

DTN 技術を用いた混在型ネットワークにおける ロコミ情報配信サービス

石丸 泰 大^{†1} 中村 正 人^{†1} 布川 雄 大^{†1}
黒岩 潤 平^{†1} 高松 悠^{†1} 孫 為 華^{†1}
安本 慶 一^{†1} 伊藤 実^{†1}

現在、インターネットを用いたガイド情報（ロコミ情報）配信サービスが行われている。しかし、商店街など、有線ネットワークやホットスポットを提供されていない場所では、有効期限の短いタイムセールのようなロコミを、ユーザの趣味・嗜好に応じて配布することが困難である。これに対し、ユーザの使用する複数種類の通信手段に対応したDTN 技術を用いれば、コンテンツウェアな情報配信を行うことが可能である。本デモでは、DTN 技術を用いたロコミ情報配信サービスを実演する。複数無線通信規格による通信を相互に変換できる自作のソフトウェアを搭載した複数のノート PC を情報源サーバとして置き、無線 LAN、ZigBee などの無線通信を使用可能な情報端末を携帯したユーザがサーバがサーバエリア内を自由に移動するだけで、サーバとユーザ間、ユーザ間同士の情報共有が実現される。

Word of Mouth Information Delivery Service for Context-Aware Dissemination using Delay-Tolerant Networking

YASUHIRO ISHIMARU, ^{†1} MASATO NAKAMURA, ^{†1}
YUDAI NUNOKAWA, ^{†1} JUNPEI KUROIWA, ^{†1}
YUU TAKAMATSU, ^{†1} WEIHUA SUN, ^{†1}
KEIICHI YASUMOTO ^{†1} and MINORU ITO ^{†1}

Mouth-to-mouth guide information delivery service that uses the Internet has been provided recently. However, it is difficult to disseminate the information such as the sale or happy hour with short time of validity taking into account users' preferences in the places without Internet or WLAN services. If an information delivery system that supports multiple types of wireless communication devices with DTN technology is available, it will be much easier to disseminate such information based on users' preferences. In this demonstration, we show how effectively our mouth-to-mouth information delivery service that uses the DTN technology works for preference-aware information dissemination. We utilize some laptop PCs as servers which run our own Gateway software among several wireless communication protocols, and show that preference-aware information sharing among users and servers can efficiently be realized while the users equipped with WLAN/ZigBee ready mobile terminals are moving in the target service field.

1. はじめに

現在、レストラン街、スーパーなどのグルメ情報（ロコミ情報）をインターネットで紹介して配信するサービスが行われている。これらのサービスは、インターネットホットスポット接続サービスが提供されている場所で利用できるが、商店街などの有線ネットワークやホットスポットサービスがサポートされていない区域では、有効期限の短いタイムセールのような情報をユーザの趣味・嗜好に沿って配布することは困難である。また、携帯電話網を経由するサービスも存在するが、利用料金を気にするユーザには不向きである。インフラや通信機器に依存せず、ソフトウェアと端末間通信によりユーザにとってコンテンツウェアな情報配信を行うことができれば、低コストで既存の情報インフラと同様な効果が得られるメリットがある。

本デモでは、複数のユーザに対してコンテンツリストに合わせた情報配信を行うことを目的とし、DTN¹⁾ で用いられているデータの Carry-and-forward 方式を利用した、ネットワークインフラを使用しないロコミ情報配信システムを紹介する。作成したシステムは、ロコミ情報を配信する情報源サーバと、それらを受信し近隣の端末に転送可能な携帯端末から成る。情報源サーバは、複数のジャンル（グルメ情報やイベント情報など）に分かれた情報を XML 化して近隣の携帯端末と送受信する機能を持ち、ユーザ所有の携帯端末は受信情報を蓄積して複数の別の端末に運搬する機能を持つ。また、サーバ、携帯端末とも、はロコミ情報を入力・転送・受信・表示が出来る機能を持つ。

本デモでは、自作の複数無線通信規格による通信を相互に変換できる Gateway ソフトウェアを搭載した複数のノート PC を情報源サーバとして設置し、無線 LAN か ZigBee のいずれかの無線規格を搭載した携帯端末を持っているユーザが歩き回ること、サーバ・ユーザ間、Gateway を介したユーザ・ユーザ間で、Carry & forward により情報共有される様子を実演する。デモ中、ユーザは自身の持つ端末にロコミ情報を入力し、端末はそれを通信可能な近隣端末に対して自動転送をする。受信されたロコミ情報はコンテンツリストに合ったものだけが閲覧可能であるが、それ以外の情報は一時的に保持された後に再度近隣端末にブロードキャストされ、それらを繰り返すことで遠方への情報配布が可能となる。

