

Биткова М.А., Кочеткова Е.С., Кочеткова С.С.
Научный руководитель: зав. каф. УКТС Дорощев Н.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: E.S.Kochetkova@mail.ru

Исследование построения устройств стимуляции и контроля биологически активных точек с отображением информации в web-интерфейс.

На теле человека находятся свыше 360 точно определённых акупунктурных точек (БАТ), расположенных по магистральям (меридианам). Биологически активные точки связаны с определённым органом и, воздействуя на БАТ можно воздействовать на эти органы. Эти точки находятся на поверхности кожи.[1].

Актуальность данной темы состоит в том, что прибор для контроля БАТ широко используется в области медицины. Контролируя свойства этих точек, в частности сопротивление постоянного тока, можно отслеживать изменение состояния внутренних органов, определять эффективность приема медикаментозных средств и проведения лечебных процедур, оптимизировать их, а также наблюдать динамику болезни или выздоровления с количественной оценкой степени отклонения от нормального состояния. При «нормальном» состоянии организма электрическое сопротивление между БАТ и общим электродом должно находиться в некоторых допустимых пределах. Чем больше значение электрического сопротивления контролируемой точки, отвечающей за состояние определенного органа, отличается от допустимого значения, тем более выражен патологический процесс. К настоящему времени известно достаточно много устройств и способов диагностики БАТ.

Устройство для поиска и воздействия на БАТ содержит активный и пассивный электроды, подключённые к измерительному блоку, включающий элемент индикации. Измерительный блок и элемент индикации выполнены в виде микросборки, один из выводов которой соединён с активным электродом.[2]. В данном методе мы используем коммутатор, который выступает в качестве дешифратора. Ключевой элемент коммутатора осуществляет функцию переключения, в зависимости от сигналов на управляющих выводах переключает входы и выходы в соответствующих комбинациях. Управление коммутатором может осуществляться посредством протокола Web-интерфейса.[3]. Отображение данных в пользовательском интерфейсе может осуществляться различными способами. В данной работе мы предлагаем использовать метод картограммы, т. е. отображаем с помощью цветовой матрицы. [4].

Главными положительными качествами нашего прибора является осуществление мониторинга биологических точек, с помощью графических элементов, что позволяет использовать его в медицине.

Таким образом, прибор позволяет не только с достаточной достоверностью оценить энергетическое состояние организма человека, но и в какой-то степени предотвратить заболевание, обнаружив его на ранней стадии и вовремя принять необходимые меры.

Литература

1. Тимошевский С.В. Статья: «Устройство для электрического взаимодействия с биологически активными точками».2005. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17451702>
2. Сусеков О.М. Статья: «Способ воздействия на биологически активные точки и устройство для его реализации»2002. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17484823>
3. Филиппова А.Г. Статья: «Анализ и проектирование унифицированных пользовательских интерфейсов».2014.С. 182-183.<https://elibrary.ru/item.asp?id=28945788>
4. Мельниченко Н.И. Статья: «Разновидности способов картограммы и картодиаграммы».1997.С. 119-121.<https://elibrary.ru/item.asp?id=26527781>

Бондаренко А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail:anton-bondarenko-2014@mail.ru*

Исследование и разработка системы расположения акустического оборудования в помещении.

Акустическое проектирование – создание благоприятной среды для прослушивания музыки, посредством применения в отделочных решениях, специализированных декоративно-акустических материалов, акустических материалов скрытой установки, акустических конструкций с определёнными свойствами отражения, поглощения, рассеивания звука, способствующих полному раскрытию всех особенностей звуковых систем в помещении. Сюда же входит расчет звукоизоляции и виброизоляции пола, стен, потолков для минимизации воздействия внешнего шума и отсечки прохода звуковой волны в другие помещения.

