

教育現場における NFC を用いた直感的なアドホックネットワーク構築手法

佐々木 雅茂[†] 藤田 琢磨^{††} 島田 秀輝[‡] 佐藤 健哉^{††}

[†]同志社大学理工学部情報システムデザイン学科 ^{††}同志社大学大学院工学研究科情報工学専攻

[‡]同志社大学研究開発推進機構

1 はじめに

文部科学省「教育の情報化ビジョン」[1]では、2020年を目標に全国の小中学校の全生徒にタブレット型端末を配布し、デジタル教科書を導入することを検討している。中でも、子ども達同士が教え合い学び合う“協働学習”への ICT 機器 の活用が求められている。

しかし ICT 機器同士を接続するケースの多い協働学習は、ICT 機器の扱いに慣れていない教職員や低年齢層の子供らにとって、接続手続きが煩雑で、準備に時間がかかる。また大勢の利用者が一度に接続しようとすることによる通信時間の遅延や、操作に慣れない誤作動による通信遮断など、授業を円滑に進めていくことが難しく、敬遠されている所があると考えられる。

また、既存研究や関連技術では、ICT 機器同士のネットワークを構築する上での手続きに煩雑さがある点や、データの交換にインターネットを用いている為に、学習内容が学習場所のネットワーク環境に制限されてしまう点について考慮されていない。したがって本稿では、教育現場における NFC を用いた直感的なアドホックネットワーク構築手法の提案を行う。

2 既存システム

2.1 マルチタブレット技術 [2]

マルチタブレット技術とは、端末に搭載されている Bluetooth 機能を用いて、複数台のタブレット端末を使用するアプリケーションモデルのことである。iPad 間で、画面を共有し、互いに手書きの図形を書き込む、協調型ペイントソフトを用いて実現している。

協調作業を行うグループ内で共有するオブジェクトを共有オブジェクトとして置く。共有オブジェクトへ描き込んだ線が、他の端末にリアルタイムで反映される。

2.2 未来の文房具 iPad アプリ”ロイロノート”[3]

未来の文房具 iPad アプリ”ロイロノート”は、学びの中でプレゼンテーションスキルやコラボレーション力を養う手助けを目的とした教育用インタラクティブ・ツールある。写真や動画、ウェブページなどを「カード」と呼ばれるスライド形式に保存し、直感的に順番を並べ替えたり文字を書いたり共有できる。

2.3 既存システムの問題点

既存システムを学校の教室で利用する場合を想定すると、各端末の Bluetooth の電波が混線する。接続相手を探索すると、リストに大量の端末が表示され、接続したい相手を見つけることが難しくなる。また、接続相手が間違っていないかどうか認証する動作が必要となる。そのような煩雑な接続手続きは、ICT 機器の利用に慣れていないユーザにとっては非常にわずらわしく、スムーズな活用の妨げとなる。

3 提案システム

3.1 目的

既存システムでは、ICT 機器同士のネットワークを構築する上での手順に煩雑さがある点や、データの交換にインターネットを用いている為に、学習内容が学習場所のネットワーク環境に制限されてしまう点について考慮されていない。したがって本稿では、教育現場における NFC を用いた直感的なアドホックネットワーク構築手法の提案を行う。

Bluetooth Handover を用いることで、端末同士を近づけるという簡単な動作でアドホックなネットワークのグループを作成することが出来る。端末保有者同士が近づいてグルーピングを行うため、従来の班やグループを作る感覚を残して、分かりやすくグループを作ることができると考えられる。

利用者の誤操作や通信不良による端末のネットワーク離脱が発生した際に、構築したネットワークグループが自動的に再構築され、一度離脱した端末が簡単に元のネットワークに復帰出来るアドホックネットワークを構築する。構築するアドホックネットワークの方式はマスタースレーブ方式を採用する。接続要請を出す端末が親機(以下リーダー端末)、接続要請を受ける端末が子機(メンバー端末)となる。

Ad Hoc Network Construction Method Intuitive Using NFC in Education

[†] Masashige SASAKI

^{††} Takuma FUJITA, Kenya SATO

[‡] Hideki SHIMADA

Department of Information Systems Design, Doshisha University ([†])

