

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОМОРФНЫМ ЗАХВАТОМ РОБОТА-АВАТАРА С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ TESLAGLOVE

Хурс С.П.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Роботы-аватары – это роботы телеприсутствия, обладающие возможностью не только получать информацию посредством различных сенсоров, но и двигаться по желанию оператора, а также использовать антропоморфные манипуляторы и другие устройства, которыми может оснащаться робот-аватар. При работе оператора с антропоморфным захватом основные функции управления роботом возлагаются на человека. Манипулятор служит для передачи основных движений руки оператора удаленно и передачи обратной связи с датчиков манипулятора на устройства управления с обратной связью. Устройство управления с обратной связью должно отслеживать движения оператора для управления движением манипулятора, а также передавать силовую и тактильную обратную связь, чтобы оператор ощущал физические свойства объекта (форму и упругость объекта), захватываемого манипулятором. Одним из таких устройств является инновационное устройство управления с обратной силовой и тактильной связью Teslaglove, разработанное в компании VR Electronics Ltd [1].

Teslaglove это устройство управления с возможностью отслеживания движения оператора, передачи тактильной и силовой обратной связи.

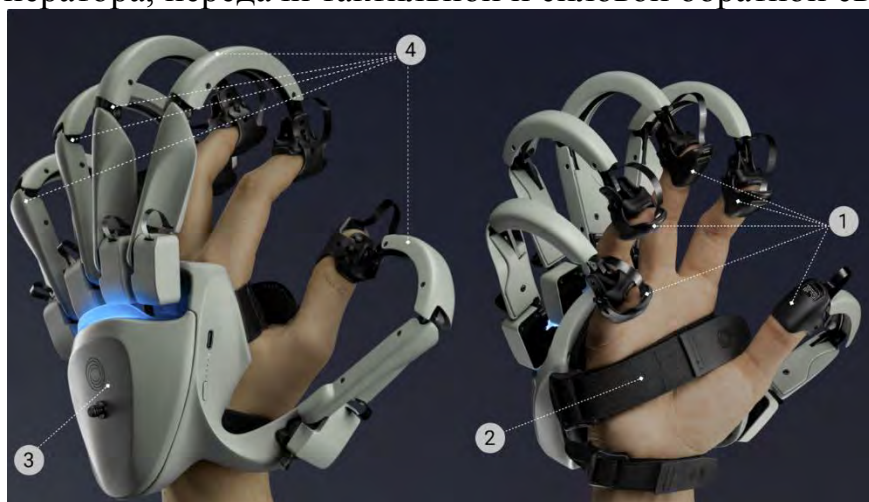


Рис. 1 – Устройство управления с обратной силовой и тактильной связью Teslaglove

На рисунке 1 изображено устройство Teslaglove в двух проекциях которое закреплено на руке оператора где, 1 – регулируемые наконечники

с интегрированными электродами (9 электродов на каждый палец) для передачи тактильных ощущений оператору, 2 – регулируемые крепежные ремни для закрепления устройства на кисти оператора, 3 – управляющий блок устройства со встроенной батареей питания и модулем беспроводной передачи данных, 4 – система рычагов подсоединенных к сервоприводам для создания силовой обратной связи и встроенными магнитными энкодерами для отслеживания движений пальцев оператора.

Система отслеживания движения руки оператора предназначена для определения направления вращения кисти и определения перемещения фаланг пальцев оператора. Разработанное ПО осуществляет управление движением захвата робота пальцевого типа с помощью системы отслеживания движения. На рисунке 2 изображено управление виртуальными антропоморфными захватами робота пальцевого типа с помощью устройства управления Teslaglove, где 1 – пальцы рук прижаты друг к другу, 2 – пальцы рук отведены в стороны, 3 – пальцы рук сжаты в кулаки.

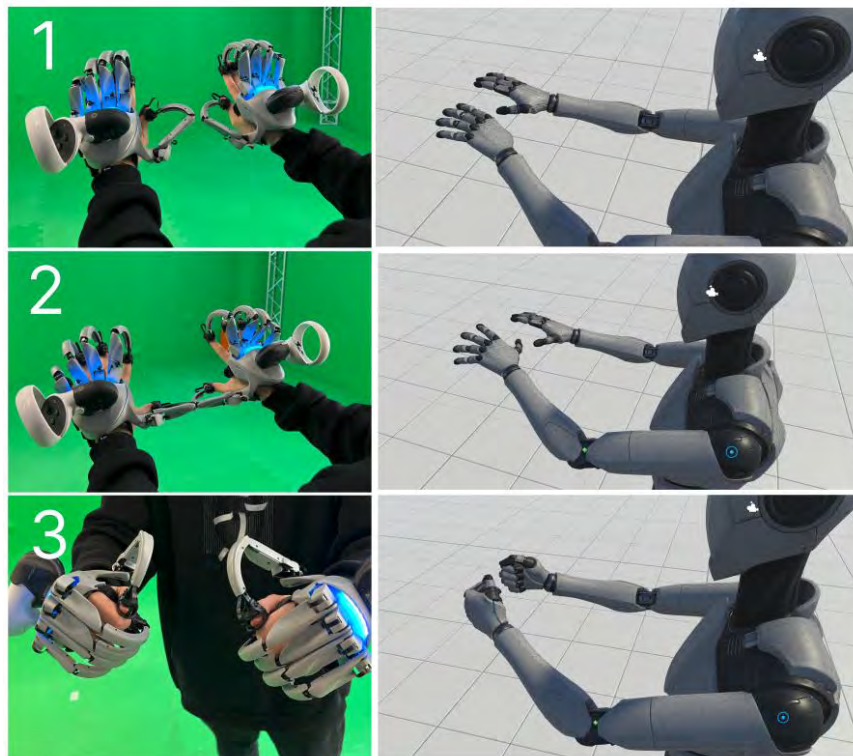


Рис. 2. Управление захватами робота пальцевого типа

Система обратной силовой связи предназначена для передачи ощущения объёмности и твёрдости объектов, с которыми взаимодействует захват робота. На рисунке 3 разработанное ПО передает форму объекта оператору через устройство Teslaglove, где 1 – захват робота взаимодействует с твердым телом, 2 – изображение, полученное с визуальной системы

обратной связи, 3 – оператор с устройством Teslaglove которое передает форму виртуального объекта оператору.

