

ユーザ関心を考慮したコンテンツ提供を行う モバイルアプリケーションモデルの構築

西岡千文^{†1} 呉洋^{†1} 岡田謙一^{†2 †3}

近年、モバイルデバイスの利用は急速に高まっており、多数のモバイル・アプリケーションがリリースされている。しかしながら、モバイルデバイスの画面は小さく、表示できる情報量に制限がある。よって、モバイル環境では、ユーザが関心をもつと考えられる情報を表示することが重要となっている。ユーザ関心は、(a)ユーザが登録した情報、(b)アプリケーションにおけるユーザの行動より推測できる。方法(a)では、ユーザはモバイルデバイスに自身の情報を入力しなければならない。モバイルデバイス上での入力作業は、その画面の小ささから煩雑でストレスを伴う作業である。方法(b)では、コールドスタート問題が発生する。

本稿は、ソーシャル・ネットワーキング・サービス上に存在するユーザ情報を利用することで、ユーザ関心に適した情報を提供するモバイルアプリケーションモデルを提案する。アプリケーションモデルは、SocialProfApp, ContentsApp という2つのモバイル・アプリケーションと、InputWebApp という1つのウェブ・アプリケーションから構成される。SocialProfApp は、SNS 上に散在するユーザ情報を利用することで、ユーザ関心を引き出す。ユーザ関心は、モバイルデバイス上のデータベースに保存される。ContentsApp では、ユーザ関心を利用して、効果的な情報提供を行う。InputWebApp は、情報提供者側が利用するウェブ・アプリケーションであり、提供する情報を入力し、オンライン・データベースへの登録を行う。実際に、提案アプリケーションモデルを実現した研究者情報を提供するアプリケーションを実装した。

A Mobile Application Model for Providing Contents Suited to User Interests

CHIFUMI NISHIOKA^{†1} HIROSHI KURE^{†2}
KEN-ICHI OKADA^{†3}

Recently, mobile devices are more and more pervasive and a lot of mobile applications have been released. However, they have a limit to the amount of contents shown in a display because of its small size. To resolve this challenge, it is efficient to show contents suited to user interests. User interests can be predicted by (a) information registered by a user or (b) users' behavior on an application. In predicting by (a), users often have to input and register their information at the first use of an application. Input manipulations on a mobile device are troublesome. In predicting by (b), there is too little accumulation of users' behavior at the first use of an application to predict user interests.

Hence, we propose the framework to provide contents suited to user interests with utilizing user information on several Social Networking Services. Three applications constitute our proposal: two mobile applications (SocialProfApp and ContentsApp), one web application (InputWebApp). SocialProfApp is a key mobile application in this study, which collects and integrates user information from several Social Networking Services and stores it into a database on a mobile device. By storing user information into a database on a mobile device, other applications also can use user information. ContentsApp is a mobile application, which provides contents to users. InputWebApp is a web application, which enables content providers to store contents into an online database. In this paper, we adopt this proposal to a scenario at a university building and implement applications.

1. はじめに

近年、スマートフォンをはじめとしたモバイルデバイスの利用が急速に高まっており、数多くのモバイル・アプリケーション（以下、アプリケーション）がリリースされている [1]。特に、旅行ガイド、博物館ガイドといった情報提供アプリケーションは数多く存在する。これらのアプリケーションは、展示物あるいは観光スポットに関する情報を利用者へ提供する。しかしながら、モバイルデバイスの画面は小さく、表示できる情報量は少ない。よって、ユー

ザ関心を適した情報を提供することに注目が集まっている。ユーザ関心は以下の方法により、取得することが可能である。

①ユーザが登録した情報

②アプリケーションにおけるユーザの行動

①では、ユーザは、アプリケーション初回利用時、モバイルデバイスで情報登録を行わなければならない。モバイルデバイスでの情報入力作業は、画面の小ささ故に、しばしば入力ミスを引き起こす煩雑な作業である。②は、ユーザの入力作業を要しない点で優れているが、はじめてのユーザに対しては、そのユーザの行動の情報が存在しないために、ユーザ関心を推測することは不可能である（コールドスタート問題）。

