

УДК 004.946

МЕТОДИКА ИГРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫМИ 2D-ОБЪЕКТАМИ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЛЕРА ДВИЖЕНИЙ MICROSOFT KINECT V.1

Роменская А.Р., Лесюк Д.В.

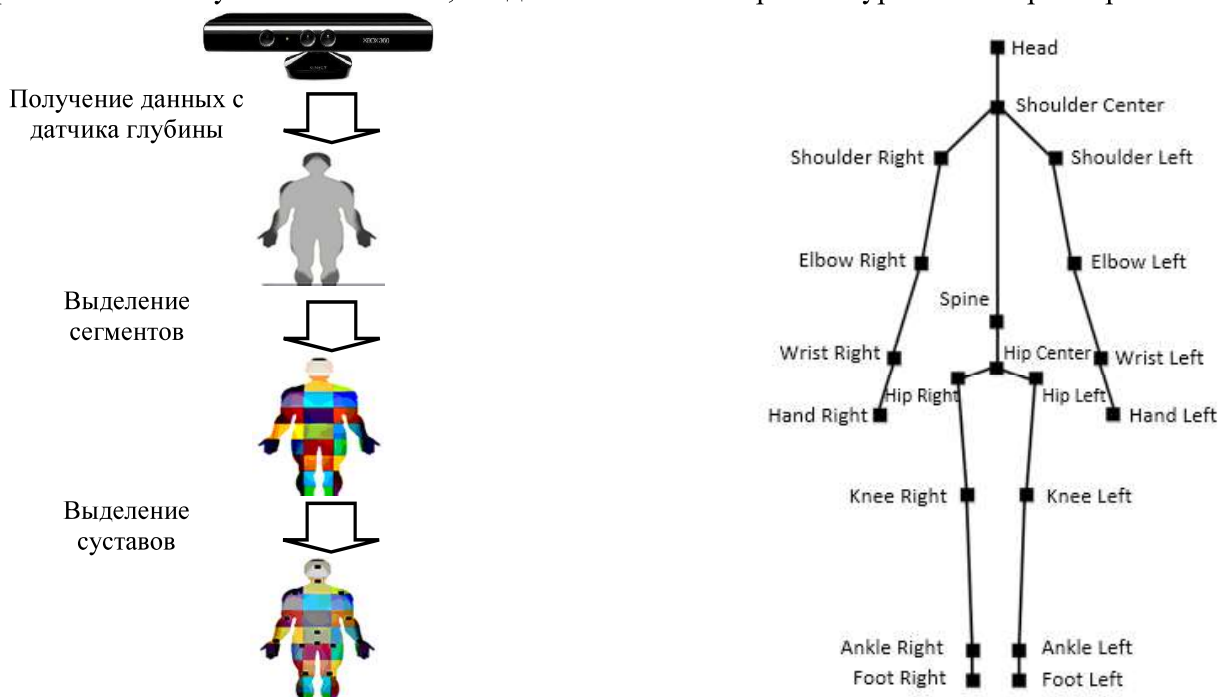
к.т.н., доцент каф. ИС Блажко А.А.

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. В работе предложена методика управления виртуальными 2D-объектами с помощью контроллера *Microsoft Kinect v.1.*, учитывающая событийно-ориентированное программирование программной среды *Scratch*. Работа методики рассмотрена на примере виртуального пианино, управляемого в процессе отслеживания движения руки человека.

Введение. За 60 лет истории развития компьютерных игр способы человеко-компьютерного взаимодействия (англ. *Human-computer interaction, HCI*) прошли развитие от релейных переключателей до естественного пользовательского интерфейса (англ. *Natural user interface, NUI*). Одним из примеров *NUI* является использование бесконтактного сенсорного игрового контроллера *Microsoft Kinect* отслеживания движения человека на основе набора из цветной камеры, инфракрасного излучателя и датчика его глубины [1]. Использование подобных контроллеров позволило создавать активные компьютерные игры как часть физической культуры, когда игрок движением своего тела может управлять игровыми объектами на экране компьютера и проектора, отображающего результаты управления на любую поверхность реального мира [2,3]. В тоже время, использование подобных игр ограничено высокой стоимостью игр, предлагаемых компаниями *Microsoft Studios, Lumoplay* и *MotionMagix*, а также сложностью процесса программирования таких игр. Одним из способов решения проблемы является использование визуальных средств программирования, ориентированных на школьников, например программной среды *Scratch*, для которой была разработана программная библиотека связи с контроллером *Microsoft Kinect v.1* [4]. Но авторы библиотеки представили только несколько примеров ее использования для нескольких частей тела человека без описания методики программирования процесса такого отслеживания, понятного школьникам, поэтому **целью работы** стала разработка подобной методики.

