

無線通信を用いた出席管理アプリケーションの開発

田中成典[†] 中村健二[‡] 北川悦司^{‡†} 井上晴可^{‡‡} 野村一葵[†]関西大学総合情報学部[†] 大阪経済大学情報社会学部[‡]阪南大学経営情報学部^{‡†} 関西大学大学院総合情報学研究科^{‡‡}

1. はじめに

大学等の教育機関では、成績評価の一つの指標として、出席情報が用いられている。現在、出席情報を取得する方法として、点呼や出席カードの提出といったアナログな手法から、ICカードリーダーを用いる手法[1,2]、指静脈認証を用いる手法[3]やデジタル機器を用いる手法[4,5]がある。しかし、これらの手法では、代返や代筆により、本人を誤認識する場合があります。出席情報の偽造が簡単にできるということから、教員が学生を現認できないという問題がある。この問題に対応するため、本研究では、現在多く普及しているスマートフォンに着目した。スマートフォンには、多くの個人情報と保存されており、個人情報漏洩の危険があることから、公の場で長時間放置するという事態が起こりにくい。そのため、スマートフォンを用いることで、学生を現認できると考えられる。そこで、本研究では、現在普及しているスマートフォンに搭載されている無線通信を用いて、出席確認を行うアプリケーションを開発する。なお、開発には、現在多く普及している Android 端末を利用し、無線通信には Wi-Fi を利用した。

2. 研究の概要

本研究では、学生の Android 端末と教員のパソコンを利用することで、正確な出席情報が取得可能なアプリケーションを開発する。本システムの流れを図 1 に示す。Android 上で実行する学生システムとパソコン上で実行する教員システムの 2 つのシステムから構成される。入力デー

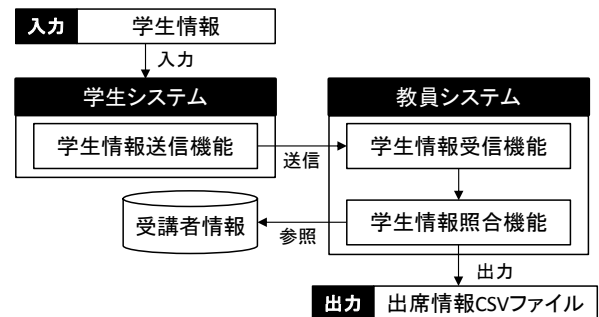


図1 本システムの概要

タは、学生が入力する学生情報とし、出力は、出席情報 CSV ファイルとする。

2.1 学生情報送信機能

本機能では、ソケット通信を用いて、Android 端末の MAC アドレス、電波強度である RSSI 値、学生が入力した学籍番号と名前を教員システムへ送信する。送信時には、Android 端末の IP アドレス、MAC アドレス、SSID、RSSI 値を表示し、パソコンと同一のアクセスポイントに接続していることが確認できる。

2.2 学生情報受信機能

本機能では、パソコンの IP アドレスとポート番号を指定してソケット通信のサーバをパソコン内で起動する。サーバと学生の Android 端末をソケット通信により接続することで、Android 端末から送信された学生情報を受信する。

2.3 学生情報照合機能

本機能では、まず、受講者情報と取得した学生情報を照合することで、取得した学生情報が受講者のものであると判断し、出席を確認する。受講者情報は、受講者の学籍番号と名前を保持する CSV ファイルを用いる。次に、照合の結果、学生が受講者の場合、出席を確認したことを Android 端末へ返信し、受講者以外の場合、受講者ではないことを返信する。最後に、受講者情報に出席情報を追加した出席情報 CSV ファイルを出力する。本機能により、学生情報と受講者情報を照合することで、受講者の誤認識を防ぐことが可能である。

3. 実証実験と考察

実証実験では、本研究の有用性を実証するた

Development of Smartphone Application for Attendance Management Using Wireless Communication

[†] Shigenori Tanaka, Kazuki Nomura

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

[‡] Kenji Nakamura

Faculty of Information Technology and Social Science, Osaka University of Economics, 2-2-8 Osumi, Higashiyodogawa-ku, Osaka 533-8533, Japan

^{‡†} Etsuji Kitagawa

Faculty of Management Information, Hannan University, 5-4-33 Amamihigashi, Matsubara City, Osaka 580-8502, Japan