また、近年、ソーシャル・ネットワーキング・サービス

^{†1} 慶應義塾大学大学院理工学研究科
Graduate School of Keio University

^{†2} 慶應義塾大学理工学部
Keio University, Faculty of Science and Technology

^{†3} 独立行政法人 科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency CREST

(以下、SNS)の利用が高まっている。代表的なモバイルデバイスであるスマートフォンのユーザの約7割が、SNSを利用している [2]。ユーザは、自身に関連する情報を投稿し、友人と共有する。SNS上には、多くのユーザ情報が蓄積されているといえ、実際に利用されている [3] [4]。

ここで、複数ソーシャル・ネットワーキング・サービスを利用したユーザ関心に適した情報を提供するモバイルアプリケーションモデルを提案する。アプリケーションモデルは、SocialProfApp, ContentsApp という2つのモバイル・アプリケーションと、InputWebApp という1つのウェブ・アプリケーションから構成される。SocialProfApp は本提案の要であり、複数 SNS 上に散在するユーザ情報を利用することで、ユーザ関心を引き出す。ユーザ関心は、モバイルデバイス上のデータベースに保存される。ContentsApp では、ユーザ関心を利用して、ユーザへ情報提供を行う。InputWebApp は、情報提供者側が利用するウェブ・アプリケーションであり、提供する情報を入力し、オンライン・データベースへの登録を行う。

以降、2章で関連研究を紹介、3章では本稿で提案するアプリケーションモデルについて述べる。4章では、提案アプリケーションモデルを適用したシナリオについて述べ、5章では実装したアプリケーションの詳細を記した。最後に5章を本稿の結びとする。

2. 関連研究

数多くの情報提供アプリケーションが開発され、利用されている。代表的なものを以下に挙げる。

ニューヨーク近代美術館 [5]、ルーブル美術館(パリ) [6] は、それぞれ美術館ガイドアプリケーションをリリースしている。これらのアプリケーションは、展示物に関する情報をユーザに提供することを目的とする。ユーザは、展示物プレートに記されている番号をアプリケーション上で入力し、その展示物に関する情報を取得する。

COMPASS [7]は旅行ガイドアプリケーションである。このアプリケーションは、おすすめの観光スポット、レストラン情報をユーザへ提供する。おすすめの観光スポット、レストランは、位置情報とユーザのアプリケーション上での行動より、予測される。しかしながら、はじめての利用に際しては、ユーザの行動情報の蓄積がないため、位置情報のみを頼りに、おすすめ情報がユーザに提供される。

QRpedia [8]は美術館・博物館のためのアプリケーションであり、実際にいくつかの美術館・博物館で導入されている。ユーザは展示物プレートに記されている QR コードを読み取ると、ユーザの使用言語で記された展示物の Wikipedia 記事を表示する。ユーザの使用言語は、デバイスより検出する。このアプリケーションでは、ユーザの使用言語というユーザ情報を活用していると言える。しかし、まだユーザ情報を有効に活用できる可能性は存在する。

本稿では、ユーザ情報をモバイル・アプリケーション上で有効に活用する方法を探る。

3. アプリケーションモデル

3.1 アプリケーションモデル全体像

アプリケーションモデルは、SocialProfileApp, ContentsApp という2つのモバイル・アプリケーションと、InputWebApp という1つのウェブ・アプリケーションから構成される。図1は、アプリケーションモデルの全体像を示す。

