

Project Lizard. Система управления протезом с помощью нейроинтерфейса (Техника)

Даниил Веловатый, Максим Хивинцев 11 класс (г. Новосибирск)
Научный руководитель: Быков Кирилл Андреевич, системный архитектор

Множество людей в мире сегодня лишены одной и более конечностей, некоторые – от рождения, а некоторые потеряли их по ходу жизни. И силами современных робототехнических средств человечество научилось создавать достаточно совершенные протезы, зачастую даже превосходящие биологические конечности по характеристикам. Однако для управления этими протезами необходима достаточно совершенная система взаимодействия человека с компьютерными системами. Сегодня для организации такого взаимодействия используются миодатчики (датчики, снимающие нервные импульсы с остаточной мышечной ткани) и электроэнцефалографы (снимающие биопотенциалы с поверхности головы). Оба метода на современном этапе развития позволяют реализовать лишь определение малого набора дискретных команд, что не позволяет управлять с их помощью полноценным протезом.

Постановка эксперимента. В ходе нашей работы мы надеваем на человека НИ, сенсорную перчатку и блок сбора данных, о которых будет рассказано ниже. Первым этапом является **сбор первичных данных**. Здесь мы тестируем всю аппаратную систему, а также разрабатываем и тестируем аналитический софт, который способен выдавать данные в удобном для работы с ними виде. Вторым этапом является **выведение первичной зависимости** между различными параметрами. Тут мы пытаемся найти корреляции между показаниями датчиков простыми статистическими методами, анализируя первично собранные данные. Потом мы используем полученную зависимость как основу для дальнейшей работы. Третьим этапом является **работа самообучающейся нейронной сети**, которая пытается предугадывать положение руки по одному лишь НИ, после чего сверяет результат с перчаткой. Таким образом, наша система обучится определять положение руки вовсе без помощи перчатки. А далее путь развития нашего проекта достаточно вариативен и зависит от результатов предыдущих этапов. Это может быть проведение эксперимента на выборке людей, разработка методов обучения НИ с виртуальной реальностью или, например, миодатчиками.

Актуальность и применение. Сегодня протезирование – востребованная развивающаяся область, которая остро нуждается в новых решениях. И мы пытаемся эти решения предложить. Безусловно, система, которую мы разрабатываем, очень востребована, так как существует огромное количество людей, нуждающихся в полноценном восстановлении функций потерянных конечностей. Такая система может стать системой управления для протезов полного тела или аватаров разного рода.

Список основной использованной литературы:

<http://openbci.com/> - open-source проект нейроинтерфейса
<http://www.invensense.com/mems/gyro/documents/PS-MPU-9250A-01.pdf> - документация на датчики MPU-9250
<http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/datasheet/CD00213470.pdf> - документация на акселерометры LIS331
<http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/DM00088500.pdf> - документация на STM32F030
<http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/CD00191185.pdf> - документация на STM32F103
<http://cubieboard.org/> - сайт разработчиков Cubieboard2 с документацией, схемами и ОС.
<http://2045.ru/> - сайт движения «Россия 2045»
<http://brain.bio.msu.ru/> - лаборатория нейроинтерфейсов МГУ