

Данные заявки

Направление заявки:

Н1. Цифровые технологии

Полуфинал:

МЭИ - Полуфинальный отбор по программе УМНИК на базе бизнес-инкубатора НИУ МЭИ

ДАННЫЕ О ПРОЕКТЕ**Название проекта:**

Разработка автоматизированной облачной системы выделения и определения параметров альфа-ритма для мониторинга эпилептической активности

Область техники:

ОТ1.05. Инструментальное программное обеспечение

Приоритетное направление:

4. Науки о жизни.

Критическая технология федерального уровня:

8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.

Ключевые слова:

Эпилептическая активность, программный продукт, альфа-ритм, алгоритм, электроэнцефалограф, серверная архитектура

Участие в других проектах:

- Создание прототипа мобильной версии электроэнцефалографа
Финансирование: отсутствовало. Руководитель: ст.преп. Фланден В.С. Сроки выполнения: 8 месяцев.
Эффект: Работающий аппаратно-программный комплекс
 - Разработка ракеты-носителя на электрической тяге.
Финансирование: КГАОУ «Школа космонавтики»
Руководитель: Герус А.А.
Сроки выполнения: 1,5года. Эффект: более экологический и эффективный способ измерения телеметрии(температура, давление, содержание некоторых веществ) в атмосфере на высоте до 6км.
-

Профессиональные достижения:

Присутствуют необходимые навыки написания программного обеспечения (далее ПО) на языке Python3, знания принципов построения архитектур программного обеспечения. Также навыки работы с основными медицинскими форматами данных, навыки работы с электроэнцефалографом, навыки низкоуровневого программирования.

УЧАСТНИК ПРОЕКТА**Имя, фамилия:**

Сукач Иван Андреевич

Дата рождения:

01.08.2001

Пол:

Мужской

Почтовый индекс:

111020

Почтовый адрес:

1-я Синичкина улица, 3к1

Регион:

Город:
Москва

Номер телефона:
+7 916 655 36 90

Контактный email:
ivanandy35@gmail.com

ИНН:
190123279987

Учёная степень:
Отсутствует

Учёное звание:
Отсутствует

Учебное заведение:
Национальный исследовательский университет «МЭИ» Национальный исследовательский университет
«Московский энергетический институт»

Специальность:
Биотехнические системы и технологии, кафедра ОПТ, 2 курс

Место работы:
НИУ МИ

Должность:
Студент

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Цель выполнения проекта:

Целью выполнения проекта является создание системы, которая сможет взять часть нагрузки врача функциональной диагностики, тем самым позволяя тратить меньше времени на обработку записи ЭЭГ.

Задачи по проекту в рамках договора по программе «УМНИК»:

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1 Проектирование структуры.
 - 2 Разработать алгоритм автоматического выделения альфа-ритма.
 - 3 Разработать алгоритм формирования шаблонов эпизодов альфа-ритма для последующей экспертизы полученных результатов врачом функциональной диагностики.
 - 4 Реализовать алгоритм автоматического расчета индекса мощности альфа-ритма по сформированным шаблонам.
 - 5 Реализовать алгоритм автоматического расчета латентного времени простой сенсомоторной реакции. Например, при однократном предъявлении вспышки света необходимо рассчитать время восстановления альфа-ритма (от маркера вспышки до момента восстановления альфа-ритма).
 - 6 Реализовать алгоритм автоматического выделения эпилептиформной активности на основании ее морфологии.
 - 7 Формирование шаблонов эпилептиформной активности на основании ее морфологии для последующей экспертизы полученных результатов врачом функциональной диагностики.
 - 8 Разработать алгоритмы автоматического расчета индекса мощности эпилептиформной активности.
 - 9 Разработка основных моментов (графический интерфейс, чтение сигнала с использованием библиотек в языке Python3).
 - 10 Разработать облачный сервис, реализующий функции, предлагаемые в проекте.
-

Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.):

Нацеленный на здравоохранительные учреждения программный продукт, предназначенный для увеличения охвата пациентов при том же количестве персонала. Программное обеспечение совместимо с большей частью номенклатуры оборудования, используемого в сфере неврологии, так как используются файлы расширения, принятые всемирной организацией здравоохранения (к примеру, европейский

стандарт .edf). Программа должна обеспечивать решение следующих задач: автоматическое выделение альфа-ритма, автоматический расчет индекса мощности эпилептической активности, расчет латентного времени простой сенсомоторной реакции, что позволит обеспечить более быстрое и качественное рассмотрение записи ЭЭГ (в данный момент от момента снятия до получения результатов пациентом проходит две недели, данный продукт сможет сократить это время в 2-3 раза).

