

5K-03

多様な環境デバイスに適應する シームレスサービスプラットフォーム*

吉川 貴, 太田 賢, 中川 智尋, 磯田 佳徳, 杉村 利明†
NTTドコモ マルチメディア研究所‡

1 はじめに

携帯電話機を利用した通信はますます高速になり高品質・高機能なサービスが望まれているが、ユーザのモビリティを確保するために小型軽量化が図られ結果として入出力機能や計算機能に様々な制約がある。この制約を克服するために周囲の様々なデバイスの提供する入出力・計算機能を利用してユーザに高品質・高機能なサービスを提供するための環境適応型シームレスサービスプラットフォームを検討している [1]。中でもユーザの移動に伴って動的に変化する周辺環境に適應するためのネットワーク制御やシステムの再構成、コンテンツの適応などが重要な課題である。

本研究ではシームレスサービスを実現するプラットフォームをネットワーク、デバイス、コンテンツの3層に分けて検討を行っているが、本稿ではそれら課題の中でも周辺のデバイス環境に適應するためのコンテンツ変換を可能とするコンテンツシームレス層についての検討に関して述べ、システムアーキテクチャの設計について述べる。

2 環境デバイスへのコンテンツ適応

ユーザの周辺にはそれぞれに入出力機能や計算機能が異なったデバイスが存在しており、単純にサービスの入出力先を切り替えるだけでは快適なサービスを受けることは難しい。多種多様なデバイス環境にも動的に適應できる機能が必要である。

例としてユーザがビデオ会議サービスを携帯電話で利用しながら周辺のデバイスを発見し、利用するというシナリオを考える。(図1 参照)

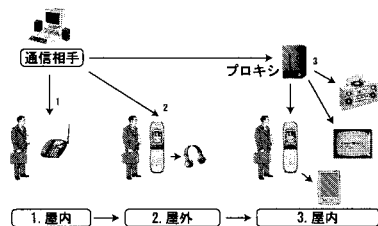


Figure 1: シームレスビデオ電話

*Content Adaptation to diverse devices in Seamless Service Platform

†Takashi Yoshikawa, Ken Ohta, Tomohiro Nakagawa, Yoshinori Isoda, Toshiaki Sugimura

‡Multimedia Laboratories, NTT DoCoMo, Inc.

まずユーザは自宅で固定電話を用いて通信相手と音声のみの会話をしている。次にユーザは屋外に移動し低解像度・モノクロの映像をカメラ付き携帯電話で、低ビットレート/モノラルの音声を Bluetooth で接続されたヘッドホンマイクで、それぞれ入出力する。オフィスに戻ったユーザは大型テレビと高品質スピーカーを発見し、高解像度・カラーの映像をテレビから、ビットレートの高い高品質な音声をスピーカーから出力する。これらは有線 LAN で接続され、プロキシサーバが仲介する。

このように様々な入出力機能を持つデバイスを動的に発見して効果的に利用するためには、それぞれのデバイスの能力やネットワークインタフェースに応じたコンテンツ品質の変換が必要となる。そのためには以下の4つの機能が必要である。

周辺デバイスの発見

ユーザの移動に伴い環境が変化するためまず周辺デバイスを発見する必要がある。Jini や SLP、Bluetooth SDP といった各種サービス発見プロトコルを通じて動的に周辺デバイスを発見する。

デバイス能力の記述・集約

周辺デバイスの入出力能力やネットワークインタフェースの能力をデバイス能力と呼ぶ。デバイスに適應したコンテンツ品質変換を行うためには該当するデバイスからデバイス能力を取得することが必須である。デバイス能力には該当デバイスの各種入出力能力やネットワークインタフェースの種類・スループット、入出力を使用するためのインタフェースなどを記述する。デバイス能力の記述方法としては CC/PP など用いられている RDF 記述形式が広く知られている [2][3]。

コンテンツ変換

コンテンツシームレス層の主機能として周辺デバイスの入出力能力に応じてコンテンツの品質変換を行う機能がある。コンテンツの品質とは映像の場合は解像度、色数、フレームレート、CODECなどを指し、音声の場合にはビットレート、サンプリング周波数、モノラル/ステレオなどが挙げられる。コンテンツをデバイス能力に応じた品質に変換することで周辺デバイスを効果的に使用したサービスの提供が可能となる。

デバイス切り替え・集約

サービスの入出力先のデバイスを切り替える機能である。デバイスの入出力インタフェースに正しくコンテンツを送信するためには取得したデバイス能力記述

のインタフェース記述を参照し、必要に応じてドライバを取得するなどの処理が必要である。Jini におけるサービスプロキシなどはその一例である。

またアプリケーションによっては複数のデバイスを集約し、サービスの入出力先を分離・選択することでさらに効果的なサービスを提供できる。例えば複数のディスプレイを使用しより高解像度の画像を表示したり、プライバシー性の高いコンテンツは手元の小型ディスプレイに表示したりといったことが可能になる。

