ТЕХНОЛОГИЯ ИНЕРЦИАЛЬНОГО ЗАХВАТА ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ АНИМАЦИИ 3D МОДЕЛЕЙ ИСТОРИЧЕСКИХ ПЕРСОНАЖЕЙ

Исполнитель: Решетов К.Ю., студент группы 957-ом

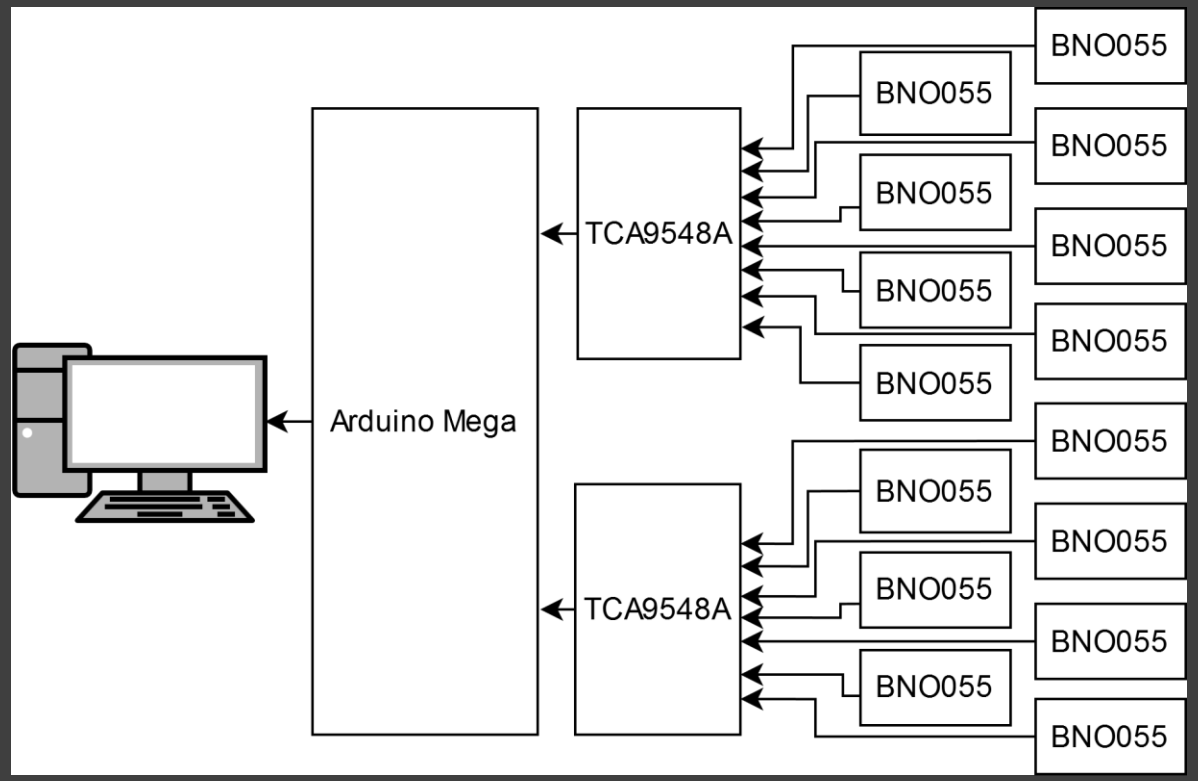
Научный руководитель: Еремин И.Е., д-р техн. наук, профессор

Цель

- практическое применение технологии инерциального захвата движения (motion capture) для компьютерной анимации исторических персонажей, представленных казаками и манчжурами XVII века.
- описание технологии создания недорогого инерциального костюма захвата движения, построенного на датчиках абсолютной ориентации BNO055 и передачей структурированной информации в 3D редактор Blender для анимации трехмерной модели исторического персонажа.

