

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТУ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

МАТЕРІАЛИ ДЕВ'ЯТОЇ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНІХ



ПРИСВЯЧЕНА 55-РІЧЧЮ
ІНСТИТУТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

“Сучасні інформаційні технології 2019”

“Modern Information Technology 2019”



NetCracker®



23-24 травня

Одеса
«Екологія»
2019

УДК 004.946

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ РЕАЛЬНО ДОПОВНЕНОЇ ВІРТУАЛЬНОСТІ ТРЕНУВАЛЬНИХ ВПРАВ НА ПРИКЛАДІ ТРЕНУВАНЬ З М'ЯЧЕМ

Хрустальов О.О.

викладач кафедри СНД Рященко О.І.

Придунайська філія приватного акціонерного товариства «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія управління персоналом», УКРАЇНА
к.т.н., доцент кафедри ПНІТ Блажко О.А.
Одеський національний політехнічний університет, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. В роботі запропонована методика управління віртуальними 2D-об'єктами за допомогою контролера *MS Kinect*, яка враховує подієво-орієнтоване програмування програмного середовища *Scratch* на прикладах футбольних тренувань з м'ячем.

Вступ. Впродовж багатьох років історії комп'ютерних ігор механізми людино-комп'ютерної взаємодії пройшли розвиток від релейних перемикачів до природного інтерфейсу, одним із прикладів якого став безконтактний сенсорний контролер *MS Kinect* відстеження руху людини [1]. Використання контролера дозволяє створювати активні комп'ютерні ігри як частина фізичної культури, коли гравець рухом свого тіла може керувати ігровими об'єктами на екрані комп'ютера, відображаючи результати управління на будь-яку поверхню реального світу. Для залучення школярів до процесу програмування таких ігор наприклад була розроблена програмна бібліотека зв'язку контролера з програмним середовищем *Scratch* [2]. Але автори бібліотеки представили тільки декілька прикладів її використання для декількох частин тіла людини без опису методики програмування процесу, зрозумілого школярам, тому **метою роботи** стала розробка подібної методики.

Основна частина роботи. Методика містить декілька етапів, представлених на рис. 1. На *етапі 1* проводиться формалізація віртуального середовища зі створенням його структурної моделі з урахуванням обмежень, пов'язаних з особливостями роботи контролеру *MS Kinect* та програми *Scratch*. На *етапі 2* проводиться формалізація тренувальних вправ на основі множини сценаріїв проведення вправ з метою мінімізації кількості вправ та створенням групи вправ з футбольним м'ячем. На *етапі 3* виконується шаблонізація тренувальних вправ з контролером з урахуванням віртуальних суглобів людини. На *етапі 4* розробляються *Scratch*-програми із проведення групи тренувальних вправ у віртуально доповненій реальності з контролером. На *етапі 5* проводяться натурні експерименти з фізичними вправами в режимі віртуально доповненої реальності з контролером та проводиться оцінка похибок візуалізації віртуальних об'єктів. На *етапі 6* проводиться корегування алгоритму візуалізації для зменшення похибки.

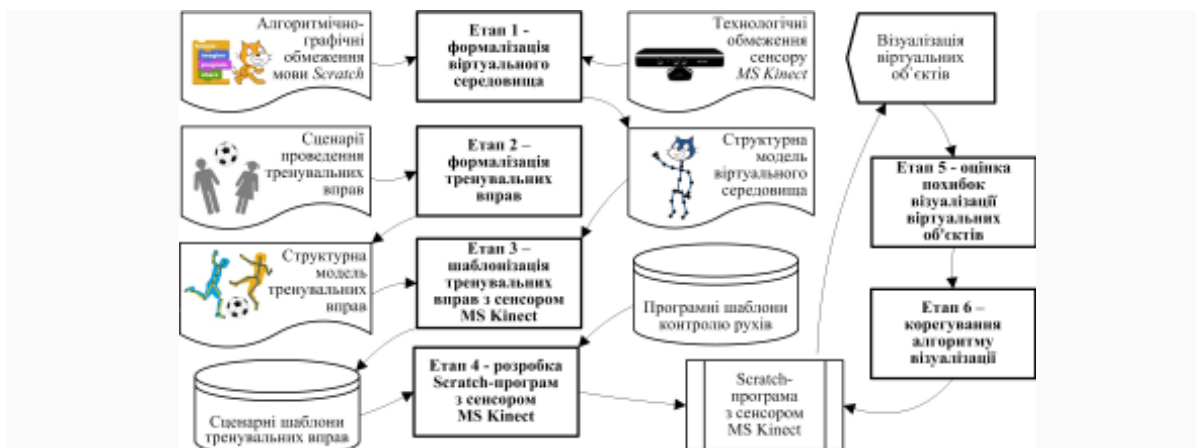


Рис. 1 – Методика створення реально доповненої віртуальності тренувальних вправ з м'ячем

