

Перечень проектов по направлению «Нейротехнологии и природоподобные технологии»

Тема проекта № 1 (прикладной проект)

Система для оценки состояния мышц при тренировках

При занятиях спортом важно правильно выполнять упражнения, напрягать «правильные» мышцы при том или ином действии. В связи с эпидемиологической обстановкой многие люди стали тренироваться дома самостоятельно. Но как при этом получить объективную обратную связь - правильно ли человек выполняет то или иное упражнение, если рядом нет тренера? Предложите техническую систему, которая бы обеспечила правильное выполнение упражнений на различные группы мышц. Какие технологии, в частности нейротехнологии, могли бы помочь решить эту задачу.

Цель проекта: разработать систему для оценки состояния мышц при тренировках

Основные задачи:

1. Проанализируйте существующие решения. Выявите недостатки в существующих решениях.
2. Проанализируйте, какие технологии (в частности нейротехнологии) используются в данных решениях.
3. Опишите подробный план работы над проектом и используемых для этого ресурсов (в том числе описание используемого оборудования);
4. Определите, какие технологии почему вы будете использовать в вашем решении.
5. Составьте блок-схему предлагаемой технической системы с описанием принципов её работы. Необходимо описать все функциональные связи в блок-схеме, как они взаимодействуют между собой и сторонними объектами (алгоритм работы системы).
6. Создайте макет предлагаемого решения.
7. Проведите испытания вашего макета. С учетом результатов проведенных испытаний доработайте ваш макет.
8. Подробно опишите достигнутый результат, в том числе (если применимо) видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Опишите результаты испытаний. Для каких случаев/сценариев можно использовать данную систему?
9. Опишите недостатки предлагаемой технической системы и как их можно было бы избежать. Определите дальнейший план работ над проектом.

Материалы для подготовки:

- 1) <https://delsys.com/trigno/> - Пример существующего решения
- 2) <https://www.youtube.com/c/BiTronicsLab/> - youtube-канал BiTronics Lab
- 3) [Теория биосигналов](#)
- 4) [Сборник задач Олимпиады КД НТИ 2017/2018](#)
- 5) [Сборник задач Олимпиады КД НТИ 2018/2019](#)
- 6) [Сборник задач Олимпиады КД НТИ 2019/2020](#)

Тема проекта № 2 (исследовательский проект)

Оценка состояния шахматиста

В современном шахматном мире шахматист должен обладать не только талантом, но другими важными качествами: хорошая память, умение принимать правильные решения в условиях стресса, умение выдерживать длительные партии, правильно выстраивать свою работу, умение эффективно использовать компьютерные программы для тренировок, самоанализа, соблюдать режим и т.д.

Каким образом можно было бы самостоятельно оценить и проследить за всеми вышеперечисленными факторами?

В данной работе вам предлагается исследовать психофизиологические аспекты шахматиста за игрой, их влияние на качество игры, а также способы улучшения состояния шахматиста во время игры с целью улучшения ее качества.

В психофизиологические аспекты входит множество параметров, например, уровень стресса, уровень когнитивной нагрузки, внимание и многое другое, которые в свою очередь базируются на анализе различных биосигналов человека (электроэнцефалограмма, электрокардиограмма, кожно-гальваническая реакция, дыхание, окулография и т.д.). В данном кейсе вы можете выбрать лишь некоторые параметры для исследования.

Для анализа выбранных параметров важно использовать проверенные методы и инструменты.

Вам необходимо провести исследование, в котором проверяется связь психофизиологических факторов и качество игры шахматиста.

Цель проекта: исследование связи психофизиологических факторов и качества игры шахматиста

Основные задачи:

1. Формулировка цели работы и формулирование гипотез;
2. Анализ области исследования/анализ существующих решений и методов/обзор литературы и статей;
3. Описание подробного плана работы над проектом и используемых для этого ресурсов (в том числе описание используемого оборудования). Подробное описание проектирования эксперимента: какие параметры измеряются, какими методами и инструментами, описание испытуемых (например, возраст, силы игры и пр.), в каких условиях проводится эксперимент (например, тренировка, решение задач, игра в блиц и т.д.);
4. Подробное описание достигнутого результата, в том числе (если применимо) видео и фото-подтверждение проведения экспериментов. Описание полученных результатов и их интерпретация.
5. Описание дальнейшего плана работ над исследованием.

