

Kinect を利用したプログラミング入力方式の検討

中野 由章^{1,a)} 當山 達也^{2,b)} 兼宗 進^{2,c)}

概要: 教育用プログラミング言語ドリトルの処理系を、マイクロソフト社の入力デバイスである Kinect の計測値を読み取れるように拡張している。ユーザーのプログラムから、関節の座標値の入力を行うことが可能である。今回は、身体を使ったゼスチャーから、どの程度文字の入力が可能になるかを検証する。発表では、試作した複数の方式を比較しながら検討する予定である。

キーワード: ドリトル, プログラミング言語, Kinect, 日本語入力

Comparison of Japanese Input Methods for Kinect

NAKANO YOSHIAKI^{1,a)} TOHYAMA TATSUYA^{2,b)} KANEMUNE SUSUMU^{2,c)}

Abstract: We have developed a new feature of Dolittle programming environment to communicate with the Microsoft Kinect device. Now we are developing Japanese character input methods. We want to report its implementation and discuss possibility of using physical Japanese input for student's programs.

Keywords: Kinect, input method, Dolittle

1. はじめに

学校教育でのプログラミングでは、入力装置として、当初から CUI 画面でのキーボード入力が、続いて GUI 画面におけるマウス入力が扱われてきた。一方、生徒たちが日常扱う入力装置としては、携帯電話におけるフリック入力、ゲーム機におけるコントローラー入力等のボタン操作に加え、最近では Wii における加速度センサ入力、Xbox におけるモーションセンサー入力などが用いられるようになっていく。

我々は過去に、教育用言語である「ドリトル」[1] から Xbox 用のモーションセンサーである Kinect への対応を進めており、途中経過を発表した [2]。今回はその実装を用い

て、ゼスチャーによる日本語入力方式を検討したので報告する。関連研究としては、踊りによるプログラム入力の研究 [3]、Kinect を用いた動作分析システム [4] などがある。

2. Kinect とその支援技術

2.1 Kinect について

Kinect^{*1}はマイクロソフト社のゲーム機である Xbox 用が開発された入力デバイスであり、人体の動きを撮影により入力することができる。手に持ったりボタンを押したりといった形での、人体への接触が不要なことが大きな特徴である。国内では 2010 年 11 月に発売された。

主なセンサとしては、可視光センサー（ビデオカメラ）、赤外線による深度センサー、音声入力（マイクロホン）などが搭載されている。可視光センサーを用いることで従来と同様のビデオ画像を用いることが可能だが、撮影された 2 次元平面の画像に加え、近赤外線を用いた深度センサーを用いることで、撮影された対象物の Kinect からの距離をプログラムから利用することができる。撮影のフレーム

¹ 神戸市立科学技術高等学校
Kobe Municipal High School of Science and Technology,
Kobe, Hyogo, 651-0072, Japan

² 大阪電気通信大学
Osaka Electro-Communication University, Shijonawate, Osaka 575-0063, Japan

a) info@nakano.ac

b) tohyama@macfan.ne.jp

c) kanemune@acm.org

*1 <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>

レートは、640x480 の標準画像の場合、毎秒 30 枚 (30fps) である。



図 1 Kinect の外観

3. Kinect から取得できる座標データ

Kinect は人間の骨格情報を分析し、全身の主な関節の位置情報を取得できる。図 2 に対応している関節を示す。それぞれの関節について、「x(横位置)、y(縦位置)、z(前後位置)、sx(画面上の横位置)、sy(画面上の縦位置)」を取得できる。

Head(頭)		
ShoulderLeft(左肩)	ShoulderCenter(首)	ShoulderRight(右肩)
ElbowLeft(左肘)	ElbowRight(右肘)	
WristLeft(左腕)	WristRight(右腕)	
HandLeft(左手)	HandRight(右手)	
Spine(背骨)		
HipLeft(左腰)	HipCenter(腰)	HipRight(右腰)
KneeLeft(左膝)	KneeRight(右膝)	
AnkleLeft(左足首)	AnkleRight(右足首)	
FootLeft(左足)	FootRight(右足)	

図 2 KineX で検出可能な関節データの例

4. 文字入力方式

4.1 パーソナルコンピュータの入力方式

パーソナルコンピュータでは、キーボードから文字を入力し、日本語入力 IME により漢字等に変換する入力方式が一般的である。今回は類似の方式として、画面に仮想的なキーボードを表示して入力を行う仮想キーボード方式を試作した。ユーザーが腕を前に出すことにより、入力の開始を認識して画面にキーボードを表示する (図 3 上下)。