Основной раздел работы. На рисунке 1 (а) представлен процесс получения данных о расположении суставов человека, создаваемого на аппаратном уровне контроллером *Kinect*.



(а) этапы формирования массива суставов человека

(б) расположение распознаваемых суставов человека

Рис. 1 – Модель суставов человека, распознаваемая контроллером *Kinect*

В программной среде *Scratch* используется событийно-ориентированное программирование как способ построения компьютерной программы, при котором в коде явным образом выделяется главный цикл, тело которого состоит из двух частей: выборки события и обработки события. Библиотека *Kinect2Scratch* добавляет к стандартным Scratch-сенсорам дополнительные 20 групп сенсоров (x, y, z -координаты), связанных с распознаваемыми суставами тела человека, например: *HandRight_x*, *HandRight_y*, *HandRight_z* – x, y, z -значения координат расположения кисти правой руки и *WristRight_x*, *WristRight_y*, *WristRight_z* – x, y, z -значения координат расположения запястья правой руки, соответственно.

В предлагаемой методике рассмотрены два варианта отслеживания изменения расположения суставов:

- 1) абсолютный, основанный на сравнении координат расположения одного сустава в разные моменты времени;
- 2) относительный, основанный на сравнении координат расположения разных суставов в один момент времени.

1-й вариант ориентирован на отслеживание движения соответствующей части тела до момента прекращения движения, которое является событием (условием) перехода в новое состояние объекта-спрайта.

У 2-го варианта событием перехода в новое состояние объекта-спрайта является изменение разности значений одной из координат y , x или z для 2-х и более суставов.

Выбор вариантов зависит от:

- используемых суставов;
- угла расположения используемых суставов относительно контроллера *Kinect*:
 - фронтальное или боковое расположение,
 - расположение на уровне головы под углом к поясу человека, на уровне пояса или на уровне ног под углом к поясу человека.

На рисунке 2 показаны примеры алгоритмов работы игры «виртуальное пианино», в которой необходимо с помощью правой руки нажимать на виртуальные клавиши. Для связи между суставами и объектами-спрайтами, достаточно их перемещать функцией «идти в x : y ».

```

Forever
Go to x: HandRight_x, y: HandRight_y
if touching Key1 and HandRight_y < WristRight_y then
    play note 1 for 0.5 beats
elseif touching Key2 and HandRight_y < WristRight_y then
    play note 2 for 0.5 beats
...
    
```



(а) фрагмент алгоритма обработки событий объекта-спрайта *Hand* (б) фрагмент экрана виртуального пианино

Рис. 2 – Фрагмент экрана виртуального пианино и алгоритма обработки событий

Выводы. Эксперименты с виртуальным пианино подтвердили работоспособность алгоритмов при использовании 2-х суставов с фронтальным расположением контроллера на уровне пояса человека. В дальнейшем планируется разработать программную библиотеку алгоритмов отслеживания тела человека, характеризующихся максимальной степенью распознавания движений, для создания компьютерных игр по физическим тренировкам индивидуально или в группах. Результаты этой работы будут использованы в проекте ЕС Erasmus+KA2 "GameHub: университетско-предпринимательское сотрудничество в игровой индустрии в Украине" (рег.номер 561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-SBHE-JP)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Jared St. J. *Kinect Hacks Tips & Tools for Motion and Pattern Detection* Publisher: O'Reilly Media, 2012. – 280 p.
2. Lumoplay [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <https://www.lumoplay.com> – Название с экрана.
3. MotionMagix [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <http://www.motionmagix.com/> – Название с экрана.
4. Kinect 2 Scratch Version 2 [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <http://howell.azurewebsites.net/kinect2scratch/> – Название с экрана.