

高精度な位置情報を用いた自動ログインシステム*

園田 皓平[†]梅原 拓也[†]榎原 博之[‡]関西大学システム理工学部電気電子情報工学科[†]関西大学大学院理工学研究科システム理工学専攻[‡]

1 はじめに

近年、サービスの多様化に伴い、複数の Web サービスを利用することが一般的になっている。サービス利用時には、サービスごとに異なった認証情報が必要になる。そのため、利用するサービスが多いほど認証回数が多くなり、ユーザの負担が増加する。複数回の認証の負担を軽減する方法として一度の認証で複数のサービスへのアクセスを可能にするシングルサインオンが挙げられるが、一度は必ず認証を行わなければならない。認証方法には、パスワード認証や生体認証、多要素認証などが存在する。パスワード認証は、サービスごとに異なるパスワードにしておくべきであり、複数のパスワードを記憶しておくのは、ユーザにとって非常に負担がかかる。同様に、多要素認証も、ユーザに複数の認証要素を求めるとユーザに負担がかかる。生体認証については、認証精度に個人差が出ることや導入コストがかかる欠点がある。

一方、企業や研究室においても独自の Web サービスが存在しており、認証時にユーザに負担がかかっている状況がある。このような組織内での利用時は、ユーザは自分の座席のような日常的にほぼ定まった場所で行うことが多い。

そこで本研究では、スマートフォンアプリでユーザの位置情報を取得し、ユーザが自分の PC の前に存在している場合に自動でサービスにログインするシステムを提案し、ユーザの負担の軽減および作業効率の向上を目指す。

2 関連研究

先行研究として、屋内位置測定と自動認証に関する論文を紹介する。

2.1 屋内位置測定

PlaceEngine[1] は、ソニーが公開した Wi-Fi を利用した位置測定システムである。Wi-Fi アクセスポイントが定期的に発信するビーコンパケットをクライアント機器が受信し、その際に得られるアクセスポイント ID(MAC アドレス) と受信信号強度値 (RSSI) を位置推定に用いている。また、位置情報つき電測ログ情報による位置データベースの初期構築と、利用者アクセスから得られる情報による逐次的なデータベース更新を併用

している。Wi-Fi を利用することで、GPS による位置測定精度が著しく悪化する屋内でも高精度な位置測定を可能にした。

2.2 自動認証

SmartAuth[3] では、ユーザの認証時のコンテキストフィンガープリント (ログイン日時やログイン場所、デバイス名など) を繰り返し比較することで継続的な認証を行っている。コンテキストフィンガープリントからリスクスコアを計算し、一定の閾値を超えた場合に他のより強力な認証手段をユーザに要求する。例えば、普段ユーザはドイツからログインしているとする。しかし、ある日、ロシアからログインを試みた場合、これは普段のコンテキストではないので、本物のユーザとは考えず、よりセキュリティが高い認証手段を要求する。SmartAuth は、考慮するコンテキストフィンガープリンティングが多ければ多いほど、セキュリティ強度が向上する。しかし、プライバシー保護の観点から、ユーザは提供するコンテキストに対して同意しなければならない。ユーザがプライバシー提供に同意しないと、十分なセキュリティは保証されない。

3 提案システム

3.1 概要

提案システムでは、ユーザの所持しているスマートフォンを用いて位置情報を取得し、ユーザが自分の PC の周りに存在していれば Web サービスに自動でログインすることができるようにする。

3.2 屋内位置測定

本提案システムは、PC が企業のオフィスや研究室内、自宅などの屋内の定まった場所にあることを前提としている。また、ユーザが PC の周りに存在しているかどうかで自動ログインを行うため、屋内位置測定が高精度である必要がある。そのため、今回は屋内位置測定を行う方法として、Wi-Fi よりも測位精度が高い BLE(Bluetooth Low Energy) 端末を利用する。BLE が Wi-Fi よりも測位精度が高いのは、測位精度に大きく影響する電波干渉に強いからである。また、BLE は、低消費電力で近距離無線通信を可能にしているため、比較的長寿命でもある。BLE 端末の単価は安く、複数個設置しても導入コストが安価であるメリットもある。ユーザの位置は、BLE 端末が発する電波をユーザの所持する携帯端末で受信し、そのときの RSSI の値から算出する。

*Automatic login system using highly accurate location information

[†]Kohei Sonoda, Takuya Umehara - Faculty of Engineering Science, Kansai University