Одна из главных задач акустического проектирования - оптимизация времени реверберации, избыточность которой ухудшает разборчивость звуковых деталей, приводит к эффекту "звуковой неразборчивости", гулу "баса", а недостаток реверберации - делает звук "вялым", зажатым по масштабу и пространственному впечатлению. Важно также устранить эффект "порхающего эхо" при котором проявляются резкие, неприятные на слух, призвуки, устранить призвуки, посредством виброизоляции различных элементов интерьера. Оптимизация таких параметров существенно улучшает звук любой звуковой системы, раскрывая её потенциал качества.

К акустическим расчетам обращаются для помещений, к которым предъявляются особые технологические требования к распространению звуковых волн, их свойствам по звукопоглощению, звукоизоляции (музыкальные и концертные залы, персональные и коммерческие кинозалы, музыкальные комнаты прослушивания, профессиональные и домашние студии и др.). В составе акустического проектирования производится расчет параметров акустических свойств помещений, в соответствии с их назначением.

При расчете помещения учитываются такие параметры, как:

- Размеры помещения;
- Материалы, из которых изготовлены стены;
- Параметры самой акустической системы (кол-во каналов, некоторые частотные характеристики и др.);
- Уровни отражения звукового сигнала.

Для компьютерного расчета акустики помещения нередко используются калькуляторы, в которых задаются все необходимые параметры помещения и акустической системы.

Акустическое оформление

Акустическое оформление-это принцип расположения акустического оборудования в пространстве. Методов и способов расположения нескончаемое количество.Рассмотрим одну из моделей расстановки системы для работы комплекса по схеме 5.1 (пять каналов, один сабвуфер). Именно при таком расположении акустической системы и производится сведение многоканальных саундтреков к кинофильмам в современных студиях.

- Центр и фронтальная пара расположены на линии виртуальной окружности, радиусом которой является расстояние от слушателя до центральной АС, а центром окружности - голова слушателя.
- Расстояние от слушателя до каждой из фронтальных АС и центральной АС равны.
- Расстояние между фронтальными АС равно расстоянию от слушателя до каждой из АС.
- Тыловые каналы расположены на таком же удалении от слушателя (также на виртуальной окружности) под углом примерно 110° к оси «слушатель - экран».

В этом случае минимизируются все возможные неточности, связанные с искусственной задержкой, вводимой для компенсации звучания при некорректном расположении акустической системы в пространстве, а также уравнивается влияние акустики помещения на все акустической системы. В теории все каналы совершенно равнозначны как по громкости, так и по звуковоспроизведению, что и необходимо, достичь при акустическом оформлении.

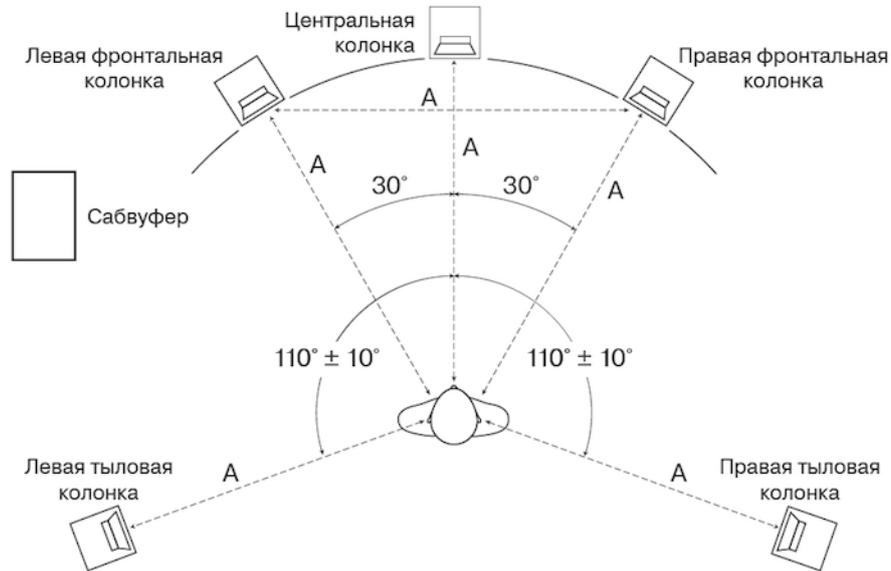


Рис.1. Расположение акустической системы в помещении относительно слушателя.