3 アーキテクチャの設計

次に、前章で挙げた4つの要求に照らし合わせてアーキテクチャの設計について述べる。図2はシームレスサービスプラットフォームのネットワーク構成とそれぞれのノードのモジュール構成である。

ユーザの携帯端末が周囲のデバイスを発見し、適切なコンテンツ変換を行って入出力先を動的に切り替える。屋内環境では周辺デバイスを管理するプロキシサーバが携帯端末に代わって処理を行う。

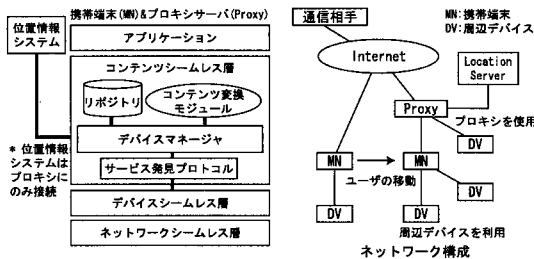


Figure 2: シームレスサービスプラットフォーム

周辺デバイスの発見

携帯端末はサービス発見プロトコルを最低1つサポートしており、周期的に周囲のデバイスを発見する。またプロキシサーバは複数のサービス発見プロトコルを通して建物内のデバイスを発見・管理する。プロキシサーバが存在する建物内などでは携帯端末はプロキシサーバと接続しプロキシの発見したデバイスリストを受け取る。現在SLP及びBluetoothを用いたデバイス発見モジュールを実装済みである。

デバイス能力の記述

RDF形式でハードウェアの入出力能力やインタフェース、デバイスの物理的位置などのデバイス能力を記述する(図3ディスプレイの記述例)。デバイス能力ファイルは携帯端末やプロキシのデバイスマネージャにより各サービス発見プロトコルを通して取得され、リポジトリに格納される。制約のある携帯端末が全てのサービス発見プロトコルをサポートすることは不可能なため、リポジトリのデータはデバイスマネージャを通して携帯端末とプロキシとの間で同期される。

コンテンツ変換

入出力切替先のデバイス能力を参照して適切な品質にコンテンツを変換する。携帯端末が複数のコンテンツ変換をサポートすることは難しいため、プロキシ

```

:
<rdf:Description about="HardwarePlatform">
  <prf:Defaults
    Type="Display"
    ScreenSize="1600x1200x32"
    Memory="64MB"
    Bluetooth="Yes"
    Speaker="Yes" />
  <prf:Modifications
    Memory="128MB" />
</rdf:Description>
<rdf:Description about="ImageInputInterface">
  <prf:Defaults
    VNC="Yes"
    H323="Yes" />
</rdf:Description>
:

```

Figure 3: RDF形式のデバイス能力記述例(ディスプレイ)

の配下にある場合はプロキシサーバがコンテンツ変換を代行する。現在映像の解像度や色数を変換するモジュールを実装中である。

デバイス切替・集約

適切なコンテンツ変換がなされた後システムはデバイス能力記述を参照し、それぞれのデバイスがサポートするインタフェースを通して接続する。プロキシサーバが存在する場合は携帯端末を介さずにプロキシから直接周辺デバイスに入出力先を切り替えることも可能である。

現在本アーキテクチャに基づいたシームレスビデオ電話のプロトタイプを実装中である。呼制御プロトコルにはH.323、周辺デバイスへの転送には音声部はBluetoothオーディオプロファイル、映像部はVNCのRFBプロトコル[5]を用いて実装する予定である。

4 おわりに

本稿ではシームレスサービスプラットフォームにおけるコンテンツシームレス層についての検討を述べた。現在フレームワークの設計に基づいたビデオ電話アプリケーションのプロトタイプを実装中であり、今後評価実験等を行っていく予定である。

[1] 太田賢, 吉川貴, 中川智尋, 磯田佳徳, 杉村利明, “シームレスなサービス実現のための環境適応型モバイル端末アーキテクチャ”, 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2000)シンポジウム論文集, pp.301-306(2000).

[2] W3C Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP) web page, <http://www.w3.org/TR/NOTE-CCPP/>.

[3] W3C Resource Description Framework(RDF) web page, <http://www.w3.org/RDF/>.

[4] 上向俊晃, 萩野浩明, 原 隆浩, 塚本昌彦, 西尾章治郎, “リモートディスプレイ環境における携帯電話を用いたWWWブラウジング方式”, 情報研報 MBL-11-9/HI-86-9, pp.51-56, 1999.

[5] VNC Virtual Network Computing web page, <http://www.uk.research.att.com/vnc/>.