImagineCup2005 の日本大会で準優勝を受賞した。

参考文献

[1] E. Newcomer, et al., Understanding SOA with Web Services, Addison-Wesley, 2005.

[2] Microsoft, .NET Compact Framework, <http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/device/>.