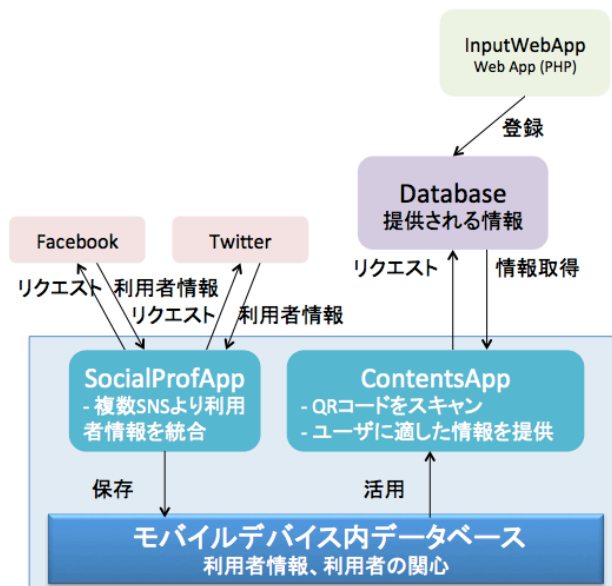


図1 アプリケーションモデル全体図

Figure 1 The whole picture of our proposal application model.

3.2 SocialProfApp

ユーザが最初に起動すべきアプリケーションが、SocialProfApp である。このアプリケーションは、複数 SNS に保存されているユーザ情報を参照し、ユーザ関心を抽出する。ユーザが利用している SNS を選択すると、その SNS へリクエストが送信され、ユーザ情報を取得する。そして複数 SNS から得られたユーザ情報を統合し、ユーザ関心を抽出する。

本稿では、Facebook, Twitter を提案アプリケーションモデルに適用させた。Facebook, Twitter が最も利用ユーザ数が多いアプリケーションであるが故だ [1]。また、Facebook, Twitter はそれぞれ API を公開しているため、SNS 上からユーザ情報を引き出すことが比較的容易である。Facebook, Twitter よりそれぞれ表2の情報を引き出すことが可能である。

適切にユーザ情報を活用するため、表2のユーザ情報を以下の2種類に分ける。

- 一般情報 (氏名, 居住地といった情報)
- ユーザ関心

以下で、一般情報、ユーザ関心についてどのように抽出するか述べる。

表 2 Facebook, Twitter より得られるユーザ情報

Table 2 Information we can get from Facebook and Twitter

SNS	得られるユーザ情報
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> ● 氏名 ● 学歴 ● 誕生日 ● 自己紹介 ● 居住地 ● 投稿 ● チェックイン場所 ● 趣味 ● 好きな映画 など
Twitter	<ul style="list-style-type: none"> ● 氏名 ● 居住地 ● 自己紹介 ● ツイート

(1) 一般情報

一般情報は、氏名、居住地、誕生日といった情報である。Facebook, Twitter はリクエストに対して、JSON オブジェクトでユーザ情報を返す。そのため、これらの一般情報を得ることは容易である。しかし、両 SNS は、氏名、居住地、自己紹介という同じ属性の情報を有する。同じ属性であるのにも関わらず情報が異なった場合に備えるため、ユーザは各 SNS に対して優先度を設定する。

例を挙げる。あるユーザは、Facebook では、居住地を『東京』、自己紹介を『コンピュータサイエンスを専攻する学生です。』と設定している。一方、Twitter では、居住地を『横浜』、自己紹介を『やあ！みんな！』と設定している。このとき、ユーザが最優先 SNS を Facebook、第 2 優先 SNS を Twitter と設定すると、Facebook に保存されているユーザ情報が優先的に利用されることになる。よって、居住地は『東京』、自己紹介は『コンピュータサイエンスを専攻する学生です。』と登録される。

(2) ユーザ関心

ユーザ関心は、主として投稿、ツイートといったユーザの SNS 上でのアクティビティから抽出される。投稿、ツイートを、Wikipedia を利用して解析することで、ユーザ関心を抽出する。解析方法は以下である [4]。

- ① 投稿・ツイートを単語単位に区切る
- ② フィルタリングにより、冠詞、句読点、前置詞、代名詞等を取り除く
- ③ 得られた単語の組み合わせを、順序を考慮して作る

④ それぞれの組み合わせについて、その組み合わせと同じタイトルの Wikipedia の記事が存在するかどうかリクエストを送信する

⑤ 記事が存在した場合、ユーザ関心に加える。

Wikipedia へのリクエストに際しては、WikiMedia API を利用した。

例を挙げる。"I visited Big Ben in London." という投稿が存在する。

① 投稿は単語単位に区切られる。(I / visited / Big / Ben / in / London.)

