

# 携帯端末における仮想化オーバーレイネットワーク 機構の設計と試作

寺西 裕<sup>†1,†2</sup>

携帯端末における蓄積転送型の送受信 (DTN) を含むアドホック P2P オーバレイネットワーク上に仮想化オーバーレイネットワーク (VON) を構成可能とする機構の設計, および, 試作を行なった.

## 1. VON: 仮想化オーバーレイネットワーク

特別な設定や設備の事前準備などなく, 携帯端末間での情報共有を低コストかつ容易に可能とするための P2P ネットワーク, オーバレイネットワークに関する研究が数多くなされてきた. 従来の P2P ネットワークやオーバーレイネットワークにおけるセキュリティの研究は, 改ざん・なりすましの防止や, 情報発信元の特定を困難とする匿名化の実現法の検討が主であった. しかし, オーバレイネットワーク上に複数のアプリケーションが同時に動作することを考慮すると, 信頼度の異なる複数の組織やグループの利用者が混在する状況のもと, 漏洩なくプライベートな情報共有を行なえることがより重要となる.

本研究では, 基盤となる共通のオーバーレイネットワークの上で, おのおののアプリケーションごとに専用のオーバーレイネットワークがあるかのようなふるまいを実現する仮想化オーバーレイネットワーク機構を提案する.

## 2. VON の構成モデル

本稿で扱う VON の構成モデルを示す. ここでは, VON を承認, 管理する承認機関, VON を生成し運用する運用者および VON 上で通信を行なう利用者が存在する想定とする.

- Managed VON
- Ad-hoc VON

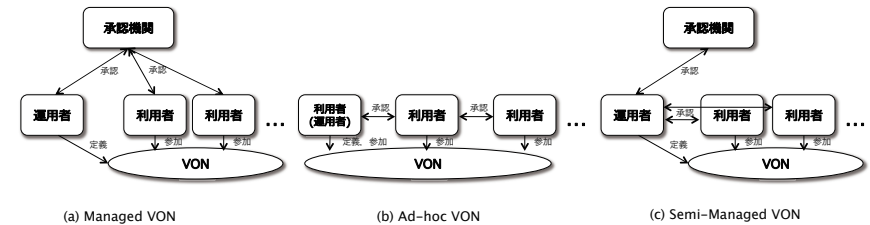


図 1 VON の構成モデル

- Semi-Managed VON

### Managed VON

承認機関が VON と VON 運用者の対応の承認, および, VON と利用者の対応の承認を行なうモデルである (図 1 (a)). 運用者が, 必要な VON を承認機関に申請して承認を得ることで VON が定義される. 利用者は VON の存在を何らかの手段で知ったのち, VON の利用を承認機関へ申請し, 承認を取る. 利用者は, 承認された VON をソフトウェア上に登録・実行することにより実際の VON へ参加できる.

### Ad-hoc VON

利用者間の取り決めのみで VON を運用するモデルである (図 1 (b)). この形態では, 利用者のひとりが運用者となり, 利用者間で VON の利用を相互承認する. VON の利用に際し, 承認機関を介する必要はない. これは VON に対する与信・課金等が不要なサービスや, オフラインで VON を新たに形成してやりとりを行ないたいアプリケーションの場合に取り得る形態である.

### Semi-Managed VON

承認機関は VON と運用者の対応のみ承認するモデルである. VON と利用者の対応の承認が省略され, 代わりに運用者と利用者との相互承認を行なう (図 1 (c)). これは VON に対する課金が運用者のみに対して必要である場合や, VON を紹介制とした場合などに取り得る形態である.

各アプリケーションは, 上記 3 つのモデルのうちいずれを用いるかを運用にあわせて選択可能とする.