Уровень удаленности каждой из колонок складывается не только относительно слушателя, но еще и относительно друг друга, тем самым роль каждой из колонок можно варьировать в зависимости от того, что нужно прослушивать и каков желаемый результат от звука хочется получить (сильный уровень эха, реверберации или же наоборот, нужный точный и отчетливый звука).

Рассмотрим более подробно все составляющие акустической системы 5.1 (пять каналов, один сабвуфер):

Фронтальные излучатели

В любой акустической системе главную роль играют фронтальные колонки. Они отвечают в любой акустической системе за тональный баланс и воспроизведение музыкальных нюансов.

Центральный излучатель

Этот компонент служит в создании основной звуковой сцены. В основном он служит для воспроизведения речи главного героя и привязки событий происходящего в сюжетной линии фильма или музыкальной композиции к звуковому полю.

Тыловые излучатели

Тыловые каналы играют чуть менее важную роль. Они воспроизводят диффузное звуковое поле и отвечают за подзвучку при воспроизведении музыкальных композиций и создание трехмерных спецэффектов в играх. Также создают эффект «полного погружения» в сцену фильма или музыкальное произведение

Сабвуфер

Сабвуферный канал необходим для воспроизведения сигналов низкочастотного диапазона, которые плохо воспроизводят небольшие по размерам колонки других каналов. Также помогает ощутить все нюансы происходящего звукового события, будь то взрыв в фильме или глубокий низкочастотный диапазон бас-гитары в песне.

Усилитель.

Усилитель выполняет несколько важных функций. Во-первых, усилитель увеличивает мощность приходящего сигнала, во-вторых, фильтрует его, осуществляя выравнивание по частоте, а, в-третьих, он обеспечивает обработку сигнала от разных источников, так как можно акустическую систему подключать не только к компьютеру, но и к различным проигрывателям, приемникам и другими звуковоспроизводящими цифровыми или аналоговыми устройствами.

Но любая акустическая система может вести себя по разному в различных помещениях, поэтому и существуют звукозаписывающие студии, полностью изолированные, так как в них все звуки, которые отражаются поглощаются при помощи бас-ловушек, акустического поролона (вспененного полиуретана). А в неизолированной комнате очень велика вероятность, что стены будут отражать очень много звуковых волн и звук от акустической системы будет очень гулким и появится очень много эха. Этого можно избежать, добавив предметы интерьера(подушки, кресла, ковры, одеяла и др.), которые могут поглощать часть звуковых волн или добавить больше предметов различных форм, которые от большого количества неровностей, плоскостей и поверхностей, будут постепенно рассеивать волны, тем самым создав хорошую акустику помещения.

Заключение: в ходе проведенного исследования по расположению акустической системы в комнате можно сделать вывод, что, чем меньше плоских и ровных поверхностей в неизолированной комнате, тем больше углов преломления и задержания звуковой волны, соответственно звучание будет улучшаться. Также был приведен пример расположения акустической системы 5.1 относительно центральной точки-головы человека.

Литература

1. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=800910> Воронежский техникум строительных технологий, ВКР.
2. [<https://www.airfon-media.ru/acoustical-project/>].
3. [<http://soundcard.hut.ru/faqs/htmlfaqs/allfaqshtml/faq3.htm>].- «акустика и все о ней», издательство 2008г. Стр.34-39.

Бужинский В.С.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС, Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: vladin19982014@mail.ru*

Исследование и разработка графической части интерфейса виртуальной реальности

Виртуальная реальность - созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие.