^{‡‡} Haruka Inoue

Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

めに、Android 端末、ノートパソコンとアクセスポイントを大学の教室に設置し、Wi-Fi 接続の可否と RSSI 値の測定を行った。

3. 1 実証実験

実証実験では、教卓の中央にアクセスポイントを設置し、学生の現認や大まかな着席位置の推定のため、1m ごとに確認を行った。RSSI 値は、測定ごとに変動するため、同地点で 5 回測定し、その平均値を用いた。本実験で利用する教室は、小教室(5m×9m)、中教室(10m×18m)、大教室(17m×23m)の 3 つの教室とした。

3. 2 結果と考察

本実験で測定した各教室の RSSI 値を表 1 に示す。表 1 の「不可」は、教室外に出た地点であり、「x」は、アクセスポイントに接続できなかったものである。RSSI 値は、大きいほど安定した通信が可能で、小さいほど通信が不安定となる。表 1 の実験結果を確認すると、どの教室においても、Wi-Fi 通信に問題ない強度であることが確認できた。教室の扉を閉めた状態で教室外から接続した場合、小教室では接続できたが、中教室ではアクセスポイントから離れた扉の外では接続できなかった。また、大教室では、教室の外に出た時点で接続ができなかった。このことから、中教室以上の大きさの場合、扉を挟むと接続ができなくなるため、教室内の学生のみを取得でき、本手法が出席確認に問題なく利用できると思われる。

学生の着席位置の推定では、表 1 から、Android 端末の地点が離れるにつれ、RSSI 値が小さくなることも確認できた。そのため、端末の RSSI 値を確認することで、学生の大まかな着席位置を推定できると考えられる。しかし、RSSI 値は、計測距離が同じ場合でも、各教室での値に統一性が見られないことがわかった。これは、教室の構造や教室内の障害物が電波強度に影響を与えているためであると考えられる。そのため、学生の着席位置の推定には、教室での RSSI 値の幅を考慮する必要があると考えられる。

4. おわりに

本研究では、正確な出席情報の取得ができ、RSSI 値による学生の着席位置の大まかな推定が可能であることがわかった。このことから、各教室にアクセスポイントを導入し、Wi-Fi を使用できる環境を整えることで、手間のかからない出席確認ができると考えられる。しかし、今回の実験は、学生が着席していない状態で行ったため、実際の講義中に測定した場合の RSSI 値とは異なると思われる。また、本実験では、ア

表 1 各教室の RSSI 値

地点	小教室	中教室	大教室
中央(1 m)	-49	-26	-29
中央(3 m)	-52	-47	-42
中央(6 m)	-68	-53	-50
中央(9 m)	-74	-66	-55
中央(12 m)	不可	-62	-55
中央(15 m)	不可	-66	-56
中央(18 m)	不可	-72	-61
中央(21 m)	不可	不可	-62
教室外	-61	×	×



図 2 学生システム

クセスポイントに接続が可能な台数の制限を考慮していない。そのため、今後は端末数を増やし、より実際の環境に近い状態で実験を行う予定である。さらに、出席確認だけでなく、小テストや意見交換等の機能を開発し、教育支援としての機能も付加する予定である。

参考文献

- [1] 大見嘉弘：IC タグを用いた出席管理システムの開発と運用，東京情報大学研究論集，東京情報大学，Vol.15, No.1, pp.91-99, 2011.
- [2] Benyo, B., Sodor, B., Doctor, T. and Fordos, G.: University Life in Contactless Way – NFC Use Cases in Academic Environment, Proceedings of IEEE 16th International Conference on Intelligent Engineering Systems, IEEE, pp.511-514, 2012.
- [3] 佐々木 桐子：指静脈認証による出席管理システムの開発，日本情報経営学会誌，日本情報経営学会，Vol.29, No.4, pp.49-55, 2009.
- [4] 樋川和伸，中西一夫，岡田政則：携帯電話利用の授業における出席管理の実践的方法について，電子情報通信学会教育工学研究会技術研究報告，電子情報通信学会，Vol.106, No.364, pp.73-78, 2006.
- [5] Hanakawa, N., Yamamoto, G., Tashiro, K., Tagami, H. and Hamada, S.: p-HInT: Interactive Educational Environment for Improving Large-scale Lecture with Mobile Game Terminals, Proceedings of the 16th International Conference on Computers in Education, Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp.629-633, 2008.