

情報拡散とコンテンツフィルタリングの機能を有する P2P チャットアプリ

P2P chat application with information diffusion and contents filtering

木谷有生誠^{†1} 高井昌彰^{†2}

YUKIMASA KIYA^{†1} YOSHIAKI TAKAI^{†2}

概要 : Wi-Fi や Bluetooth などの近距離無線通信技術の発展及び情報端末の普及により、周囲の端末間で通信を行う近距離サービスの需要が高まりつつある。サーバを介さない近距離サービスの一例として、自身の周囲に存在するユーザと情報共有を行う P2P チャットアプリがある。しかし既存の P2P チャットアプリには、自身の通信範囲を超えた情報共有が困難である点や、第三者の参加を想定するチャットの場にプライベートな情報を発信してしまい、意図せぬ情報漏洩に繋がるという問題があった。そこで本研究では、これらの問題に対する解決策として、他者から発信された情報の伝播を可能にする情報拡散機能、及びユーザ間の友好度に基づくプライベートコンテンツのフィルタリング機能を提案し、これらの機能を有する P2P チャットアプリの開発を目的とする。本稿では、iOS でのインプリメントの詳細とその動作の概要について述べる。

キーワード : P2P 通信, スマートデバイス, ソーシャルメディア, コンテンツフィルタリング

1. はじめに

近年、Wi-fi や Bluetooth などの近距離無線通信技術を利用し、端末間で通信を行う近距離サービスの需要が高まりつつある。本研究では近距離サービスの一つとして、P2P チャットアプリケーションに着目した。

P2P チャットアプリが持つ特徴として、通信範囲内に存在する端末間でのサーバレスな通信が可能であることが挙げられる。この特徴を活かした P2P チャットの利用場面として、災害時など通信インフラが途絶した際の緊急情報共有ツールとしての利用が考えられる。しかし、既存の P2P チャットモデルでは自身の通信範囲を超えた情報伝達が困難であり、上記の利用例では安否確認や支援物資の情報など、広く伝えたい情報の共有に課題があった。

また、ライブ会場やデモ隊などある程度一箇所に固まった群集内での情報交換にも有用だと考えられるが、既存の P2P チャットモデルでは接続中の全端末に等しく情報が発信されてしまう。そのため、発信者が想定していない第三者であっても、通信範囲内に存在していれば容易に盗聴が行ってしまうという問題があった。

そこで本研究では、これらの問題に対する解決策として、他者から発信された情報の伝播を可能にする情報拡散機能、及びユーザ間の友好度に基づきチャット中のプライベートコンテンツを不可視とするフィルタリング機能を提案し、両機能を有する P2P チャットアプリの開発を目的とした。

2. システムの概要

2.1 本研究におけるコミュニケーションモデル

本研究で想定する P2P チャットのコミュニケーションモデルを図 1 に示す。各ユーザはアプリ起動時にユーザ名と開設するルーム ID を設定し、チャットルームを開設する。その後、自身の通信可能範囲内に存在し、かつ自身と同一のルーム ID を設定しているユーザを検索する。

検索で発見されたユーザは自分のチャットルームに登録され、チャットを行うことが可能となる。開設したチャットルームから抜けるとチャットが終了する[1]。

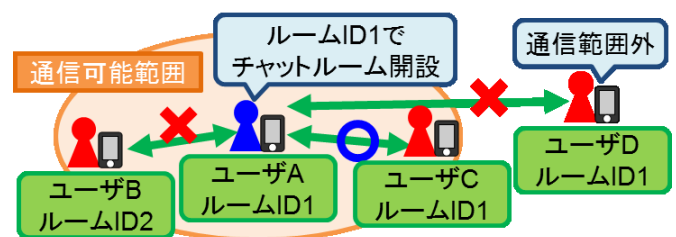


図 1 想定する P2P チャットモデル

Figure 1 P2P chat model assumed in this research.

2.2 情報拡散機能

本機能では、メッセージの受信者がバケツリレー方式で他者へとメッセージの伝播を行う仕組みを実現する。

本機能の概要を図 2 に示す。まずメッセージの作成者が、拡散させたいメッセージに対し、拡散を許可する識別子を付加する。本研究ではこのメッセージを拡散希望メッセー

^{†1} 北海道大学大学院情報科学研究科
Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University
^{†2} 北海道大学情報基盤センター
Information Initiative Center, Hokkaido University

ジと呼ぶ。拡散希望メッセージを受信したユーザは、自身の通信範囲内に存在するユーザに対し該当メッセージの再送信が可能となる。



図 2 情報拡散機能の概要
 Figure 2 Information diffusion.