Задача

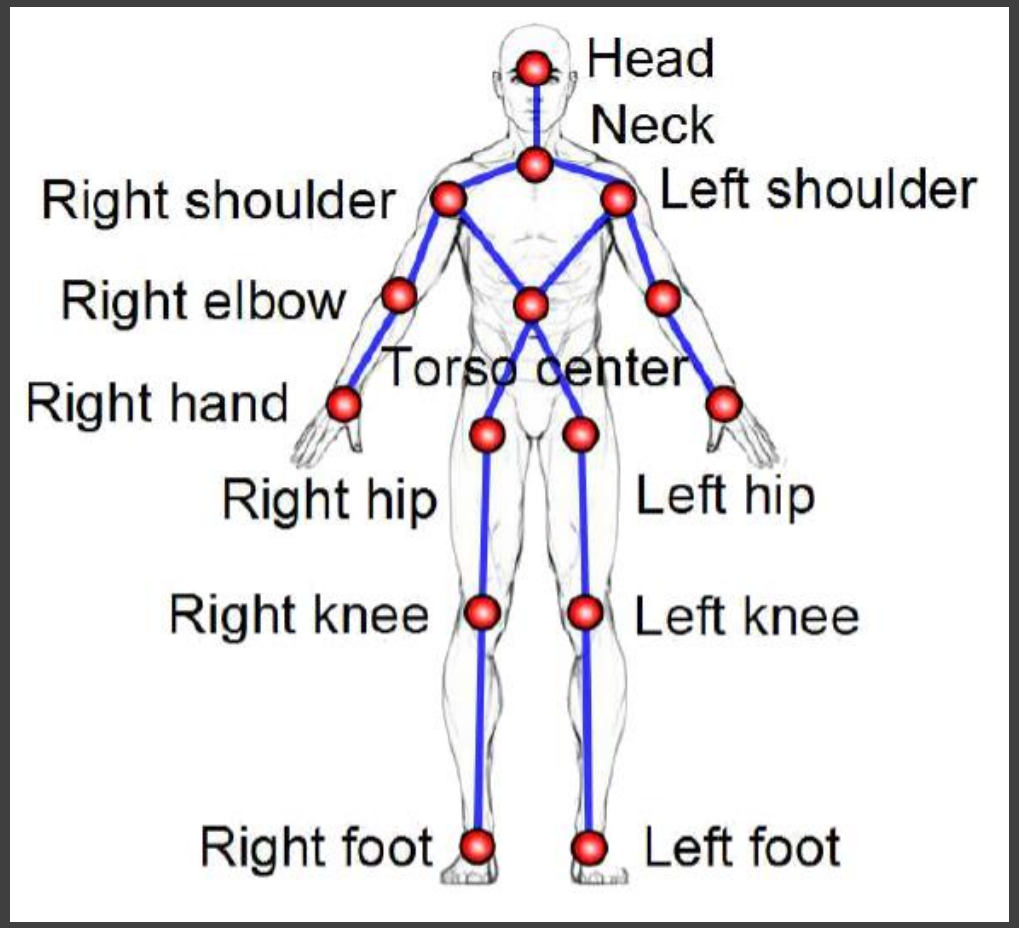
Создание инерциальной системы захвата движения, обладающей относительно низкой стоимостью. Инерциальная система захвата движения основана на сети из 15 датчиков абсолютной ориентации BNO055 (разработки фирмы Bosch), подключенных через два I2C-мультиплексора TCA9548A к аппаратной платформе Arduino Mega, где датчики абсолютной ориентации прикреплены к каждому сегменту, положение которого должно быть отслежено.