4.2 スマートフォンの入力方式

フリック入力はスマートフォンで一般的な日本語入力方式である。3x4 程度のマトリクス状に配置したキーを選択し、そのキーと、そこから上下左右の 4 方向に表示される計 5 個の候補から文字を選択する (図 4 左)。

2012 年 10 月には、Google から Godan と呼ばれる入力方式が提案され、Android スマートフォンに搭載された (図 4 右)。Godan 入力では、3x5 のマトリクス状に配置さ

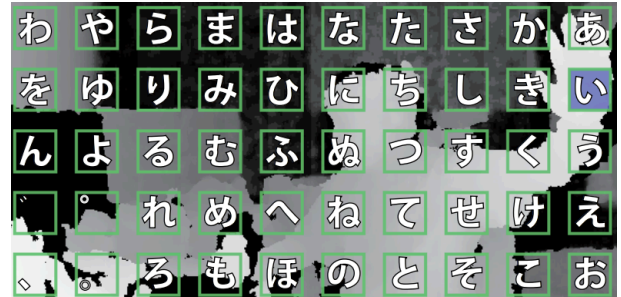


図 3 仮想キーボード方式

れたキーのうち、右の 2 列で子音を選択し、左の 1 列で母音を選択することができる。



図 4 フリック入力方式と Godan 入力方式

4.3 ジェスチャーによる入力

パーソナルコンピュータやスマートフォンの入力は、「指先を使った入力」であることと「平面という二次元のインターフェース」であることが特徴であった。

Kinect は「体全体を使った入力」が特徴である。今回我々は「体全体を使った入力」としてジェスチャーによる入力に着目し、アイコン投げによる文字入力を試作した (図 5) [5][6]。

実装は Processing を利用した。画面中央部に赤色のアイコンがあり、左右どちらかの手をアイコンに重ねることにより、手の動きの検出を開始する。手を任意の方向に動かすことで、移動する方向と速度を検出し、生成したアイコンをその方向に射出する。図 5 では右上にタートルの形のアイコンが存在する。射出されたアイコンは、画面の上下左右に配置された的と接触することで文字を入力する。現在は上の的には母音を、左右と下の的には子音を割り当てている。



図 5 アイコン投げ方式

5. 今後の可能性

現在は、パーソナルコンピュータのキーボードを画面上に配置した仮想キーボード方式、携帯電話やスマートフォンのキーを画面上に配置したフリック入力方式と Godan 入力方式、アイコン投げ方式を実装し、学生による入力効率の評価を行なっている。

アイコン投げ方式に関しては、現在の「体全体を使った入力」に加え、「三次元空間のインターフェース」という特徴を利用した三次元空間のアイコン投げインターフェースを検討している。過去の研究などを参考にしつつ [7]、Kinect などの新しいデバイスを利用した入力方式について議論を深めていきたい。

参考文献

- [1] 教育用プログラミング言語「ドリトル」
<http://dolittle.eplang.jp>
- [2] 兼宗進, 中野由章, 大西修平, 野部緑. ドリトル言語の Kinect 対応と教育利用の可能性. 情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2012-CE-117(11), 1-4, 2012.
- [3] 山石忠弘, 林敏浩, 垂水浩幸. 踊りによるプログラム処理の表現方法. 情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2010-CE-107(12), 1-5, 2010.
- [4] 紅林秀治, 小林健太, 兼宗進. KINECT センサーを用いた簡易動作分析システムの開発. 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-118(20), 1-7, 2013.
- [5] 久野靖, 大木敦雄, 角田博保, 粕川正充. 「アイコン投げ」ユーザーインターフェース. コンピュータソフトウェア, Vol.13, No.3, pp38-48, 2006.
- [6] 久野靖, 角田博保, 大木敦雄, 粕川正充. アイコン投げシェル. 情報処理学会, 第 38 回プログラミングシンポジウム報告集, pp.65-74, 1997.
- [7] 大木敦雄, 久野靖, 角田博保, 粕川正充. ペンコンピュータの UNIX. 情報処理学会研究報告, 97-OS-75, pp.43-47, 1997.