2.3 友好度に基づくコンテンツフィルタリング機能

本機能では、メッセージの作成者と受信者間の友好度を算出し、それによって受信側の端末で表示するコンテンツを制限するといった処理を行う。これにより、第三者に見られたくないプライベートな内容は第三者側の端末からは閲覧不可能となる。

本機能の概要を図 3 に示す。まず情報拡散機能と同様に、メッセージの作成者がフィルタリングを施したいメッセージに対し、フィルタリング識別子を付加する。本研究ではこのメッセージをフィルタリング対象メッセージと呼ぶ。フィルタリング対象メッセージを受信したユーザは、メッセージの作成者と自身との友好度を算出する。そして、友好度に基づいて受信したコンテンツの表示を制限する。この友好度は段階的に設定されており、友好度が低いほど閲覧が許可されるコンテンツの種類が減少する。

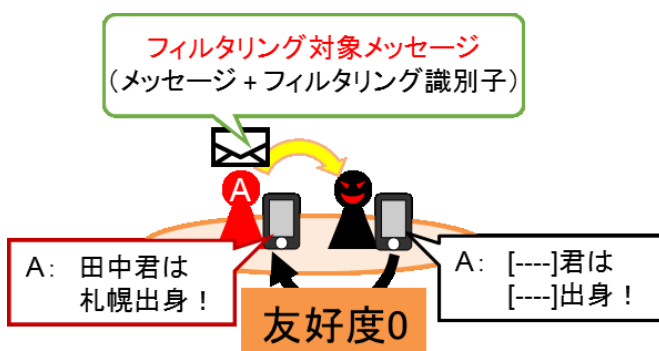


図 3 コンテンツフィルタリング機能の概要
 Figure 3 Contents filtering.

3. システムの実装

本章では各機能の実装手法について述べる。3.1~3.3 節ではコンテンツフィルタリング機能に関する実装手法について述べる。3.4, 3.5 節ではコンテンツフィルタリングの補助機能について述べる。3.6 節ではチャットに用いるメッ

セージの詳細について述べ、3.7 節ではチャット時における送受信者の挙動について述べる。

3.1 Twitter を利用した友好度の取得

ユーザ間の友好度を測る指標として、本研究ではソーシャルサービス Twitter を利用する[2]。Twitter を用いてユーザ間の友好度を推定する[3]や[4]などの研究では、ユーザ同士が Twitter 上で交わした会話の頻度や内容を解析し友好度を推定している。本研究では簡便にユーザ同士の友好度を測るため、ユーザ同士のフォロー関係及びリツイート、リプライ、お気に入りの頻度情報のみを利用する。

本研究で用いる Twitter のフォロー関係とそれに基づく友好度の対応を表 1 に示す。表 1 において「送信者」ではなく「メッセージ作成者」と表現しているのは、本システムが備える情報拡散機能により、メッセージの作成者ではないユーザであってもメッセージを他の受信者に送信することが可能であるためである。また、受信者に対してリツイート、お気に入り、リプライされたツイートそれぞれ過去 20 件分を取得し、その中に作成者によるリツイート、お気に入り、リプライがあれば、一回につきそれぞれ 1 点、1 点、3 点として累計し、その合計点数が 10 点を超えていれば「頻繁に交流」しているとみなす。

表 3 Twitter のフォロー関係とユーザ間の友好度

Table 3 Relationship on Twitter and friendship between users.

メッセージ作成者と受信者の Twitter 上の関係	友好度
相互フォローかつ頻繁に交流	4
相互フォロー	3
どちらかが一方的にフォロー	2
作成者が受信者をミュート、またはフォロー関係なし	1
作成者が受信者をブロック	0

3.2 プライベートなチャットコンテンツの抽出

本システムではチャットコンテンツとしてテキストと画像を用意しているため、それらについてフィルタリングを行う。まずテキストデータについては、文中に含まれる固有表現をプライベートなコンテンツとみなし[5]、フィルタリング対象とする。この処理ではテキストデータの中から以下の固有表現情報を持つ単語を抽出し、伏字表記に変換する。なお、テキスト中の固有表現抽出には goo ラボの固有表現抽出 API[6]を用いた。