Реализация

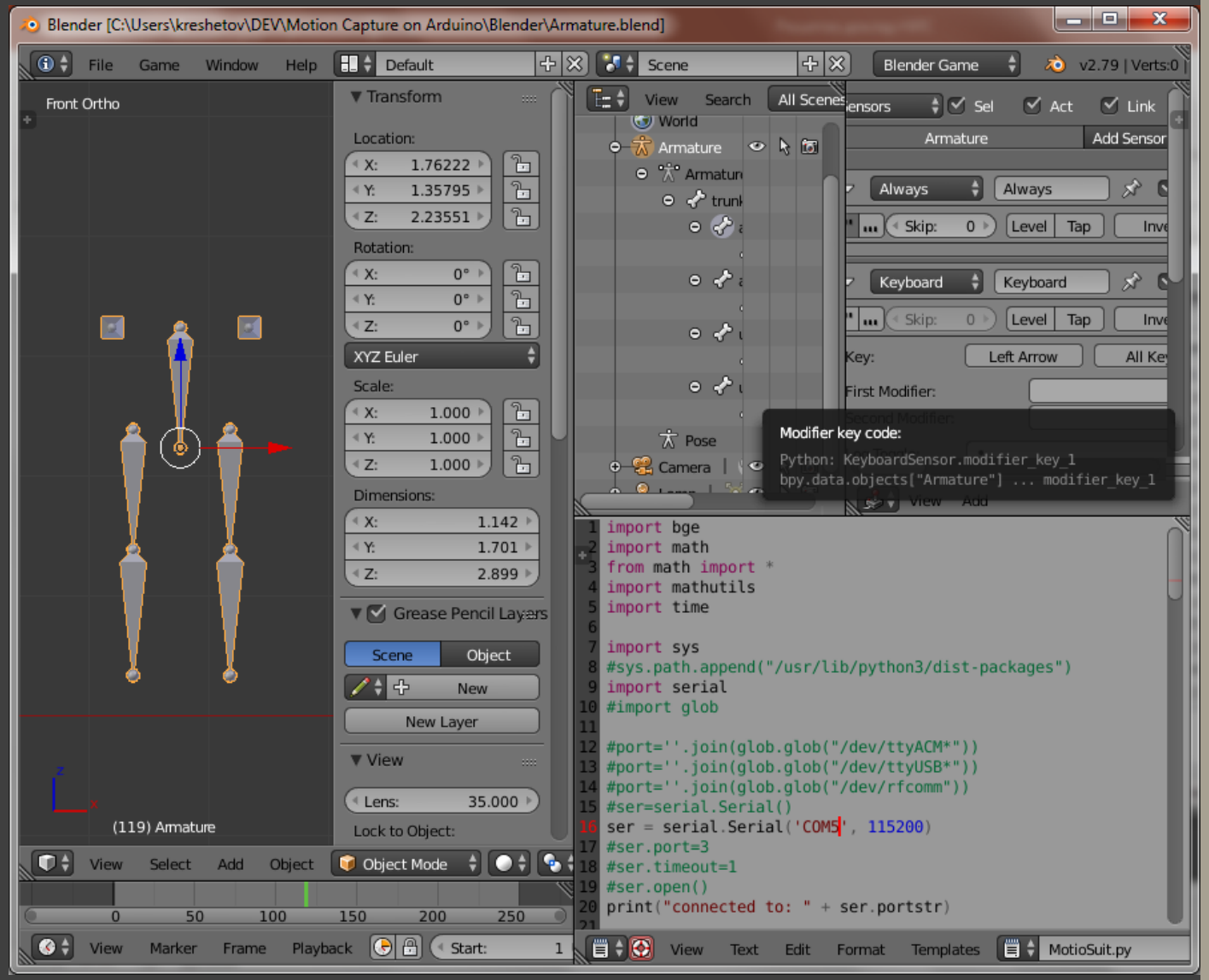
Датчики закреплены на эластичном костюме и подключены с помощью 2-парной витой пары UTP-2. Коммуникация определяется протоколом связи. Отображение ориентации на определенные сегменты скелета позволяет фиксировать движение объекта. Зная все изменения сегментов во времени, можно проследить общую позу человека [1].

Схема закрепления датчиков на теле человека представлена на рисунке [2].