Graduate School of Information and Computer Science, Doshisha University (^{††})

Research and Development Promotion Mechanism, Doshisha University ([‡])

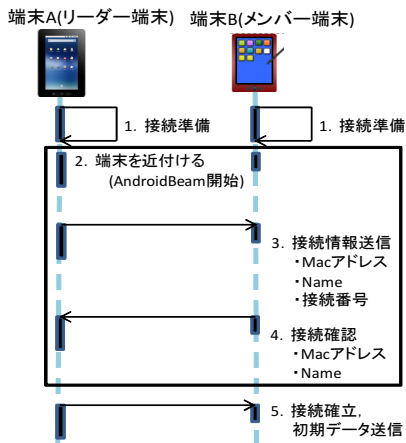


図 1: 接続の流れ

3.2 接続の流れ

端末の接続の流れを図 1 に示す。

1. 接続準備を整える。
2. 端末同士を近づける。
3. リーダー端末からメンバー端末へ接続情報 (Mac アドレス, 端末の名前, 接続番号) が送られる。
4. メンバー端末が接続情報を確認し, Mac アドレス, 端末の名前をリーダー端末に送信する。
5. 接続が確立する。

3.3 ネットワークの処理と機能

リーダー端末離脱時の処理

- グループの中で接続番号が小さいメンバー端末を新しいリーダー端末とする。
- メンバー端末は新しいリーダー端末に接続要求する。
- 新しいリーダー端末が許可し, ネットワークが再構築される。

グループ履歴

ネットワークを離脱した際, それまでの学習履歴とグループの自分以外の端末情報を保持する。

グループ登録

教育現場で利用する際, 複数回, 同じ端末同士でグループを構築することが考えられる。毎回端末を近づけてグループを作成する手間を省く為, グループ名を付けて端末情報を保持する機能を持たせる。

4 実装

機器は Android4.1 以上の NFC 搭載端末を 2 台使用する。端末同士の接続には Bluetooth Handover を用いて, 接続確立後のデータ交換も引き続き Bluetooth を利用する。画面に表示されるガイドに従い, 端末同

表 1: 提案システムと既存システムの比較

	ロイロ ノート	マルチ タブレット	提案 システム
接続手続きの煩雑さが無い	×	×	○
ネットワーク環境に依存しない	×	○	○

士を近づけ画面をタップすることで, 接続手続きは自動的に行われる。最初にタップした端末がリーダー端末, もう一方がメンバー端末となる。テキストを送信, グループメンバーの表示, 履歴の保存, グループの解消はアイコンをタッチすることで行う。

5 考察

提案システムと既存システムとの比較を表 1 に示す。

接続手続きの煩雑さが無い点について, 既存システムでは, 検索した接続相手をリストから選択し, 接続相手を認証する動作が必要であるが, 提案システムでは, 端末を近づけるという動作でその両方を満たしている。提案システムでは, アドホックなネットワークを用いている為, ネットワーク環境に依存しない点についても考慮されている。

本稿の提案手法により, 既存システムの煩雑さを解消し, 授業の場面で使いやすいアドホックネットワーク構築が可能となる。また, 提案したネットワーク再構築機能により, 課外活動などの利用者が移動するような場面での利用が期待出来る。

6 おわりに

本稿では教育現場で利用する際の ICT 機器同士のネットワークを構築する上での手順に煩雑さがある点, 学習場所のネットワーク環境に学習内容が制限されてしまう点を, BluetoothHandover によるアドホックネットワーク接続と自動的に再構築するネットワークの構築により解決した。このシステムを利用することで, 今までよりも多様なサービス, アプリケーションを提供することができるようになり, 教育現場における ICT の可能性を広げることができる。

参考文献

- [1] 文部科学省, 教育の情報化ビジョン～21 世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～, 2011. http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/_icsFiles/afiefieldfile/2011/04/28/1305484_01_1.pdf
- [2] 井上 太介, 大島 居将, 大谷 真, マルチタブレットを用いたアドホックな協働作業支援, 情報処理学会第 75 回全国大会, pp 4-239-240, 2013.
- [3] 株式会社 LoiLo, 未来の文房具 ipad アプリ「ロイロノート」. http://loilo.tv/jp/product/ipad_edu_note