② "I", "in", "." が取り除かれる。(visited / Big / Ben / London)

③ 組み合わせを作成する。(visited / visited Big / visited Big Ben / visited Big Ben London / Big / Big Ben / Big Ben London / Ben / Ben London / London)

④ WikiMedia API へリクエスト送信

⑤ "Big Ben", "Ben", "London" がユーザ関心に追加される。

3.3 InputWebApp

InputWebApp は、情報提供者側が利用するウェブ・アプリケーションである。InputWebApp では、ウェブ・アプリケーション上の入力フォームに入力することにより、提供する情報をオンライン・データベースへ登録することができる。

3.4 ContentsApp

ContentsApp は、ユーザへ何らかの情報(美術館展示物、観光スポット等)を提供するモバイル・アプリケーションである。このアプリケーションは、SocialProfApp で得られたユーザ関心を利用する。ユーザ関心の活用方法は、以下の 2 方法である。

- テキストマッチング
- 情報提供側による設定

テキストマッチングは、提供情報中、ユーザ関心と同一の言葉が出現したとき、その言葉を目立たせて表示する手法である。例えば、"This picture is drawn in London" という文章が文中に存在する。さらに、ユーザ関心リストの中に、"London" という言葉が含まれていたなら、その言葉の背景色を他の背景色と異なる色に変更することで、目立たせて表示する。

情報提供側による設定は、ユーザ関心または一般情報を考慮して、提供する情報を自らコントロールする手法である。例えば、京都に居住しないユーザへ有益なある情報を提供したいとする。このとき、情報提供側は、アプリケーション・プログラムで設定することにより、過去に京都での居住経験がないユーザに対して特定の情報を提供することが可能である。

(3) モバイルデバイス上のデータベース

SNS 上に存在するユーザ情報から得られたユーザ関心は、

モバイルデバイス上のデータベース（軽量データベース）に保存される。特に，SQLite は最も一般的な軽量データベースであり，Android OS と iOS で利用されている。安定性，高効率性，速度，スモールコアサイズといった点が特長として挙げられる [9][10]。

4. 本アプリケーション適用シナリオ

本稿では，提案アプリケーションモデルを，大学構内における研究者情報提供アプリケーションに適用させ，実装を行った。大学構内には複数の建物があり，さらに数多くの研究室が存在する。通常，各研究室の扉横には，研究者名，専攻などを記したネームプレートが存在する。しかし，ネームプレートの大きさ故，情報量は少ない。

ここで，本稿では，研究者の業績，参加プロジェクト，連絡先情報などより詳細な情報を提供することを目的とし，提案アプリケーションモデルを，研究者情報提供アプリケーションへと応用した。ネームプレートから手軽かつ迅速に研究者情報を取得できるようにするため，QR コードを導入した。QR コードには，大容量，どの方向からも読み取り可能，汚れに強いといった特長を挙げることができる。また，読み取りに際し，特別なカメラを必要とせず，モバイルデバイスのカメラでも読み取りが可能である [11]。

QR コードは，研究者 ID 番号，研究者氏名，研究者の簡単な自己紹介という 3 種類の情報を保存している。研究者 ID 番号を利用することで，オンライン・データベースからさらに詳細な研究者情報を引き出す。ネームプレートの例は図 2 に示す。



図 2 使用されるネームプレート例

Figure 2 A researcher's nameplate used in this study.

