

公共交通機関が未発達な地域における高臨場感遠隔学習支援システムの研究開発 (122303007) edutab - A Learning Support System with High Realistic Sensation for Distance Learning

研究代表者

八代 一浩 山梨県立大学国際政策学部
Kazuhiro Yatsushiro Yamanashi Prefectural University

研究分担者

深澤 昌志[†] 水越 一貴[†]
Masashi Fukasawa[†] Kazutaka Mizukoshi[†]
[†] (株) デジタルアライアンス
[†]Digital Alliance Co.,Ltd.

研究期間 平成 24 年度～平成 25 年度

概要

公共交通機関が未発達な地域において、インターネットを使った遠隔教育は、地域の問題解決につながることを期待される。しかしながら、小学生を対象とした遠隔教育には課題も多い。そこで、TV 会議システムを補完して学習を支援し、あたかも教師がすぐそばにいるような高臨場感を持てるようにした edutab システムを開発した。edutab は遠隔地をシームレスに接続するネットワーク技術、遠隔機器操作技術、臨場感を感じるインターフェイス技術によって構成されるシステムである。

1. まえがき

小学校には、特別支援学級や日本語教室など、個別学習が必要な児童がいる。個別指導が必要な児童に対して、特別支援学級、ことばの教室、日本語教室などの教育環境が整備されている。これらは全国各地の公立学校に配置されているが、すべての小学校にこの環境が配備されているわけではない。そのため、児童によっては遠方の教育環境のある小学校まで通級しなければならない場合もある。しかしながら、地域性に基づく二つの課題がある。第一は地方では、個別指導が必要な児童は広域に散在しており、一校あたりに在籍する児童数が少ないという問題である。第二は地方では公共交通手段の利便性が低いという問題である。

このような問題を解決する方法として遠隔教育がある。インターネットの発達とともに安価に高性能な TV 会議システムが開発され、これらのシステムを用いた遠隔教育の例は数多くある。しかしながら、これらのシステムは動機付けのある年齢の高い学習者が行うことを前提とされており、小学生が利用する場合には必ずしも有効とは言えない。

本研究では学校間を接続して小学生が遠隔教育を行うために下記の 3 つの技術的課題を設定し、これらを解決するためのシステムを開発した。

- (1) 学校間をシームレスに接続する技術
- (2) 遠隔機器制御技術
- (3) 臨場感を感じるインターフェイス技術

2. 研究開発内容及び成果

(1) 学校間をシームレスに接続する技術

公立学校は地域の教育委員会により管理されたネットワークを利用している。一般的にはインターネットの入口にファイアウォールが設置され、IP ネットワークとしては遮断されている。一方で、学校から HTTP サーバへのアクセスはコンテンツフィルタで遮断されなければ、接続することができる。そこで、HTTP トンネル技術を用いてデータセンターの HTTP サーバへ接続し、その後の通信は Websocket 技術を用いて仮想的なネットワーク

(edutab ネットワーク) を構築する技術を開発した(誌上発表リスト[1] 参照)。その通信の概要を図 1 に示す。

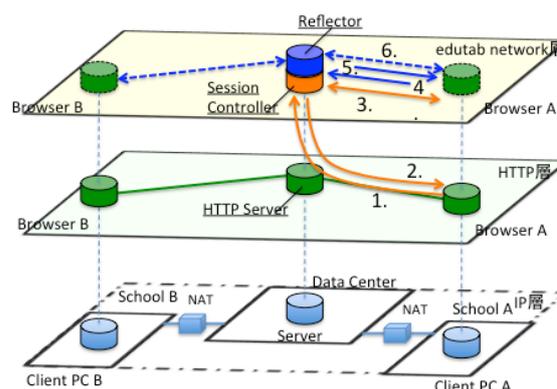


図 1 通信の概要

(2) 遠隔機器制御技術

低学年の小学生が機器の操作を行うことには課題が多い。そのため、できるだけ遠隔の教師が学習者の利用する機器を操作できるような技術を開発した。まず、前述の edutab ネットワーク上にデバイスを接続、制御するための PC を配置する。学習者および教師の近傍にある PC にはプリンタとスキャナを接続する。教師側 PC、学習者側 PC、データセンターのサーバ間を印刷や機器制御のためのメッセージ(edutab メッセージ)を交換させて、リモートプリント、リモートスキャンなどが行える機能を実装した(図 2)。実際にこのシステムを利用して遠隔の小学校間でネットワーク調印式を行い有効性の検証を行った(誌上発表リスト [3] 参照)。

