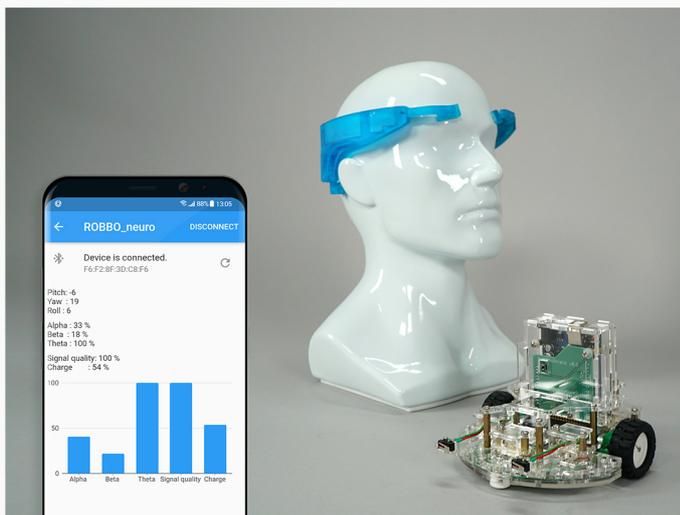


Проект

Образовательная платформа для разработки нейротренажеров и нейроинтерфейсов



Система разработана на базе свободного программного и аппаратного обеспечения для образовательных целей в сфере робототехники. Актуальна как для школьников и студентов, так и для разработчиков, решающих задачи по созданию нейроинтерфейсов и нейротренажеров

Проблема

Отсутствие простых, открытых и недорогих инструментов потребительского класса для изучения основ измерения сигналов мозговой активности и их использования в прикладных целях.

Задача

Разработка комплексного и модульного решения, предлагающего не просто стандартный интерфейс, а ориентированную на практическое применение образовательную платформу, основными возможностями которой будут:

- управление направлением и скоростью движения ведомых устройств, в данном случае роботизированной платформы, с помощью нейроинтерфейса – устройства, считывающего и передающего сигналы мозговой активности пользователя,
- управление действиями ведомых устройств (захват, бросок и т.д.) на основе данных о мозговой активности от нейрогарнитуры.

Исполнитель

Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ

Заказчик

ООО «Линукс-формат»

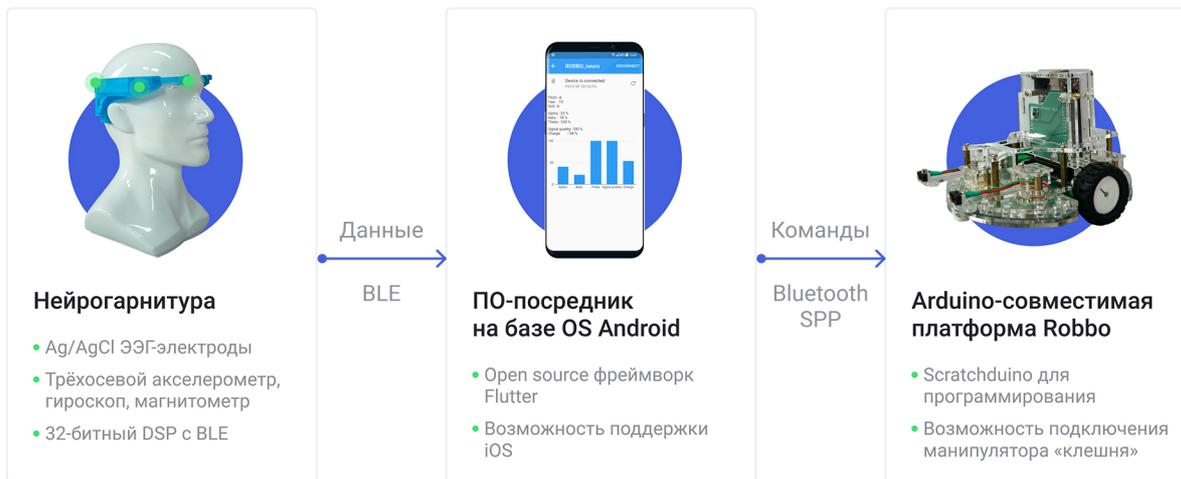
Сроки реализации проекта

2019-2020

Проект реализован при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям).

Решение

Аппаратно-программный комплекс, разработанный сотрудниками лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ, представляет собой систему для снятия сигналов мозга и генерации их управляющего воздействия на внешнее устройство. Он состоит из нейрогарнитуры, ПО-посредника (мобильного приложения на OS Android) и ведомого устройства (роботизированной платформы).



Структурная схема демонстрационного макета

Нейрогарнитура при питании от встроенного АКБ полностью безопасна для пользователя, а также имеет встроенную гальваническую развязку USB-порта при подключении и использовании совместно с ПК.

На аппаратной части гарнитуры производится снятие, предварительная обработка и анализ сигналов. Данные передаются в мобильное приложение, которое на их основе формирует управляющие команды для роботизированной платформы. Передача данных производится по Bluetooth.