[‡]Hiroyuki Ebara - Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

3.3 認証方法

図1に本提案システムの概要を示す。図1に示すように、

- ① ユーザのスマートフォンがBLE 端末から電波を受信する。
- ② ユーザの位置情報をサーバに送信する。
- ③ ユーザが Web サービスにログインを試みる。
- ④ サーバに保存されているユーザの位置とユーザのPC の場所をマップ上で比較する。
- ⑤ ユーザが自分のPC の周りに存在していると分かれば、前もって登録しているそのユーザの認証情報を渡す。

という流れで、ユーザは自動ログインが可能になる。ここでマップとは、企業や研究室の部屋におけるPC の場所を記したものである。ユーザのPC の場所は、MAC アドレスにより予めこのマップに紐づけておく。

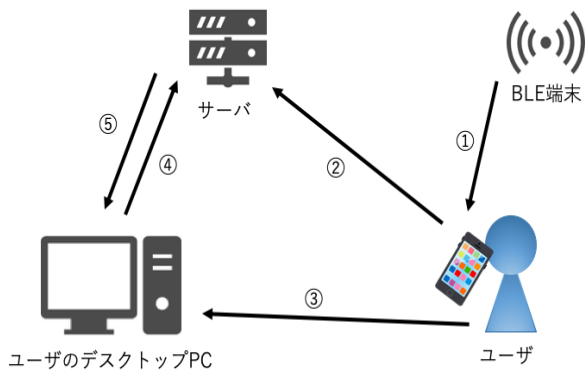


図1 提案システムの概要

3.4 追加機能

本提案システムでは、ユーザの組織内における位置情報を取得している。そのため、ユーザが着席しているかどうか判断することが出来る。つまり、ユーザが着席していないに関わらず、そのユーザのアカウントからログインの試みがあった場合は、別の者がログインしていると考えられる。そこで、ユーザが着席していないに関わらずログインの試みがあった場合には、認証を行わず本来のユーザに通知と認証の可否を求める機能を追加する。

4 実装と実験

本提案システムは、まだ提案の段階なので、実装および実験の内容については今後の予定を記述していく。

本提案システムの屋内位置測定の部分は、関西大学アルゴリズム工学研究室の天井に設置されているBLE 端末と、ユーザのスマートフォンアプリを利用してユーザの位置を算出する。表1に今回用いるBLE 端末の性能を示す。認証部分は、関西大学アルゴリズム工学研究室で現在運用している複数のWeb サービスのうち、

入退室管理システムに実装を行う。この入退室管理システムは、本研究室の研究員の出退席管理および欠席・遅刻連絡機能やスケジュール管理機能などを持つため、我々にとっては使用頻度の高いシステムである。

表1 BLE 端末の性能

項目	詳細
端末名	Aplix My Beacon MB004Ac-DR1
電源	単三乾電池 2 本
ビーコン送信間隔 [ms]	1000
送信データ	Minor 値, Major 値, Proximity UUID
Bluetooth 規格	Bluetooth v4.1 Low Energy
周波数帯	2.4GHz

入退室管理システムに実装した本提案システムで評価実験を行う。本研究室の研究員に本提案システムを使用してもらい、アンケートを実施する。アンケートの結果により本提案システムの有用性を確認する。

5 まとめ

ユーザが自分のPC の前に存在している場合に自動でWeb サービスにログインするシステムを提案した。ユーザの認証時の負担を減らし、作業の効率化が期待される。今後の課題としては、本提案システムを実装し、評価実験を行うことで有用性を確認する。また、Web サービスは複数あるので、本提案システムでシングルサインオンを可能にすることも挙げられる。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 18K11484 と、JSPS 科研費 17K01309、関西大学大学院理工学研究科高度化推進研究費、関西大学先端科学技術推進機構「緊急救命避難支援のための情報通信技術に関する研究開発」研究グループの助成を受けている。

参考文献

- [1] 暦本純一, “PlaceEngine: 実世界集合知に基づくWiFi 位置情報基盤”, インターネットコンファレンス, pp.95-104, (2006).
- [2] R. Faragher and R. Harle, “Location Fingerprinting With Bluetooth Low Energy Beacons”, in IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol.33, no.11, pp.2418-2428, (2015).
- [3] Davy Preuveneers, Wouter Joosen, “SmartAuth: Dynamic Context Fingerprinting”, Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing, pp.2185-2191, (2015).
- [4] K. Jain and V. V. Shete, “Single sign on using bluetooth device,” 2016 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT), Coimbatore, pp.1-5, (2016).