Научная новизна предлагаемых в проекте решений:

В предлагаемом инновационном проекте по разработке облачной системы будут реализованы следующие функции:

- автоматическое выделение альфа-волн;
- расчет индекса мощности эпилептиформной активности;
- автоматическое определение ориентировочного рефлекса;
- автоматический расчет латентного времени простой сенсомоторной реакции;
- подбор рекомендаций при постановке диагноза и использование при дальнейшем лечении.

Представленные решения существенно улучшат качество оказываемых услуг в сфере неврологической медицины.

Благодаря решениям предлагаемой технологии в медицинских учреждениях будут достигнуты следующие эффекты:

- увеличение потока граждан через клиники при том же количестве персонала;
- выделение таких важных критериев, как ориентировочный рефлекс и латентное время простой сенсомоторной реакции.

Таким образом, научной новизной проекта является:

- использование математического аппарата для решения задачи сегментирования;
 - использование статистических методов обработки данных для решения задачи определения характера участка записи ЭЭГ.
-

Обоснование необходимости проведения НИР:

Согласно наблюдениям ВОЗ и Министерства Здравоохранения, число людей, страдающих деменцией, неумолимо растет и уже составляет 50 млн. по всему миру, такое же количество страдает эпилепсией, из-за чего происходит снижение качества жизни. Исходя из этого, получается, что дети и люди старшего поколения наиболее подвержены болезням неврологического характера. Именно поэтому были объявлены проекты «Демография» и «Здравоохранение», в последнем отдельное внимание выделено детям и внедрению инновационных технологий в систему здравоохранения.

Анализируя ситуацию в динамике этих заболеваний, необходимо отметить, что выделение этих заболеваний происходит при ярко выраженных симптомах и уже при успешно развивающейся болезни, что затрудняет лечение, а в некоторых случаях и вовсе оставляет лишь возможность поддержания состояния. Если вовремя диагностировать и прогнозировать развитие данных болезней, будет возможность поддержания устойчивого положения и частичного исцеления. Поэтому, в целях решения данной национальной проблемы, разработка программного обеспечения обработки, анализа и интерпретирования записи ЭЭГ не только актуальна, но и необходима.

Разработка сервиса будет способствовать более эффективному решению следующих важных задач:

- повышение качества оказываемых услуг;
- увеличение потока граждан через клиники при том же количестве персонала;
- выделение таких важных критериев, как ориентировочный рефлекс и латентное время простой сенсомоторной реакции.

Кроме того, внедрение данного программного продукта обеспечит следующие значительные результаты:

- автоматический расчет параметров эпилептической активности и альфа-ритма;
 - повышение качества жизни.
-

Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми):

В данном решении будет использована статистическая обработка сигнала и сегментирование с использованием аппарата дискретной математики.

Использование серверной архитектуры для снижения времени обработки путем подключения больших вычислительных мощностей, которые не могут обеспечить компьютеры в больницах.

У конкурирующих продуктов отсутствуют функции выделения альфа-ритма, определения эпилептической активности и расчет индекса мощности обоих.

CMI, нейроботикс

<https://cmi.to/>методы/ (После опросов профильных специалистов, а именно врачей функциональной диагностики, стало понятно, что методы математической и статистической обработки применяются некорректно для медицинского анализа и нацелены на исследования различных явлений (науки). Данный продукт проводит изначальную сегментацию характерных сигналов и проверяет предположительные сегменты сигнала, после производит расчет.)

<https://neurobotics.ru/catalog/eeg2/nejrovizor-bmm/> (Выделение альфа-ритма отсутствует, ПО написано для

исследования сигнала после событий, таких как гипервентиляция и стимуляция зрительного канала светом, сохраняется тайм-код событий.)

<https://neurobotics.ru/catalog/> (Нацелено на научный подход, без применения клинических подходов.)

Конструктивные требования (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке):

На данный момент имеется программный модуль по чтению файлов расширения .edf и .edf+, также имеются основные методы статистической обработки, написанные на языке Python3. В том числе присутствует наработка по сегментированию сигнала по наличию альфа-ритма, которая является основным алгоритмом программы.