5. 実装アプリケーション

先に述べたアプリケーションモデル，シナリオに沿って，SocialProfApp，AboutResearcher（ContentsApp にあたる），研究者情報登録フォーム（InputWebApp にあたる）の 3 アプリケーションを実装した。モバイルデバイスとして，Android OS を搭載した NEXUS One を利用した。図 3 は実装アプリケーションの全体図である。

5.1 SocialProfApp

SocialProfApp は，Facebook，Twitter よりユーザ情報を利用して，ユーザ関心を抽出し，Android OS 上に存在する SQLite という軽量データベースに保存する。アプリケーション

起動後，最初の画面では，ユーザは自身が利用する SNS を選択する。2 番目の画面では，複数の SNS を選択したとき，各 SNS の優先度を設定する。アプリケーションがユーザ情報を利用し，ユーザ関心を抽出できたら，SQLite へ保存される。

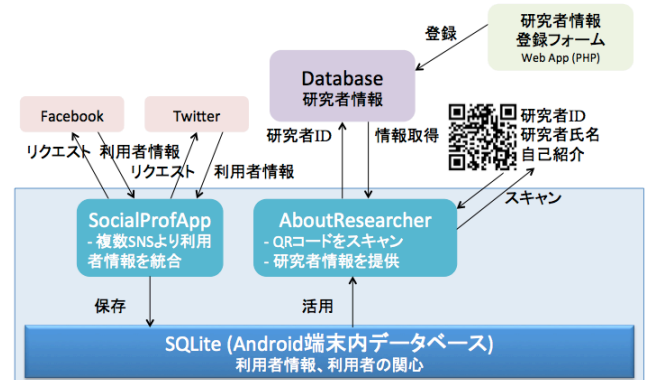


図 3 実装アプリケーション全体図

Figure 3 The whole picture of our proposal application.

5.2 AboutResearcher

AboutResearcher は，QR コードを読み取り，研究者情報を提供するアプリケーションである。まず，ユーザはネームプレート上にある QR コードを読み取る。次に，図 4 のように，研究者 ID 番号，研究者氏名，研究者自己紹介がアプリケーションに表示される。

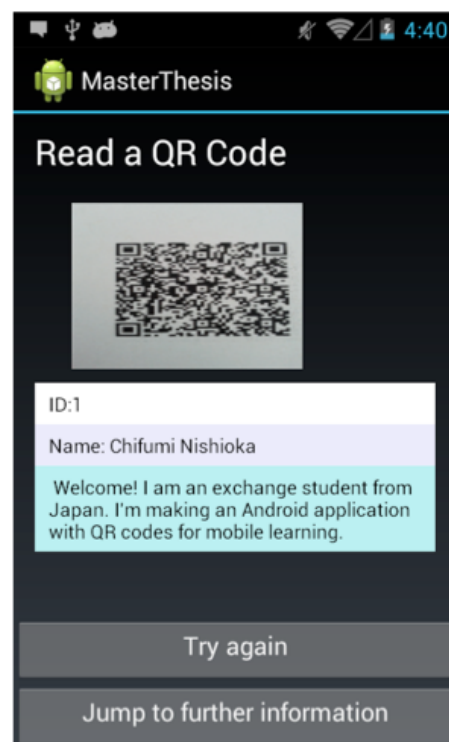


図 4 QR コード読み取り画面

Figure 4 The screen “Read a QR Code” at AboutResearcher.

このページを見て、ユーザが興味をもった場合，“Jump to further information”をタッチすることにより、より詳しい情報を入手できる．”Try again”タッチすると、再度カメラが起動され、他の研究者の QR コードを読み取ることができる．”Jump to further information”をタッチすると、図 5 のような画面が表示される．

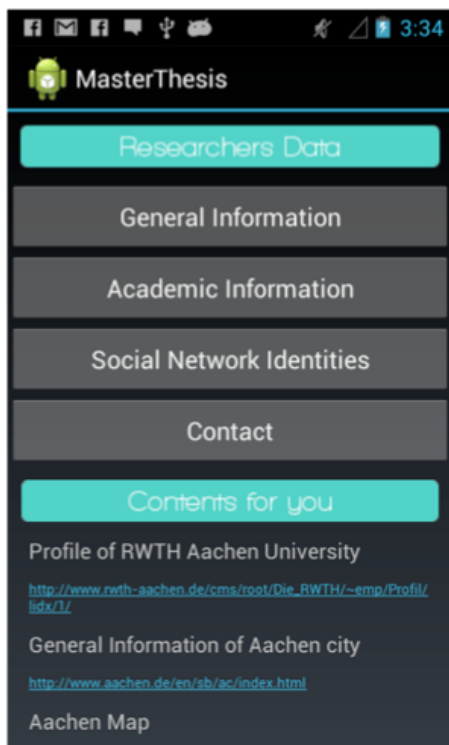


図 5 AboutResearcher におけるメインメニュー

Figure 5 Main menu at AboutResearcher.

