

Status++: Activity Tagging Recommendation System for Social Networks

福原遼[†], Matthias BOEHMER[‡], Antonio KRUEGER[‡], 戸辺義人^{††}

[†] 東京電機大学大学院 未来科学研究科

[‡]Das Deutsche Forschungszentrum fuer Kuenstliche Intelligenz ^{††} 東京電機大学 未来科学部

1 はじめに

近年, GPS 受信機や加速度センサなどを搭載したスマートフォンが普及し, ユーザの位置情報などのコンテキスト情報を容易に取得できるようになった. スマートフォンに搭載されているセンサを用いたコンテキスト・ウェアネスシステムの場合, ユーザの状態推定を行う際は取得したデータを用いてユーザの置かれている状況を測定する. そのため, 精度の高い大量のデータを必要となる. そこで, 我々は不特定多数のユーザにより発信されたコンテキスト情報を用いて, ユーザの状態の推定を行う Status++ を提案する. Status++ ではユーザ自身が置かれている状況を他のユーザから収集した「コンテキストタグ」を用いて推定する. また, Status++ はコンテキストタグをより多く収集するために, ソーシャルサービスの形式をとっている. 本稿で Status++ のシステム設計及びプロトタイプ実装について述べる.

2 関連研究

Status++ では, ユーザによって発信されたユーザの現在の状況を表している行動名 (e.g. working, studying..) をコンテキストタグと呼ぶ. 位置情報や時間などのコンテキスト情報を写真に対してタグ付けを行い, 情報を付加するサービスや研究は数多くあるが, 本研究では, ユーザの行動をタグとして扱う. ユーザの状態推定のためにタグ付けを用いたシステムの評価を行った研究として F. Carmagnola らの Towards a tag-based user model [1] がある. また, 本研究の先行研究として筆者の Context Tags - Exploiting User-given Contextual Cues for Disambiguation [2] がある. この研究では, コンテキストタグを用いてユーザの状態を推定することの有用性について述べている. 本研究では, ユーザからのコンテキストタグを収集をユーザの状態を推定するあたり多くのタグから適切なタグを推薦するシステムについて重点をおき述べる. このような, ユーザのコンテキスト情報をソーシャルサービスを用いて収集する研究に R. Hardy らの Mystate [3] がある. この研究では NFC (Near Field Communication) を用いてコンテキスト情報を収集しているが, 本研究では, スマートフォンを用いてコンテキスト情報を収集することで大量のデータを収集する.

3 システム設計

コンテキストタグを用いて, ユーザの状態の推定を行うためには, 多くのユーザからコンテキスト情報を収集し, 収集された大量のコンテキストタグの中から推薦を行う必要がある. そのため, Status++ にはユーザがコンテキストタグを投稿する機構とユーザの状態を推定したコンテキストタグを推薦する機構が必要となる. 多くのユーザからコンテキスト情報する収集するために, Status++ はソーシャルサービスとして, 他人が投稿したコンテキストタグを閲覧できる. これにより, ユーザの投稿に対する動機づけを行う. また, ユーザの状態を推定したコンテキストタグを推薦するために 2 つの推薦アルゴリズムを提案する.

Algorithm 1 T+K-Nearest 法のアルゴリズム

Require: context tags, user information

Ensure: recommended tag lists

```

1: for  $i = 0$  to number of context tags do
2:    $elapsedTime \leftarrow t_i - t_{user}$ 
3:    $tagLocation \leftarrow (lat_i, lon_i)$ 
4:   if  $elapsedTime < 12$  then
5:      $diffTime \leftarrow 1440 - elapsedTime.hour$ 
6:   else
7:      $diffTime \leftarrow elapsedTime.hour$ 
8:   end if
9:    $tagLists_i \leftarrow (diffTime, tagLocation, activity_i)$ 
10:   $i \leftarrow i + 1$ 
11: end for
12: sort(tag lists) by diffTime
13: for  $j = 0$  to 30 do
14:    $userLocation \leftarrow (lat_{user}, lon_{user})$ 
15:    $recommendedTagLists_j \leftarrow$ 
       $(Distance(tagLocation_j, userLocation), activity_j)$ 
16:    $j \leftarrow j + 1$ 
17: end for
```

Ryo FUKUHARA[†], Matthias BOEHMER[‡], Antonio KRUEGER[‡], and Yoshito TOBE^{††}

[†]Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University [‡]Das Deutsche Forschungszentrum fuer Kuenstliche Intelligenz ^{††}School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