Аналіз характеристик віртуального середовища, яке створюється контролером *MS Kinect* та враховує обмеження програми *Scratch*, визначив характеристики у вигляді картежу-сімки:

< *Skeleton, Distance, Velocity, Projection, Location, Size, Quantity* > ,

- де
- *Skeleton* – множина суглобів скелета людини, програмно доступних через контролер;
 - *Distance* – допустимий діапазон відстаней від сенсора контролера до людини;
 - *Velocity* – максимальна швидкість переміщення контрольованих суглобів людини;
 - *Projection* – тип проекції об'єктів віртуального середовища, який може приймати два значення: на підлозі, на стіні;
 - *Location* – спосіб розташування контролера по відношенню до людини;
 - *Size* – допустимі розміри віртуального простору, яке створюється програмою *Scratch*;
 - *Quantity* – кількість осіб, рухи яких може контролювати контролер.

Множина суглобів скелета людини, які програмно доступні через сенсори контролера *MS Kinect* містить 20 суглобів для *MS Kinect v.1*: *AnkleLeft* – ліва ладичка (п'ята); *AnkleRight* – права ладичка (п'ята), *ElbowLeft* – лівий лікоть, *ElbowRight* – правий лікоть, *FootLeft* – ліва ступня, *FootRight* – права ступня *HandLeft* – ліва кисть руки, *HandRight* – праве кисть руки, *HipRight* – праве стегно, *KneeLeft* – ліве коліно, *KneeRight* – праве коліно, *Spine* – хребет, *ShoulderLeft* – ліве плече, *ShoulderRight* – праве плече, *ShoulderCenter* – центр плеча (підстава шиї), *WristLeft* – ліве зап'ястя, *WristRight* – праве зап'ястя, *Head* – голова, *HipCenter* – центр стегна, *HipLeft* – ліве стегно.

Після виконання серії експериментів визначено максимальну швидкість переміщення контрольованих суглобів людини, яка дорівнює 0,1 точка/сек. Спосіб розташування контролера *MS Kinect* по відношенню до людини: (фронтальний, бічний, фронтально-бічний лівосторонній або правосторонній). Кількість осіб, рухи яких може контролювати сенсор контролера *MS Kinect*: один; два. Аналіз процесу контролю тренувальних вправ за допомогою контролера *MS Kinect* визначив опис фізичних вправи у вигляді картежу-четвірки:

< *Picture, Body, Control, Velocity* > ,

де

Picture – картинка із зображенням віртуального об'єкта, що використовується у вправі (наприклад, м'яч);

- *Body* – список частин тіла людини, які беруть участь у вправі;
- *Control* – список частин тіла людини, які керують віртуальним об'єктом;
- *Velocity* – швидкість руху активних частин тіла людини під час виконання вправ.

Третій етап методики вимагав проведення великої кількості експериментів для кожної фізичної вправи [3]. Для зменшення кількості експериментів необхідно було виділити групи з мінімальною кількістю тренувальних вправ, але які забезпечують максимальне покриття характеристик об'єкта дослідження. В результаті аналізу понад 40 тренувальних вправ з м'ячем було відібрано три такі вправи: різаний удар внутрішньою частиною підйому, удар з полу лету, відбивання м'яча головою.

Висновки. Запропонована методика дозволила організувати 23 листопада 2018 року в ЗОШ № 10 м. Ізмаїл майстер-клас з програмування віртуально доповненої реальності футбольних тренувань школярів у форматі ініціативи *Meet and Code* тижня коду ЄС для 14 школярів з різних шкіл м. Ізмаїл за підтримки Інституту комп'ютерних систем Одеського національного політехнічного університету при виконанні проекту *ERASMUS+K2 «GAMEHUB: Університетсько-підприємницьке співробітництво в ігровій індустрії в Україні»* [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jared St.J. *Kinect Hacks Tips & Tools for Motion and Pattern Detection* Publisher: O'Reilly Media, 2012.– 280 p.
2. *Kinect 2 Scratch Version 2* [Електронний ресурс] : – Режим доступу : <http://howell.azurewebsites.net/kinect2scratch/> – Назва з екрану
3. Some examples of the more than 1300 soccer exercises in our database [Electronic resource] : – Access mode : <https://www.footballtraining4all.com/en-gb/exercises.aspx>
4. *Meet and Code 2018 in Izmail at School №10* [Electronic resource] : – Access mode : <https://youtu.be/1ha19XVm7KQ> – Title from the screen.