- 人工物名：iPhone、モナリザなど
- 組織名：外務省、任天堂など
- 人名：田中、太郎など
- 地名：日本、札幌、富士山など
- 日付：今日、1900 年など
- 時刻：19 時、30 分など

また、画像データについては、素の表示、ぼかし表示、非表示の3段階のフィルタリングを用意している。

3.3 友好度に基づくコンテンツフィルタリング

3.2 節で取得した友好度に基づく受信側端末上のコンテンツの表示状態を表2に示す。表2のように設定した理由として、画像や人名・地名・時間が含まれるコンテンツはプライベートな内容を含みやすく、個人の特定にも繋がる危険があると考えたためである。その他の固有表現についても、上記の要素程ではないがプライベートな内容であるため、場合によっては伏字とした。

表2 ユーザ間の友好度とコンテンツの表示状態

Table 2 Relationship between users and display status of content.

友好度	テキスト	画像
4	全て表示	表示
3	人名・地名・日付・時刻を伏字	表示
2	人名・地名・日付・時刻を伏字	ぼかし表示
1	全固有表現を伏字	非表示
0	全て非表示	非表示

3.4 友好度リストによる友好度の設定

本システムでは友好度を取得する際の補助として、メッセージ作成者が各受信者に対し友好度を設定できる機能を設けた。メッセージ作成者は自身と接続中の各受信者に対して任意で友好度を設定し、受信者のユーザ名と紐づけて保持しておく。本研究ではこのデータリストを友好度リストと呼ぶ。友好度リストにユーザ名が設定されている受信者は、リストから自身に紐づいている友好度を取得し、その値を基にフィルタリングを行う。本機能は Twitter を利用していないユーザや、通信インフラが途絶え API アクセスが不可能である場合など、Twitter を利用した友好度算出が難しい場合などに有用であるといえる。

3.5 フィルタワードリストによるフィルタリング

本研究ではテキスト中の固有表現抽出ツールとして goo ラボが提供する API を利用しているが、建物や人名の略称・愛称など、場合によっては抽出しきれない固有表現も存在する。また、ユーザによっては固有表現の他にもプライベートなコンテンツとして捉える語句が存在するため、API だけでは力不足となる場合が想定される。そこで本研究では補助機能として、フィルタリングの対象とする語句をメッセージ作成者が任意で設定できるフィルタワードリストを追加実装した。フィルタワードリストはフィルタリングしたい語句と、その語句を伏字表記とする友好度の上限値(0~4)を紐づけておくことができる。これをメッセージ作成者が設定しておくことで、設定された友好度以下の友好度を持つ受信側では対象の語句が伏字表記で表示される。

3.6 メッセージの構造

本システムで扱うチャットメッセージは以下の要素からなる。この内、拡散希望者名は 2.2 節で述べた拡散希望メッセージにのみ割り当てられる識別子である。また、TwitterID・フィルタワードリスト・友好度リストは 2.3 節で述べたフィルタリング対象メッセージにのみ割り当てられる。TwitterID を持たないユーザが送信者の場合、TwitterID は空文字として設定する。

- メッセージ ID (UUID 型)
- メッセージ送信者のユーザ名
- コンテンツ (テキストまたは画像データ)
- コンテンツタイプ
- 送信時刻
- 拡散希望者名
- メッセージ作成者の TwitterID
- 友好度リスト
- フィルタワードリスト

3.7 メッセージ送受信時の挙動

送信側では、ヘッダデータをコンテンツデータの先頭に付加し送信データを作成する。ヘッダデータは 3.6 節で述べたメッセージ ID、コンテンツタイプ、拡散希望者名、TwitterID、友好度リスト、フィルタワードリストからなる。その後、送信データをチャットルーム内の全ユーザにブロードキャストする。受信側では、送信データ及び送信者のユーザ名を取得する。次に受信したデータをヘッダデータ及びコンテンツデータに分離し、3.3 節に示すメッセージ形式で取得し、チャット画面にコンテンツを表示する。

このとき、拡散希望者名に値が設定されていれば該当メッセージを拡散希望メッセージとみなし、拡散希望を示すアイコンを付加して表示する。また、TwitterID、友好度リスト、フィルタワードリストに値が設定されていればフィルタリング対象メッセージとみなし、3.1~3.5 節に述べた形式でコンテンツを表示する。