Направлением и скоростью движения платформы можно управлять с помощью наклона и поворота головы, которые анализируются гарнитурой с помощью встроенных датчиков – акселерометра, гироскопа и магнитометра. Электроды, расположенные в гарнитуре, измеряют сигналы активности головного мозга, в частности, уровень альфа-волн, который существенно повышается, если пользователь системы находится в расслабленном состоянии с закрытыми глазами.

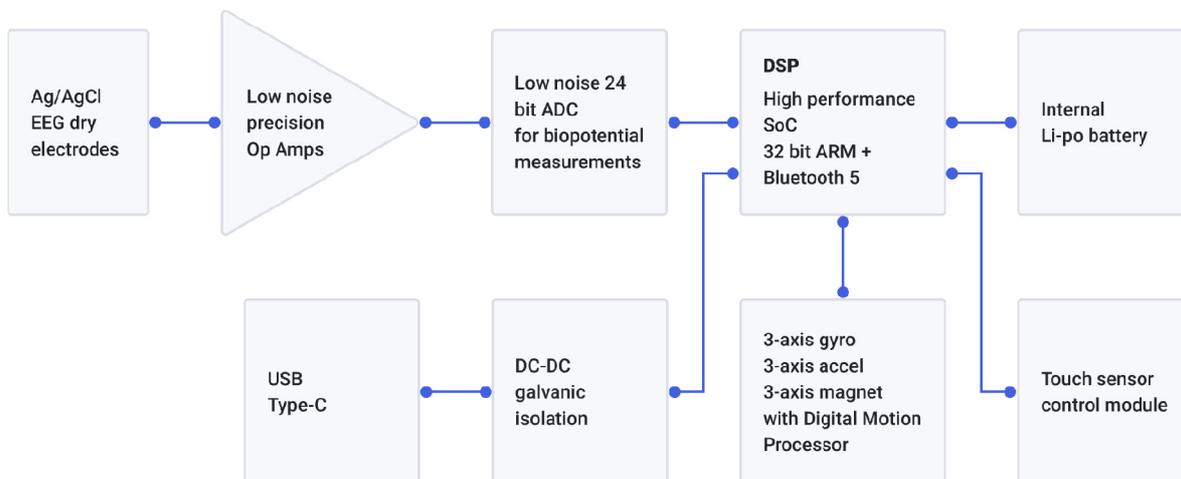
Так, регулируя уровень своей концентрации, человек может управлять установленным на платформе манипулятором типа «клешня», который захватывает и удерживает предметы.

Сигналы, получаемые с помощью электродов, подвергаются предварительной обработке, фильтрации и нормализации. Затем из спектрограммы сигнала вычлняются диапазоны частот, отвечающих за альфа-, бета- и тета-ритмы работы головного мозга.

Аппаратно-программный комплекс позволяет также исследовать исходный, не подвергшийся обработке сигнал. Для этого в устройстве имеется USB порт, через который устройство можно подключить к ПК для анализа данных средствами стороннего или самописного ПО.

Применение

Система предназначена для организации управления робототехникой с помощью нейроинтерфейса, разработки собственных нейротренажеров и нейроинтерфейсов на базе данного комплекса, а также для создания нейротренажеров для повышения способностей мозга к концентрации, переключению внимания и т. д.



Блок-схема внутреннего устройства аппаратной части нейроинтерфейса

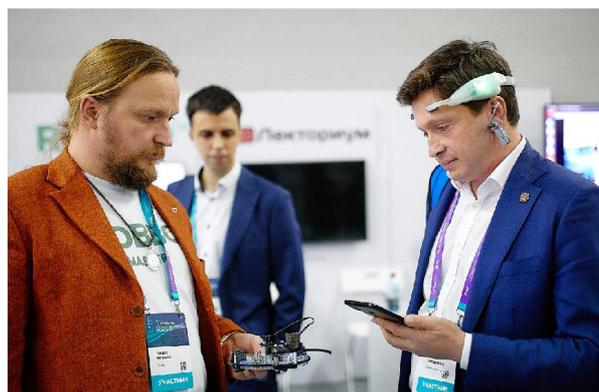
Схема платформы, исходный код и документация для разработчика размещены в свободном доступе



Скачать

Открытое программное и аппаратное обеспечение позволит пользователям детально разобраться в работе устройства и создать новое на основе данного конструктора, используя уже отлаженные программные и аппаратные модули. Это первая в России подобная платформа с открытым кодом и свободной аппаратной частью.

Впервые демонстрационный образец платформы был представлен в декабре 2019 года на выставке в рамках форума «Глобальное технологическое лидерство» в Сочи



Практическое применение

Заказчик разработки компания «Линукс-Формат» планирует запустить производство в 2020 году и в настоящий момент ведет сбор заявок на предзаказ. Первым заказчиком нейроконструктора станет международная сеть школ робототехники ROBBOClub.Ru, в которую входит 130+ кружков в России и за границей. Разработка будет использоваться для обучения детей разработке систем управления роботами с помощью сигналов мозга.



РОББО™



Контакты

Лаборатория «Промышленные системы
поточковой обработки данных» Центра
НТИ СПбПУ

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, к. 11
+7 (812) 980-11-31
info@spbpu.com
www.spbpu.com