アプリケーションで提供される情報は、大まかに以下の 2 種類に分けることができる．

- Researcher Data (研究者データ)
- Contents for you (おすすめ情報)

研究者データでは、研究者に関する情報（研究分野、業績、プロジェクト等）を提供し、おすすめ情報では、各ユーザに対して、おすすめの情報（大学プロフィール、地図等）を提供する．

以降、研究者データ、おすすめ情報それぞれについて述べる．

(1) 研究者データ

研究者データに表示されている各メニューで提供される情報は、表 3 に表示される．

特に、学術的情報のメニューでは、3.4 節で挙げたテキストマッチングが効果的に活用されている．学術的情報の画面を図 6 に示す．この場合，“User Interface”，”Web Technology”，”Data Mining”がユーザ関心事に含まれているため、それらの言葉の背景色は黄色である．

表 3 研究者データで提供される情報

Table 3 Provided information in researcher data.

メニュー	提供される情報
基本情報 (General Information)	<ul style="list-style-type: none"> ● 氏名 ● 写真 ● オフィスアワー ● 研究者が担当する授業 ● 各授業の紹介
学術的情報 (Academic Information)	<ul style="list-style-type: none"> ● 研究分野 ● 業績 ● 参加プロジェクト ● 各プロジェクトの紹介
SNS (Social Network Identities)	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SNS ● 各 SNS に対するハイパーリンク
連絡先 (Contact)	<ul style="list-style-type: none"> ● 電話番号 ● メールアドレス



図 6 学術的情報表示画面

Figure 6 Academic Information at AboutResearcher.

(2) おすすめ情報

おすすめ情報では、それぞれのユーザに適すると思われる情報のハイパーリンクを紹介する．おすすめ情報は、予め情報提供側がどのようなユーザにどのような情報を提供するか設定することにより、提供される．このアプリケーションでは、以下の条件でおすすめ情報が表示されている．

- ユーザがアプリケーションを導入する大学と関係がない場合、その大学のプロフィールページのハイパーリンクが紹介される．
- ユーザが大学の所在地（都市）と関係がないあるいは関心がない場合、その都市の公式ページへのハイパーリンクが紹介される．

- ユーザがアプリケーション使用場所と関係がない場合、その場所の周囲の地図へのハイパーリンクが紹介される。

5.3 研究者情報登録フォーム

研究者情報登録フォームは研究者（情報提供側）が自身の情報をオンライン・データベースに登録するためのウェブ・アプリケーションである。メイン画面は以下の図 7 に示される。AboutResearcher では、オンライン・データベースより研究者情報を取得している。

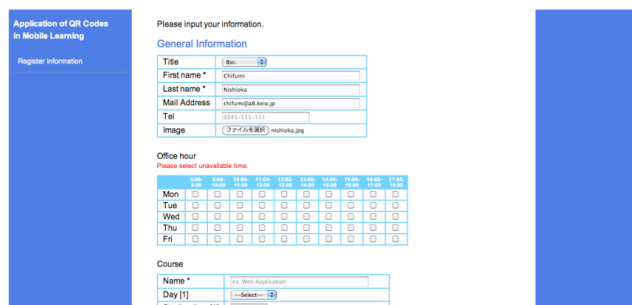


図 7 研究者情報登録フォームのメイン画面

Figure 7 Main screen of input form for registering researchers' information .