4 推薦アルゴリズム

本章でコンテキストタグの推薦アルゴリズムについて述べる. 推薦システムにより推薦されるコンテキス

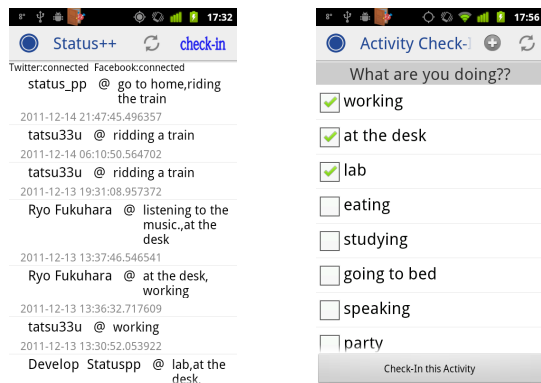


図 1: 投稿されたタグ画面 図 2: 推薦されたタグ画面

トタグはユーザの実生活に近いタグであることが求められる。また、推薦されたタグの内容が複雑であると特定の状況か当てはまらなくなるため、タグの内容は最も簡単 (e.g. working, talking with friend ..) にするべきである。そこで我々は位置情報を用いた推薦システムである、K-Nearest 法と位置情報と時間を用いた T+K-Nearest 法を提案する。K-Nearest 法はユーザの位置とタグが持つ位置情報を比較して距離が近いものから推薦される手法である。T+K-Nearest 法はユーザがアプリケーションを使用している時間帯にもっとも近い時間情報を持つタグを選択し、そのなかで K-Nearest 法を行い、タグを推薦する手法である。Algorithm1 に T+K-Nearest 法のアルゴリズムを示す。

5 プロトタイプ実装

5.1 コンテキストタグ推薦システム

ユーザの状態推定のためのタグの推薦はサーバが行う。クライアントでは、推薦システムにより推薦された、コンテキストタグを受信し、ユーザが自身の状況に適したコンテキストタグを投稿する。タグの投稿の際には、推定システムで利用されるコンテキストタグと関連付けされた投稿時の位置情報、時刻、ユーザ名も同時に送信する。

5.2 コンテキストタグ投稿システム

コンテキストタグを投稿する機構は Android 搭載のスマートフォン上で動作するクライアントアプリケーションである。図 1, 図 2 はアプリケーション画面である。アプリケーションを起動すると Status++ を使用しているユーザが投稿したコンテキストタグが閲覧できる (図 1)。この機能を用いて、より多くのコンテキストタグを収集することを目指す。ユーザが自身の状態を投稿したい場合は、画面右上の "Check-in" ボタンを押す。遷移先が図 2 である。図 1 ではサーバにより推薦されたタグが 20 件表示されている。例えば、ユーザが研究室で仕事を行っていたとする。この情報を投稿したい場合、表示されている "working", "at the desk", "lab" のタグを選択し画面下部の "Check-in this Activity" ボタンを押すと情報が投稿される。その際に Twitter や Facebook への投稿も可能である。ユーザの今の状態に適するタグが推薦されなかった場合は、新しいコンテキストタグを作成し、投稿することが可能である。このようにユーザは今の自身の状態を、複数のコンテキストタグを組み合わせることにより、情報の投稿を行う。

表 1: K-Nearest 法と T+K-Nearest 法の比較

	K-Nearest 法	T+K-Nearest 法
投稿されたタグの合計	132	237
タグの種類	22	27

表 2: 各提案手法を用いて投稿された上位 6 タグの

行動名	K-Nearest 法	T+K-Nearest 法
working	17	34
riding the train	22	26
eating	17	24
relaxing	11	23
going to home	11	18
listening to the music	11	6

6 予備実験

ユーザ 9 名 (男子大学生, 平均年齢 22 歳) に Status++ を実生活上で使用してもらい、推薦システムの予備実験を行った。推薦システムは K-Nearest 法, T+K-Nearest 法をそれぞれ 11 日間適用した。表 1 と表?? にその結果を示す。表 1 は K-Nearest 法と T+K-Nearest 法を用いた場合のユーザのタグの投稿数とその種類である。T+K-Nearest 法を用いた場合の方が多くのタグが投稿されている。表 2 は各手法を用いた際に投稿されたタグのなかで上位 6 タグの行動名とその投稿された回数である。"working" を比較した場合、T+K-Nearest 法を用いた場合の方が K-Nearest 法を用いた場合より 2 倍も多く投稿されている。同一タグが投稿される回数が多ければ多いほど、そのタグが推薦された回数も多くかつ選択された回数も多いということになる。そのため、T+K-Nearest 法を用いた場合の方がよりユーザの状態推定において優れていることがわかる。

7 むすびに

本稿では、不特定多数のユーザにより発信されたコンテキスト情報を用いて、ユーザの状態推定を行う Status++ の提案とプロトタイプ実装について述べた。ユーザの状態推定を行うために、コンテキストタグ推薦システムとして、K-Nearest 法と T+K-Nearest 法の提案を行い、予備実験においては T+K-Nearest 法が優れていることを示した。今後はコンテキストタグ推薦システムを改良し、より実生活に沿ったタグを推薦出来るようにし、ユーザの状態推定の精度をあげることを目指す。

参考文献

- [1] F. Carmagnola, F. Cena, O. Cortassa, C. Gena, I. Torre, "Towards a tag-based user model: How can user model benefit from tags?", Proc. of Int'l Conf. on User Modeling 2007, pp. 445-449 (2007)
- [2] M. Bohmer, G. Bauer, K. Sezaki, A. Kruger, "Context Tags - Exploiting User-given Contextual Cues for Disambiguation", Proc. of Int'l Conf. on MobileHCI 2011 pp. 611-616 (Aug. 2011)
- [3] R. Hardy, E. Rukzio, P. Holleisnd, M. Wagner, "Mystate: sharing social and contextual information through touch interactions with tagged objects", Proc. of Int'l Conf. on MobileHCI 2011 pp. 475-484 (Aug. 2011)