^{†1} 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

2. ロコミ情報配信システムの概要

本システムはロコミ情報の情報 BOX の役割を担う情報源サーバと、Carry & forward により情報共有を行う移動端末から構成され、各端末ともに図 1 のような専用のアプリケーションによりロコミ情報を入力・転送・受信・表示が出来る機能を持つ。

情報源サーバは取得したロコミ情報を MySQL によるデータベースで管理し、隣接端末の存在を確認するために確認メッセージ (ping) を定期的にブロードキャストしている。確認メッセージを受信した移動端末は、それに対するリプライメッセージを返し、数ミリ秒後にロコミ情報のリクエストメッセージを送信することで情報源サーバからコンテンツストアウェアなロコミ情報を取得する。

移動端末は DTN (delay-tolerant networking) の要素技術である Carry & forward で通信を行う。DTN とは、物理的なリンクの確保が約束されないネットワーク環境下において、送信元から宛先までデータを送る際に、中継地点でデータを保持しながら、通信可能になった時点でデータを転送する技術である。

情報源サーバと携帯端末は、ロコミ情報を図 2 のように XML 化して送受信する。ロコミ情報は MD5^{*1}により計算した ID で管理される。各端末におけるコンテンツストアウェア制御は以下のように行う。まず移動端末が情報源サーバに対して欲しいロコミジャンルを含むリクエストメッセージを送信する。次に情報源サーバはそのジャンルに関わるロコミ情報の ID のリストを移動端末に返信する。移動端末は送られてきた ID リストの中から未取得情報の ID をリストアップし、それを含んだメッセージを再度情報源サーバに送信する。リクエストメッセージを受信した情報源サーバは、ID に対応したロコミ情報を提供する。

情報源サーバのロコミ情報の取得方法は、情報源サーバに直接入力をするか移動端末から投稿されたロコミ情報を蓄積することで行う。また、情報源サーバは複数の無線規格を相互に変換できる Gateway ソフトを搭載し、無線 LAN か ZigBee のいずれかの無線規格を搭載した携帯端末との混在型通信が可能である。そのため、情報源サーバの近隣にいる移動端末は異なる通信規格であっても通信が可能である。移動端末間同士のロコミ情報の交換は行わない。

*1 MD5(Message Digest Algorithm 5)

与えられた入力に対して 128 ビットのハッシュ値を出力するハッシュ関数

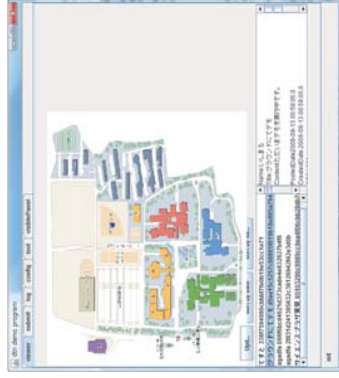


図 1 ロコミ情報配信システム用のアプリケーション

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<postGossip>
  <type name="GinfoPost"/>
  <title>グラウンドにてデモ</title>
  <detail>ただいまデモを実行中です。</detail>
  <postedPersonName>いしまる</postedPersonName>
  <createdDate>2009-09-13 00:59:05</createdDate>
  <postDate>2009-09-13 00:59:05</postDate>
  <tag></tag>
  <val>100</val>
  <GPS latitude="138" longitude="80"/>
</postGossip>
```

図 2 ロコミ情報の XML 化

3. デモ

本デモでは、ロコミ情報を蓄積する情報源サーバを一定の距離間隔に設置し、その周辺を携帯端末を所有したユーザが歩行することで Carry & forward による情報共有される様子を実演する。また、端末の無線規格として無線 LAN と ZigBee を搭載し、混在型ネットワークが本システムにより形成する。

多数のロコミ情報を蓄積している情報源サーバを 2 台 (以下 A, B) 設置する。特に端末 A にはグルメについてのロコミ情報が、端末 B にはイベントについてのロコミ情報が集積しやすいという想定のもと、それらの情報を多めに入力する。また、ユーザは所持している携帯端末のアプリ (図 1) から、欲しいロコミ情報のジャンルを登録しておき、端末 A と B の間を複数回往復する。デモ中、端末 A, B で各々の固有の情報が共有されていく様子を表示し、ユーザの携帯端末の方ではコンテンツストアに合ったロコミ情報が収集されることを示す。

デモ環境のスペースを考慮し、端末 A, B 同士が相互に通信することがないよう各端末の出力を調整することで通信範囲を数 m 以内に制御する。共有するロコミ情報のサイズは、最大で 1500 バイトである。

参考文献

- 1) Fall, K.: A delay-tolerant network architecture for challenged internets, *Proceedings of the 2003 conference on Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communications (SIGCOMM '03)*, pp.27-34 (2003).