†1 大阪大学/Osaka University

†2 情報通信研究機構/NICT



図 2 アプリケーション画面例

### 3. 携帯端末における設計と試作

本研究では、Android OS 上で動作する DTN 上に、VON を実現するモジュールを試作した。試作モジュールを用いて、これまでに Managed VON および Ad-hoc VON の実装と動作確認を行なっている。実装にあたっては、オーバーレイネットワークのミドルウェアである PIAX<sup>\*1</sup> の DTN モジュールを拡張した。多くの一般的な Android 携帯電話で動作確認できており、VON を経由したメッセージの送受信を行なっても、大きな遅延が生じることなく、実用上問題なく動作することが確認できている。

本モジュールを用いたアプリケーション iDovatter<sup>\*2</sup> を、携帯電話向けにソフトウェアの公開を一元管理するアプリケーション提供サイト Android Market において公開している。iDovatter は、Twitter 風のチャットを実行するアプリケーションであり、近隣のノードとの間でメッセージを共有できる。図 2 (a) は Ad-hoc VON の設定画面であり、VON キーと呼ばれる共通鍵を共有することで VON を構成できる。また、送信メッセージ作成時に送信先 VON を設定すれば、VON の正規メンバノード間でのみ流通するメッセージを送信できる。図 2 (b) は iDovatter におけるメッセージ編集画面である。右上の選択 BOX で、送信先 VON を設定する。

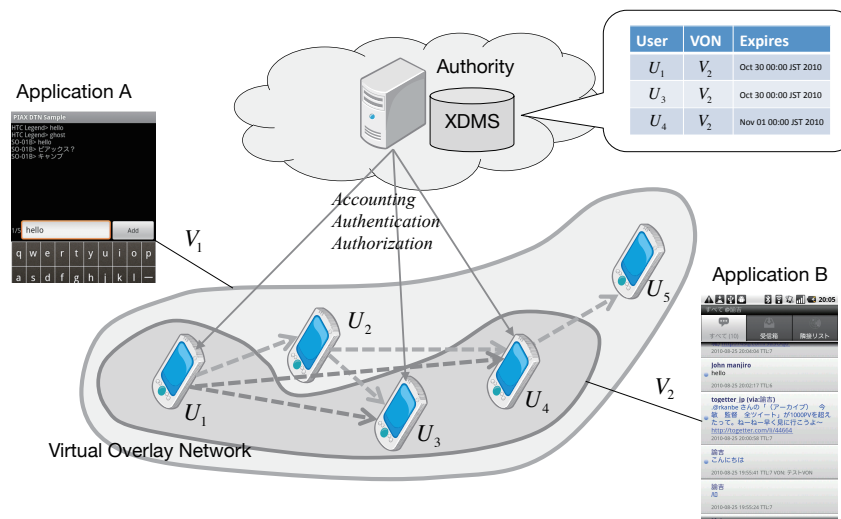


図 3 試作デモシステムの動作例

Managed VON における承認機関に相当する、利用者アカウントの管理と認証、VON の承認を行なう機能を持つサーバを XDMS を用いて実装した。図 3 は、試作システムにおける Managed VON の動作例を示している。図では、2つのアプリケーションと2つの VON が動作している。承認機関が VON  $V_2$  と利用者の対応を管理しており、 $U_1, U_3, U_4$  が正規メンバノードである。 $V_1$  には全ノードが属している。図では、アプリケーション A が  $V_1$  を、アプリケーション B が  $V_2$  を用いている。アプリケーション B で送信されたメッセージは、 $U_1, U_3, U_4$  に配信される。図において、 $U_1$  から  $U_3, U_4$  へは、 $V_1$  にしか属していない  $U_2$  を経由する必要があるが、 $U_2$  にメッセージを傍受されることなく、あたかも専用のオーバーレイネットワークがあるかのようにメッセージを受信できる。DTN に対応しているため、メッセージ交換に際し、途中の経路が一時的に利用不能な状態であってもメッセージは正しく配信される。

**謝辞** 本処理系の開発、及び検証は、日本電信電話株式会社 NTT サービスインテグレーション基盤研究所と国立情報学研究所の提供する研究設備、回線を利用した共同研究の一環として実施している。ここに記して謝意を示す。

\*1 <http://www.piax.org/>  
 \*2 <http://idovatter.com/>