В связи с большим объемом обрабатываемой информации стационарный компьютер в медицинских учреждениях не справляется с обработкой, поэтому необходимо предоставить серверную архитектуру. Использование облачной технологии позволит ускорить работу алгоритмов и обеспечит бесперебойную и надежную работу.

Уменьшение количества электродов при снятии ЭЭГ уменьшает важность участия медицинской сестры, а также уменьшение влияния смещения электродов относительно основных мест считывания, что значительно улучшает точность прогнозирования диагноза.

На выходе будут реализованы следующие функции: выделение альфа-ритма, расчет его индекса мощности, выделение эпилептической активности и расчет индекса мощности, система поддержки принятия решения врача по лечению, расчет среднего времени простой сенсомоторной реакции.

Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект:

Будет произведена подача заявки на Государственную регистрацию основных алгоритмов и самого программного обеспечения в целом. Также планируется подача заявки на регистрацию программы в качестве медицинского изделия

Календарный план проекта в рамках договора по программе «УМНИК»

Первый этап:

Планировка архитектуры;

Интеграция работы со стандартом EDF в архитектуру ПО;

Разработать алгоритм выделения альфа-ритма;

Запрограммировать математические методы (метод Уэлча, корреляция, расчет индекса мощности сигналов);

Настройка сервера для обработки сигнала.

Второй этап:

Достижение точности посредством корректировки использования статистических методов;

Сделать удобный графический интерфейс;

Скомпоновать все вместе.

КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Область применения:

Данный продукт может быть использован врачами функциональной диагностики в государственных и частных медицинских учреждениях для обработки записи ЭЭГ.

Объем внебюджетных инвестиций, собственных средств и иных источников, источники средств и формы их получения, распределение по статьям:

На данный момент имеется ограниченная база данных записей, необходимо оплатить доступ к расширенному. Также на кафедре ОПТ МЭИ имеется электроэнцефалограф Нейровизор, к которому есть доступ.

Имеющиеся аналоги:

У конкурирующих продуктов отсутствуют функции выделения альфа-ритма, определения эпилептической активности и расчет индекса мощности обоих.

СМИ, нейроботикс

<https://cmi.to/>методы/ (После опросов профильных специалистов, а именно врачей функциональной диагностики, стало понятно, что методы математической и статистической обработки применяются некорректно для медицинского анализа и нацелены на исследования различных явлений (в научных целях). Данный продукт проводит изначальную сегментацию характерных сигналов и проверяет предположительные сегменты сигнала, после производит расчет.)

<https://neurobotics.ru/catalog/eeg2/nejrovizor-bmm/> (Выделение альфа-ритма отсутствует, ПО написано для исследования сигнала после событий, таких как гипервентиляция и стимуляция зрительного канала светом, сохраняется тайм-код событий.)

<https://neurobotics.ru/catalog/> (Нацелено на научный подход, без применения клинических подходов.)

Также имеющиеся аналоги работают на компьютере локально, что при большом объеме информации занимает значительное время, данный продукт работает при использовании серверной архитектуры.

План коммерциализации проекта:

Основное ценностное предложение заключается в предоставлении ПО для обработки записи ЭЭГ с системой поддержки принятия решения, написанного с участием профильных специалистов, которые в свою очередь являются клиентами, взаимодействие с которыми происходит в виде технической поддержки ПО, а также сбор обратной связи для поддержки актуальности ПО. Клиентами являются врачи: неврологи и психиатры в государственных и частных медицинских учреждениях. Каналами сбыта являются контрольные закупки таких учреждений, в том числе тендеры. Также возможен канал сбыта через системных интеграторов в качестве интегрирования данных алгоритмов в их ПО, либо поставка ПО с оборудованием партнера.

Основным видом деятельности является обработка записей ЭЭГ. Ключевые ресурсы включают в себя: персональные компьютеры, человеческий ресурс, выход в интернет и интеллектуальная собственность (ПО и алгоритмы). Среди партнеров выступают Министерство здравоохранения, Нейроботикс и медицинский институт РУДН, т.к. преподаватели данного института способствуют решению вопросов, связанных с физиологией.

Основными издержками являются: регистрация ПО в качестве медицинского изделия, заработная плата сотрудникам. Доход обеспечивается от использования программным обеспечением, другими словами - платная лицензия.

ФАЙЛЫ

1. Шаблон презентаций.pptx