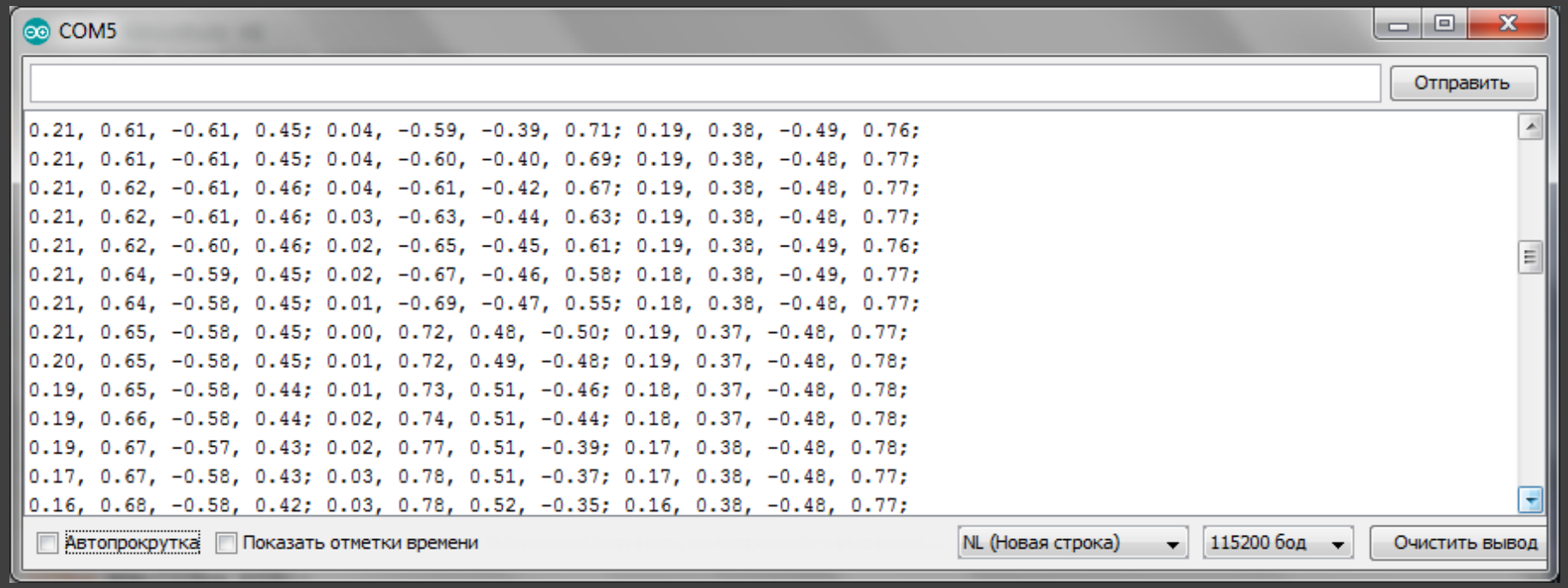
Обработка данных

- С датчиков поступают данные в виде кватернионов [3]. Далее осуществляется обработка потока данных скриптом на языке Python (с использованием математической библиотеки mathutils для обработки кватернионов) и дальнейшей передачей структурированной информации в 3D редакторе Blender для анимации трехмерной модели исторических персонажей. Датчики располагаются на теле человека в точках, соответствующих точкам на 3D-скелете 3D модели [2].



Обработка данных

- Данные, обрабатываемые контроллером, представляют следующий вид:



- Представленные данные можно прокомментировать следующим образом: микроконтроллер считывает ориентацию каждого датчика в кватернионах и отправляет их в виде строки. В каждой строке представлено три кватерниона, состоящих из четырех чисел через запятую. Каждый кватернион соответствует изменению положения определенного узла на скелетной модели в 3D редакторе Blender.

Заключение

- Для отработки схемы был собран рабочий макет из трех датчиков и осуществлено устойчивое получение телеметрии. В дальнейшем планируется создание костюма с закрепленными на нем 15 датчиками абсолютной ориентации, разработка моделей для печати на 3D-принтере корпуса для контроллера для закрепления на костюме и 15 корпусов для фиксации датчиков на костюме.
- Также планируется использование скрипта на языке Python для обработки данных в режиме реального времени в 3D редактор Blender для анимации 3D моделей исторических персонажей, представленных казаками и манчжурами XVII века для компьютерной исторической реконструкции осады Албазинского острога 1685 года.
- В дальнейшем планируется создание исторического мультипликационного фильма.

Библиографический список

- 1. Szczęsna, Agnieszka & Pruszowski, Przemyslaw & Skurowski, Przemysław & Lach, Ewa & Słupik, Janusz & Pęszor, Damian & Paszkuta, Marcin & Polanski, Andrzej & Wojciechowski, Konrad & Janiak, Mateusz & Lebek, Kamil. Inertial Motion Capture Costume // Procedia Technology. – 2017. – №27. – С. 139-140.
- 2. Han, Fei, et al. Space-time representation of people based on 3D skeletal data A review // Computer Vision and Image Understanding. – 2017. – №158. – С. 85-105.
- 3. Pruszowski P, Szczesna A, Polański A, Słupik J, Wojciechowski K. Adaptation Mechanism of Feedback in Quaternion Kalman Filtering for Orientation Estimation Artificial Intelligence and Soft Computing // Springer International Publishing. – 2015. – С. 739-748.