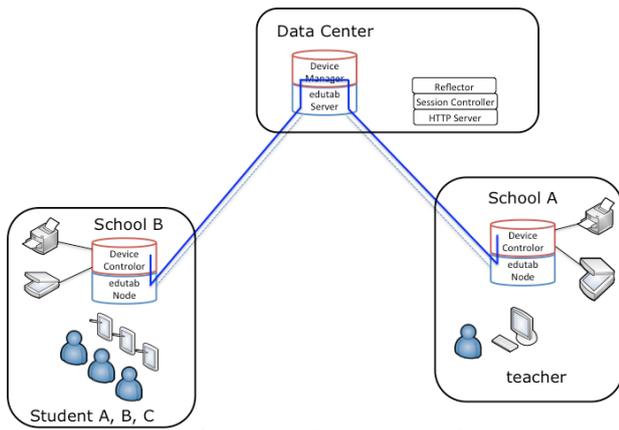


図 2 遠隔機器制御システムの概要

(3) 臨場感を感じるインターフェイス技術

小学生を対象としているため、使いやすく、しかも遠隔の教師との精神的な距離を縮めるようなインターフェイス技術が必要となる。edutab では学習者が 1 人 1 台のタブレット端末を持ち、すべての操作がブラウザだけで利用できるようにした。これにより簡単に利用できる環境を実現した。

学習者と教師のブラウザ間はデータセンターのサーバを通じてリアルタイムで通信が行える。そのため、教師側でそれぞれの学習者の活動をモニタし、直接添削やアノテーションを行うことができる (図 3)。TV 会議システムと一緒に用いることにより、言葉とアノテーションが同時に行え、あたかも教師が側にいるような臨場感を持つことができる。



図 3 添削機能

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

遠隔教育に関しては、本研究により、小学校の間を接続してタブレット端末、プリンタ、スキャナを利用して授業を行うことが可能となった。小学校から HTTP でデータセンターのサーバへ接続ができると本システムを利用することが可能である。

我々は edutab システムを組み込み PC(Raspberry Pi) 上に実装し、edutab box としてパッケージ化することができた(図 4)。edutab box は単に HTTP サーバとして機能するだけでなく、無線 LAN アクセスポイント、DHCP、DNS、NAT の機能も持っているため、edutab box だけでタブレット端末を接続し、edutab システムを利用する

ことができる。またインターフェイスも改良し、タブレット端末を用いた協調学習も行えるようにした。これにより遠隔教育ばかりでなく、普通教室での一般的な授業にも応用でき、大幅に適用範囲を広げることができた。



図 4 edutab box

4. むすび

小学生を対象として、学校間を接続し遠隔教育を実現する edutab システムを開発した。edutab は

- (1) 学校間をシームレスに接続する技術
- (2) 遠隔機器制御技術
- (3) 臨場感を感じるインターフェイス技術

を実装したシステムである。

edutab を実際の小学校をフィールドとして実験を行い有効性の検証を行った。

【謝辞】

本研究を進める上で下記の小学校の皆様の協力を頂いた。関係する皆様に深く感謝する。

- 山梨県北杜市立高根北小学校
- 岩手県下閉伊郡山田町立山田北小学校
- 山梨県甲斐市立竜王小学校

【誌上发表リスト】

- [1] 鈴木新一、水越一貴、深澤昌志、八代一浩、鳥養映子 “学校間ネットワーク上に構築した遠隔教育支援システムの接続手法の提案とその評価”、情報処理学会論文誌 Vol.54 No.3、(2013 年 3 月 15 日)
- [2] 八代一浩他、“SCOPE (総務省戦略的情報通信研究開発推進事業) による遠隔学習システム(edutab)への取り組み”、山梨県立大学地域研究交流センター、ニューズレター、2013.09 No.20、(2013 年 9 月 20 日)
- [3] 鈴木新一、水越一貴、深澤昌志、八代一浩、鳥養映子、“遠隔印刷機能を持つ遠隔教育システム(edutab)の開発”、情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2013-CE-122(29)、1-6、2013-12-07

【報道掲載リスト】

- [1] “iPad で交流”、読売新聞 (山梨版)、2012 年 11 月 14 日
- [2] “タブレットで遠隔学習”、山梨日々新聞、2013 年 11 月 27 日
- [3] “タブレット端末授業で活用”、山梨新報、2014 年 1 月 31 日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www2.yamanashi-ken.ac.jp/~kaz/cgi-bin/pukiwiki/index.php?edutab>