

小型ハードウェア機器を用いた講義活動の記録システムの検討

Design of the Lecture Activities Gathering System Using the Small Hardware Device

大西 淑雅^{*1}, 荒川 等^{*2}, 山口 真之介^{*1}, 近藤 秀樹^{*1}, 西野 和典^{*3}

Yoshimasa OHNISHI^{*1}, Hitoshi ARAKAWA^{*2}, Shin'nosuke Yamaguchi^{*1}, Hideki KONDO^{*1}, Kazunori NISHINO^{*3}

九州工業大学 ^{*1}学習教育センター ^{*2}技術部 ^{*3}教養教育院

Kyushu Institute of Technology

^{*1}Learning and Teaching Center, ^{*2}Technical Support Office, ^{*3}Institute of Liberal Arts

Email: ohnishi@el.kyutech.ac.jp

あらまし: 授業中における教員や学生の様々な行動は, 講義内容の重要度や理解度を推定する指標として使える可能性が高い. 我々は, Raspberry Pi を用いた講義活動の記録方法を検討すると共に, 予習・復習といった学習活動への効果的な支援を目指している. 本研究では, 講義アーカイブシステムとの連携に着目し, 授業中における記録システムを検討した. 本稿では, 試作結果について報告する.

キーワード: 講義アーカイブ, Raspberry Pi, 講義活動, 記録

1. はじめに

講義を撮影して教材とする手法は, 古くから用いられている方法の一つである. Mooc (Massive open online course) の登場や教育内容のオープン化の推進により, 映像を用いた教材を作成し教育に活用する教員も増加しつつある. 映像を用いた教材作成の方法には, スライド資料に音声を加える, PC 画面をキャプチャする, といった様々な実践されているが, 最も一般的な方法として, 通常の講義を撮影し, 教育学習活動に再利用する講義アーカイブ^(1,2,7)がある. この方法では, アーカイブに適さない箇所を減らす(編集する)ことで, 教材として活用可能性が高まる反面, そのコストが課題となる.

我々は, 講義中における教員・TA・学生における様々な行動を検知することで, 効率の良い講義アーカイブの実現に関する研究を行っている. 例えば, 教員の行動としては, アーカイブに適さない場所を示す, 講義中の重要箇所を示す, といったことがある. また, 学生の行動としては, ノートを取るといった行動の中で, 学生自身が感じた重要ポイントにマークを付けるといったものが挙げられる.

講義アーカイブ以外の研究においても, 教員・TA・学生の行動を記録する方法^(3,4)として, PC やスマートホンを用いた様々な方法が提案・研究されてきた. 本研究では, 収集する情報に応じて, 機能のカスタマイズや拡張が容易な小型ハードウェアを用いる方法に着目している. 本稿では, 講義中における教員・TA・学生の行動を検知するデバイスのプロトタイプを作成し, その結果について報告する.

2. 講義室における情報収集

講義室において, 教員や学生の活動を記録する先行事例は多く報告されている. 多くの場合, 実施で

きる環境(講義室)の制約から, モバイル情報端末(ノート PC 他)を用いられる^(3,4,5,6). 操作性を考慮すると, クリッカシステムなどのような専用端末の導入が望ましいが, データ収集や処理方法が限定される. 近年, Raspberry Pi に代表される小型ハードウェアは, 性能向上が著しく, 各種センサの搭載やその処理を十分行える. また, 次のような課題を解決できる可能性も高い.

- 操作性を高める(できるだけ容易に)
- I/O 装置の追加による機能の拡張
- 詳細データの取得と事前処理の実施

そこで, Raspberry Pi を用いた様々な活動を検知・記録できるシステムを試作し簡単な評価を行った.



図1 試作したボタンデバイス

3. プロトタイプデザイン

本プロトタイプでは, ボタン機能のみを実装⁽¹⁰⁾してみた. 図1に外観を示す. 構造はシンプルで, IO ピンにスイッチと表示灯を接続した. なお, 機器のハングアップを事前に防ぐ目的で, ウォッチドッグ機能(表1: サブ基板⁽⁸⁾)も搭載した.

ソフトウェアは, Linux raspberry pi 4.4.9-v7+ 上に wiring Pi⁽⁹⁾を追加し, スイッチ操作に応じた動作を組み込んだ. スイッチを押すと, ストレージ(SD カ

ード)に、時刻を記録しカメラ制御サーバに停止命令を送信する。同時に表示灯を赤点灯させる。一定時間の操作が確認できない場合は、自動的に再開命令をカメラ制御サーバに送信する。なお、停止命令・再開命令の操作記録は、カメラ制御サーバへの通信が失敗した場合に、リカバリ処理に用いる。

表1 プロトタイプの構成⁽¹⁰⁾

部品	メーカー	型式
メイン基板	RS コンポーネンツ	Raspberry Pi 2 Model B
サブ基板	switch science	SSCI-022545
ケース	タカチ	PR140G
スイッチ	Linkman	R13-527C-02
表示灯	坂詰製作所	2DUL-10ML-RG/W
電源	秋月電子	M-01801
microSDHC 16GB	Toshiba	THN-M301R0160A4

