

非接触型入力デバイスの学習活用システムの開発

坂田圭司[†] 高橋隆男[†]

キーボードやマウスに代表される従来の入力デバイスでは、コンピュータと利用者は一対一で対応付けられ、スムーズな活用には操作に習熟を要する。本研究で用いる非接触型入力デバイスの「Kinect (キネクト)」は、映像・距離などの非接触センサーで複数人の姿勢・動作を識別可能である。この装置の利用によって、人物の動きをコンピュータグラフィックスと合成することや、ジェスチャー認識で直感的な操作が実現可能になる。本研究では、教室内の PC 操作・教材活用の環境を向上させることを目的として、Kinect を新たな入力デバイスとして採用してソフトウェアの開発を行った。このシステムのソフトウェア仕様を公開し、活用可能な事例に関して報告する。

Development of learning system using noncontact input device

Keiji Sakata[†] and Takao Takahashi[†]

In the conventional input devices, such as a keyboard and a mouse, the user per computer is restricted to one person. Moreover, study is required in order for users to operate these devices smoothly. "Kinect" which we use by this research is a noncontact input device. This device can have non-contact sensors, such as an image and distance, and can identify the posture and operation of two or more persons. By use of this equipment, intuitive operation is realizable by compounding a motion of a person with CG, and gesture recognition. In this research, for the purpose of raising PC operation in a classroom, and the environment of teaching-materials use, we adopted Kinect as a new input device, and developed software. We exhibit the software specification of this system and report use examples.

従来の情報教育において、コンピュータの操作とは主に PC におけるキーボードおよびマウスによる操作を指す場合が多い。しかし近年、スマートフォンやタブレット端末の普及によって、タッチスクリーンが入力デバイスの一つとして一般的になり、コンピュータ利用者の操作環境における選択の幅が広がっている。

これらの技術的な背景から、情報教育だけでなく他の教科におけるコンピュータの利用方法が変化しつつある。一般教室の ICT 化では、従来の学習方法に加えて電子黒板やタブレット端末を活用することで、学習効果の高い教材開発や学習方法の提案が増加している。

一方、現在の端末における主な入力環境は GUI の操作を主目的としており、利用者と端末は一対一で対応付けられている。この関係はグループ学習での共同作業や、教員と複数の生徒の間でのやりとりにおいて、端末の操作に気を取られコミュニケーションがおろそかになる傾向をもたらしている。

本研究では、非接触センサーの「Kinect (キネクト)」を入力デバイスとして用いることで、従来に無い入力方法を PC に追加して、教室内の新しい学習方法を創出することを目的として学習システムを開発した。Kinect は、複数のセンサー（可視カメラ・深度センサー・マイクホンアレイ）と内蔵のプロセッサを用いることで、複数人の姿勢・動作・音源位置を識別可能な装置である。この装置を用いることで、教室内において次の項目が実現可能になる。

- ジェスチャーによる端末の操作
- 人の姿勢や動作を情報として活用
- AR（拡張現実感）と組み合わせ CG との画像合成や操作を可能にする

上記の項目を実装することで、端末操作の学習時間の節約でき、さらに利用者自身の姿勢や動作を情報と結びつけることで、直感的な理解を向上させることが期待できる。

開発したシステムは一般的な教室で用意できる機器で構成することに留意し、Kinect を 1 台、Web カメラを 2 台に対して Windows7(32bit, 64bit 版両対応)が動作する PC を USB 接続する。

開発環境としては Visual Studio 2010 上の C++および C#を用いた。Kinect のライブラリは Microsoft が公開している Kinect for Windows SDK と、Kinect のセンサーを開発した PrimeSense が公開している OpenNI を用いた。さらに画像処理ライブラリとして OpenCV を、AR ライブラリとして ARToolKit を利用した。

今回は、開発したアプリケーションプログラムの仕様を解説し、活用可能な事例を実例を交えて報告する。

[†] 東海大学情報教育センター
Tokai University ICT Education Center