Материалы для подготовки:

- 1) Электрофизиологические корреляты умственной деятельности человека: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektrofiziologicheskie-korrelyaty-umstvennoy-deyatelnosti-cheloveka-veyvlet-analiz>
- 2) <https://www.youtube.com/c/BiTronicsLab/> - youtube-канал BiTronics Lab
- 3) Методическое пособие «Учебная лаборатория по нейротехнологиям»: https://drive.google.com/file/d/1EbbDkmmDGAwjE7fwzcmTH_04Wxr39gFS/view?usp=sharing
- 4) YouTube канал BiTronics Lab: <https://www.youtube.com/c/bitronicslab>
- 5) [Сборник задач Олимпиады КД НТИ 2018/2019](#)
- 6) Измерение когнитивной нагрузки с помощью ЭЭГ: [https://essay.utwente.nl/64203/1/Witvoet, J. - s0213683 \(verslag\).pdf](https://essay.utwente.nl/64203/1/Witvoet, J. - s0213683 (verslag).pdf)
- 7) Обзор по теме активности мозга при игре в шахматы: <https://www.nature.com/articles/369191a0>

Тема проекта № 3 (прикладной)

Система БОС-терапии при стрессе

Подготовка к экзаменам и их сдача зачастую сопровождается напряженной работой, стрессом и тревогой. В результате таких нагрузок эмоциональное состояние учащегося может ухудшиться, а результаты экзамена не быть столь успешными. Каким образом можно избежать серьезных перегрузок и качественно подготовиться к экзамену, уменьшив при этом стресс, тревоги и волнения? Какие технологии, в частности нейротехнологии и методы биологической обратной связи (БОС), могли бы помочь решить эту задачу?

Биологическая обратная связь (БОС) [1] - это метод медицинской реабилитации, при котором человеку с помощью электронных приборов мгновенно и непрерывно предоставляется информация о физиологических показателях деятельности его внутренних органов посредством световых или звуковых сигналов обратной связи. Опираясь на эту информацию, человек может научиться контролировать эти параметры, в обычных условиях неощущаемые.

В качестве физиологических параметров для исследования можно использовать, например, пульс, электроэнцефалограмму и тонус мышц. При этом важно показать, каким образом можно интерпретировать полученные данные и как их использовать при БОС-терапии. В качестве обратной связи можно, например, использовать систему из светодиодов или виртуальный объект на экране компьютера.

Цель проекта: разработка системы БОС-терапии при стрессе.

Основные задачи:

1. Анализ области исследования/анализ существующих решений и методов (в том числе анализ предлагаемых источников). Выявление недостатков в существующих решениях.
2. Описание подробного плана работы над проектом и используемых для этого ресурсов (в том числе описание используемого оборудования);
3. Составление блок-схемы предлагаемой технической системы с описанием принципов её работы. Необходимо описать все функциональные связи в блок-схеме, как они взаимодействуют между собой и сторонними объектами (алгоритм работы системы).
4. Создание макета предлагаемого решения и проверка работы на практике.
5. Подробное описание достигнутого результата, в том числе (если применимо) видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Описание результатов испытаний. Для каких случаев/сценариев можно использовать данную систему?
6. Описание недостатков предлагаемой технической системы и дальнейший план работ

Материалы для подготовки:

- 1) Общие вопросы применения метода БОС: obshchie-voprosy-primeneniya-metoda-bos.pdf (biosvyaz.com)
- 2) БОС-терапия при стрессе на экзамене: <http://biofeedback.expert/bos-terapiya-pri-stresse-na-ekzamenah-ege.html>
- 3) Методическое пособие «Учебная лаборатория по нейротехнологиям»: https://drive.google.com/file/d/1EbbDkmmDGAwjE7fwzcmTH_04Wxr39gFS/view?usp=sharing
- 4) YouTube канал BiTronics Lab: <https://www.youtube.com/c/bitronicslab>