4. アプリケーションの構成と動作結果

本システムを iOS アプリケーションとして実装した。本アプリケーションは Xcode7.0 を用いて開発しており、iOS7.0 以上で動作する。端末間の P2P 通信に Multipeer Connectivity.framework[7]を、テキストの固有表現抽出に goo ラボの固有表現抽出 API を用いた。また、各種 Twitter 情報の取得に Twitter REST API[8]を用いた。アプリ起動と同時に端末に登録されている Twitter アカウントでユーザ認証がなされ、承諾することで各種 Twitter API が利用可能となる。本アプリはプライベート/パブリックの2種類のチャットモードを有しており、プライベートを選択すると、メッセージ送信時に自身の TwitterID がヘッダデータに追加され、フィルタリング対象メッセージを作成することができる。パブリックを選択したユーザからのメッセージは、

全コンテンツが受信側で閲覧可能となる。

本アプリにて拡散希望メッセージを送信した際の送受信者の端末画面を図4に示す。拡散希望メッセージはチャット画面左下にある拡散モードのスイッチをONにすることで作成でき、拡散を表すアイコンがメッセージ横に付加される。このメッセージビューを受信側でスワイプすることにより、メッセージの再送信が行われる。

フィルタリング対象メッセージを、送信者と友好度が2の関係にある受信者側の端末で表示した様子を図5に示す。人名や画像など、フィルタリングしたい内容のみが正しく非表示・ぼかし表示になっていることが分かる。フィルタワードリストの設定は、チャット画面右上のフィルタ設定ボタンから行う。友好度リストの設定は、チャット画面上部にある接続中のユーザ名が表示されたボタンから行う。

また、本アプリで用いる固有表現抽出APIの抽出精度については現在調査中だが、札幌(札幌駅の略称)、トシ(人名の愛称)といった語句は抽出対象外であることが実験的に分かっている。このような語句に対しては、3.5節で述べたフィルタワードリストを用いて適宜フィルタリングする必要がある。



(a)送信側 (b)受信側
 図4 拡散希望メッセージの送受信例

Figure 4 Example of the diffusion message.

5. まとめと今後の課題

本稿では、P2Pチャットアプリにおける情報伝達範囲の限界、及びプライベートコンテンツの漏洩といった問題に対し、端末間のメッセージ伝播による情報拡散機能、及びTwitter上でのユーザ間の関係を指標としたコンテンツフィルタリング機能を提案した。また、両機能を備えたP2PチャットシステムをiOSアプリケーションとして実装し、期待通りの動作が実現できていることを確認した。今後は、動作検証による機能の有用性の評価が課題となる。



(a)送信側 (b)受信側

図5 フィルタリング対象メッセージの送受信例

Figure 5 Example of the filtering message.

参考文献

- [1] 木谷 有生誠, 高井 昌彰: “近傍内の一時的な情報共有機能を有するP2Pチャットアプリの開発”, 第14回情報科学技術フォーラム FIT2015 講演論文集, 2015, vol.4, pp. 357-358.
- [2] 木谷 有生誠, 高井 昌彰: “Twitterのフォロー関係に基づいたフィルタリングを行うP2Pチャットアプリ”, 第15回情報科学技術フォーラム FIT2016 講演論文集, 2016, vol.4, pp.233-234.
- [3] 池邊 曜: “ソーシャルコミュニケーションに基づく個人友好関係判定手法の研究”, 法政大学大学院紀要(情報科学研究科編), 2013, 8, p.99-104.
- [4] 小寺 暁久, 横山 昌平, 山田 文康: “Twitterにおけるユーザ同士の会話に基づいた親密度の評価と時系列的変化の可視化”, 第7回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(第13回日本データベース学会年次大会), 2015, F8-4.
- [5] 伊川 洋平, 宅間 大介, 金山 博: “安全語のアンマスキングによる機密情報マスキングシステム”. 電子情報通信学会技術研究報告, DE, データ工学 106(150), 2006, p.79-84.
- [6] “Webソフトやアプリ開発に役立つAPIを無料で提供する【gooラボ】”. <https://labs.goo.ne.jp/>, (参照 2016-12-12) 本コンテンツは『gooラボAPI』により提供されています. <https://labs.goo.ne.jp/jp/apiterm/>, (参照 2016-12-12).
- [7] “Multipeer Connectivity Framework Reference”. <https://developer.apple.com/reference/multipeerconnectivity>, (参照 2016-12-12).
- [8] “Reference Documentation — Twitter Developers”. <https://dev.twitter.com/rest/reference>, (参照 2016-12-12).