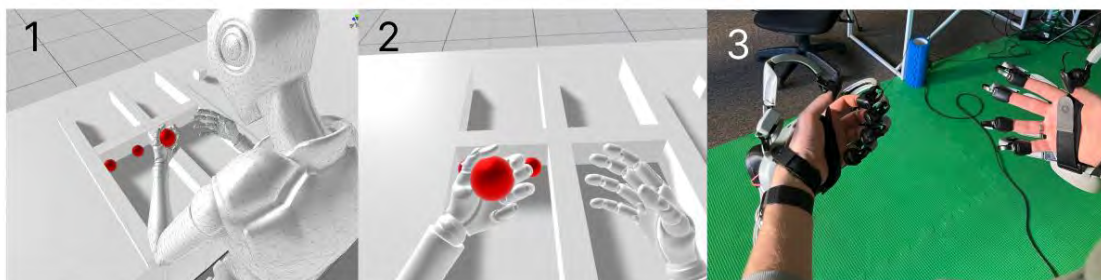


Рис. 3. Передача формы объекта оператору, полученная с виртуального захвата робота

Устройство Teslaglove использует технологию поверхностной электростимуляции для передачи тактильной обратной связи оператору с сенсорной системы захвата робота. Данные давления сформированы в момент взаимодействия виртуальных сенсоров давления, размещенных на виртуальном захвате пальцевого типа с виртуальным объектом твердого тела (рисунок 3, выноска 1 и 2). На рисунке 4 изображены данные давления преобразованные в параметры тока для актуаторов УУ Teslaglove, где 1 – данные, большого пальца, 2 – данные, указательного пальца, 3 – данные, среднего пальца, 4 – данные, безымянного пальца, 5 – данные, пальца мизинца.

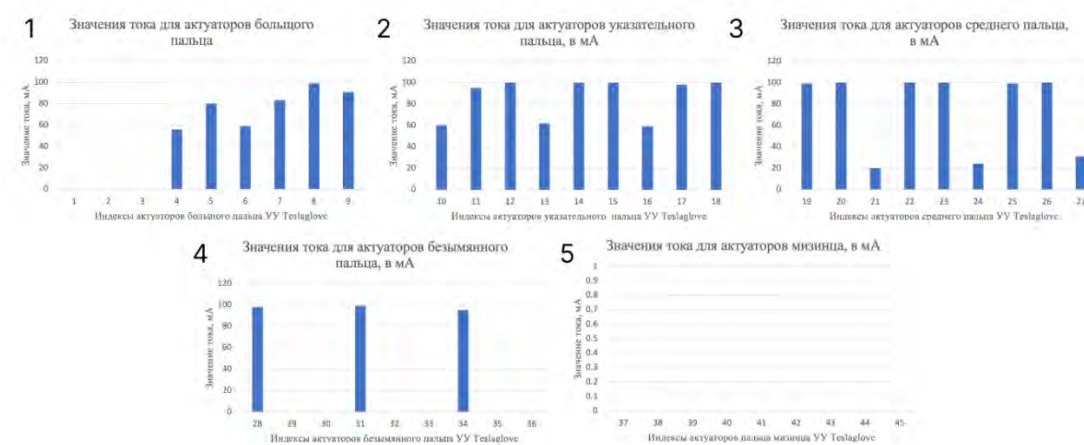


Рис. 4. Данные актуаторов для тактильной системы ОС

Устройство Teslaglove возможно интегрировать в робототехнические комплексы. Компания VR Electronics Ltd предоставляет набор библиотек для разработчика [3] для интеграции устройства в сторонние решения.

Литература

1. Официальный сайт компании VR Electronics в Европе [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://teslasuit.io/>

2. Information Transmission Across the Skin: High-Resolution Tactile Sensory Aids for the Deaf and the Blind / Frank A. Saunders [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://doi.org/10.3109/00207458309148642>

3. Официальный сайт для разработчиков VR Electronics [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://developer.teslasuit.io/documentation>

УДК 621.317

ПРИНЦИП РАБОТЫ ФАЗОВОГО ДАЛЬНОМЕРА

Черкас Е.А.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Одним из способов измерения расстояния до объекта является применение лазерного дальномера. С его помощью измеряют длительность импульса до цели в обе стороны. Данный метод называется импульсным, но из-за величины скорости света, применяется для расстояний более 100 м.

Для решения этой проблемы используется фазовый метод, суть которого в постоянной работе лазера, с излучением модулируемым по синусоидальному закону сигналом на разных частотах. Длина волны при этом постоянна.

Принцип действия основан на сравнении фаз переданного и отраженного сигналов. Иначе говоря, если лазер излучает сигнал одной фазы, то после отражения фотоприемник зафиксирует уже другой сигнал. Происходит это потому, что за то время, которое свет проходит в направлении к цели и обратно, на самом устройстве изменяется фаза излучаемого сигнала. Именно разница между фазами позволяет определить расстояние.



Рисунок 1. Фазовый метод измерения расстояний