4. 試用

本学の講義アーカイブシステム⁽⁷⁾の利用教員にボタンデバイスの試用を依頼した。また、講義に参加している学生にも配布し、試用を行ってもらった。

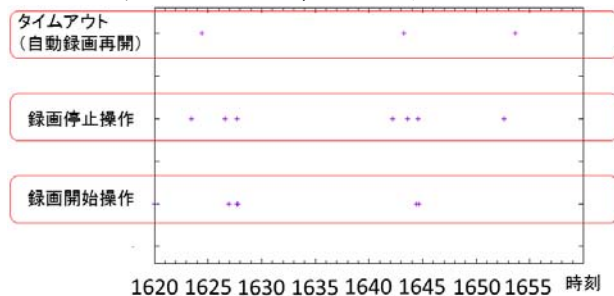


図2 教員による操作記録例(カメラ制御サーバ上)

※17:00:00以降の操作無しのため省略

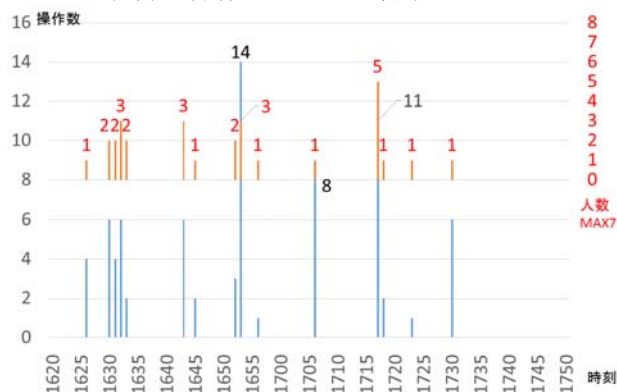


図3:学生による操作記録例(カメラ制御サーバ上)

4.1 ディスカッションスタイルの講義

教員には、講義アーカイブシステムによる記録を望まない個所に対して、講義中にボタン操作を行ってもらった。一方、学生7人には、受講中に重要(または賛同)と感じた個所においてボタンを押してもらった。各人のボタン操作が、デバイス番号およびボタン番号と共に、カメラ制御サーバに記録される。なお、今回の仕様では教員が録画停止を指示し1分

経過すると、自動的に解除する設定とした。

教員の意思による録画再開は3回記録された(図2)。図3は、1分単位に集計した学生の操作記録である。操作データをロスとすることなく収集できた。なお、明確な違いを確認できなかったが、操作回数と学生数は必ずしも一致しないことが伺える。

4.2 考察

試用結果から、講義アーカイブシステム⁽⁷⁾との連携が十分可能であると考えられる。例えば、音声やカメラなどのI/O機能を追加することで、講義の区切り判定に使える情報も収集できると考えられる。また、収集した画像データなどは、必要なデータのみに集約し、送信サイズを抑える工夫も可能である。なお、ポータブル性を持たせるために、無線LAN・バッテリー駆動による評価も追加で行う必要がある。

5. まとめ

Raspberry Piを用いたボタンデバイスを10台試作し、講義アーカイブシステムとの連携を視野に入れ、教員や学生の行動の記録を行ってみた。その結果、提供されているライブラリやツールを用いることで簡易なシステムを構築できた。今後、先行研究^(5,6)を参考に、講義活動や学習過程の記録への応用なども検討していきたい。

6. 謝辞

試作を支援頂いた、本学飯塚キャンパス技術部電気・電子技術班に感謝します。なお、本研究の一部はJSPS 科研費 16K01069の助成による。

参考文献

- (1) 山口真之介,有馬明日菜,大西淑雅,他2名:“音声認識ソフトウェアを活用した講義アーカイブシステムの検討”,情報教育研究集会講演集,CDROM,4ページ(2010)
- (2) 山口真之介,大西淑雅,西野和典,小林史典:“情報工学部における自動講義アーカイブシステムの試み”,九州工業大学 情報科学センター広報 第23号(2011)
- (3) 近藤秀樹,三宅芳雄:“作業履歴の記録システム Neco Loggerの試作”,インタラクション 2004,pp.81-82 <http://www.interaction-ipsj.org/archives/paper2004/pdf2004/A32.pdf> (2004).
- (4) 白石剛一,山口真之介,他2名:“リアルタイム授業評価システムの開発と模擬授業への適用”,教育システム情報学会研究報告集, Vol.21, No.6, pp.114-119(2007)
- (5) 近藤秀樹:“PC上での学習過程の網羅的な記録システムの提案”,日本教育工学会研究報告集 15(1), pp.131-135 (2015)
- (6) 近藤秀樹:“PC上での網羅的な履歴による過去の活動全体の再構成と問題解決への履歴利用の可能性”,日本認知科学会,認知科学 Vol.17, No.2, pp.332-348 (2010),
- (7) 大西淑雅,山口真之介,西野和典:“フリーウェアを用いた講義アーカイブシステムの実現”,大学ICT推進協議会 2015 年次大会, CDROM[3D3-3].8ページ(2015)
- (8) http://trac.switch-science.com/wiki/Watch_dog_for_RPi
- (9) Wiring Pi: GPIO Interface library for the Raspberry Pi, <http://wiringpi.com/>
- (10) ボタンデバイスの試作データ <http://www.ltc.kyutech.ac.jp/center/research/ohnishi/>