6. おわりに

近年、モバイルデバイスの利用は急速に高まっており、多数のモバイル・アプリケーションがリリースされ、使用されている。しかしながら、モバイルデバイスの画面は小さく、表示できる情報量に制限がある。よって、モバイルデバイスユーザへは、ユーザが関心をもつと考えられる情報を優先的に表示することが重要である。ユーザ関心は、(a)ユーザが登録した情報、(b)アプリケーションにおけるユーザの行動より推測できる。方法(a)では、ユーザはモバイルデバイスに自身の情報を入力しなければならない。モバイルデバイス上での入力作業は、その画面の小ささから煩雑でストレスを伴う作業である。方法(b)では、ユーザの入力作業を必要としない。一方、はじめてのユーザに対しては、そのユーザのふるまいに関する情報の蓄積がないため、効果的な情報提示を行うことは不可能である。

本稿は、複数ソーシャル・ネットワーキング・サービスを利用したユーザ関心に適した情報を提供するモバイルアプリケーションモデルを提案した。アプリケーションモデルは、SocialProfApp、ContentsApp という 2 つのモバイル・アプリケーションと、InputWebApp という 1 つのウェブ・アプリケーションから構成される。SocialProfApp は、複数 SNS 上に散在するユーザ情報を利用することで、ユーザ関心を引き出す。ユーザ関心は、モバイルデバイス上のデータベースに保存される。モバイルデバイス上のデータベースに保存することで、複数のアプリケーションからのユー

ザ関心情報の利用を可能にする。ContentsApp は、ユーザ関心を利用して、効果的な情報提供を行う。InputWebApp は、情報提供者側が利用するウェブ・アプリケーションであり、提供する情報を入力し、オンライン・データベースへの登録を行う。

提案アプリケーションモデルを応用し、研究者情報を提供するアプリケーションを実装した。SocialProfApp は、Facebook、Twitter からユーザ情報を収集する。Wikipedia を利用することで、得られたユーザ情報を解析し、ユーザ関心を引き出す。AboutResearcher（アプリケーションモデルでは、ContentsApp にあたる）は、研究者のネームプレートに付与された QR コードを読み取ることで、研究者情報を提示する。SocialProfApp で得られたユーザ関心を利用することで、AboutResearcher で得られた効果的な情報提示を行なっている。InputWebApp では、研究者が自身の情報をオンライン・データベースに登録するためのインプットフォームである。

参考文献

- 1) Our Mobile Planet
<http://www.thinkwithgoogle.com/mobileplanet/ja/>
- 2) Netmile Research
http://research.netmile.co.jp/voluntary/2012/pdf/201201_1.pdf
- 3) Carmel, D, Zwerdling, N. and Chernov, S.: Personalized Social Search Based on the User's Social Network, CIKM'09, pp. 1227-1236 (2009).
- 4) Szomszor, M., Alani, H., Cantador, I., O'Hara, K. and Shadbolt, N.: Semantic Modeling of User Interests Based on Cross-Folksonomy Analysis. ISWC'08, pp. 632-648 (2008).
- 5) MoMA | MoMA Mobile.
<http://www.moma.org/explore/mobile/index>
- 6) Publishing and Audiovisual Productions | Louvre Museum | Paris
<http://www.louvre.fr/en/node/2403/tab/3>
- 7) Van Setten, M, Pokraev, S. and Koolwaaij, J.: Context-aware Recommendations in the Mobile Tourist Application COMPASS, AH 2004, pp. 235-244 (2004).
- 8) QRpedia – Language-detecting & mobile-friendly Wikipedia QR Codes.
<http://qrpedia.org/>
- 9) Qinlong, G., Xingmei, C., Weiwei, T. and Minghai, Y.: Study and application of SQLite embedded database system on Windows cE. ICISE 2010, pp. 6920-6923 (2010).
- 10) Junyan, L., Shiguo, X. and Yuijie, L.: Application Research of Embedded Database SQLite. IFITA'09, pp. 539-543 (2009).
- 11) Shang-Yen, T., Foo, L. Y. and Idrus, R.: Application of Quick-Response (QR) Codes in Mobile Tagging System for Retrieving Information about Genetically Modified Food, DNCOCO'10, pp. 114-118 (2010).