Самый простой пример VR это очки Google Card board, они состоят из пары линз и кнопки, с помощью программ изображение на смартфоне разделяется на две части и под правильным углом линзы вы переноситесь в виртуальный мир, плюс у этого датчик положения смартфона и при повороте головы соответственно меняется картинка. Одна из больших проблем устройств для погружения в виртуальный мир это качество изображения, большинство людей при длительном использовании VR устройств ощущают тошноту и головокружение, так называемый эффект «морской болезни». Это происходит из-за того, что на данном этапе развития производителям очень сложно сделать доступный аппарат для рядового пользователя сохранив при этом высокое качество комплектующих, таких например как экран. Высококачественные дисплеи с хорошим разрешением помимо того что дорого стоят, так еще и потребляют большое количество энергии, которую нужно от куда-то брать. Это тоже проблема современных VR устройств, ведь большинство дополняется различными манипуляторами на руки, датчиками положения, изгиба, а провода при активном погружении в виртуальный мир могут сильно испортить впечатление, да и для большинства сетов необходимо мощное железо, которое будет всем этим управлять. Из этой проблемы на мой взгляд два решения: это размещение аккумуляторов у пользователя, или перемещение всего железа например пользователю в рюкзак. Поскольку эту проблему решить не очень сложно, то проблему «морской болезни» решить сложнее. Даже если учесть что мы решим проблему питания, то трудно найти подходящие по качеству экраны, совсем недавно у нас появились HD экраны, но мы не контактируем с ними так близко и кроме них у нас есть окружающий мир, у которого нет пикселей и мерцания. Что так сильно мешает нам комфортно погружаться в виртуальный мир. В этом случае мне кажется стоит задуматься о 4K экранах, у них приличное количество кадров и очень качественная картинка. Но тут все опять упирается в мощное железо, питание и высокую стоимость. Так же есть альтернативный вариант это дополненная реальность. Дополненная реальность - результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации. В таком случае на фоне окружающего мира глазам будет легче воспринимать сложные графические объекты и человек будет чувствовать себя гораздо лучше. Но есть и обратная сторона, в этом случае теряется возможность полного погружения в виртуальный мир.

В современных реалиях производители VR устройств начали двигаться от сферы развлечений в научную. Примером этого может служить тренажер в одном из Американских университетов, с помощью которого любой человек может попробовать провести хирургические операции не повредив человека. В настоящее время эта сфера развивается и в ближайшие пару лет человек сможет полноценно погружаться в виртуальный мир без каких либо проблем.

Литература

1. Электронный ресурс <https://wiasite.com/page/intemet-realnost/ist/ist-17--idz-ax46--nf-15.html>
2. Электронный ресурс https://vuzlit.ru/379061/spisok_literatury
3. Электронный ресурс https://studwood.ru/1602164/informatika/spisok_literatury

Дударев Д.В.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС, Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: dima.dudarev.2013@mail.ru*

Исследование параметров движений человека на базе акселерометрической системы.

Опорно-двигательный аппарат (ОДА) человека — это сложный компонент человеческого организма, который постоянно подвергается негативному воздействию окружающей среды. Он защищает внутренние органы, позволяет человеку двигаться, переносить различные предметы. В целом ОДА играет огромную роль в ежедневной активности человека. По этой причине он особенно подвержен различным болезням, особенно при возрастных изменениях.[1]

Есть заболевания, которые имеют разные признаки движения человека на разных этапах заболевания и чтобы предотвратить или замедлить заболевание, снимают параметры с человека и делают диагностику и там уже создают методику лечения болезней и расстройств, связанных с движением человека.

В качестве измерительного оборудования я использовал акселерометр на базе ардуино. Акселерометр – это измерительный прибор позволяющий определить проекцию кажущегося ускорения [2]. В простейшем исполнении он представляет собой чувствительную массу, закрепленную в упругом подвесе. Отклонение массы от её первоначального положения при наличии кажущегося ускорения несёт информацию о величине этого ускорения [3].

Была составлена методика снятия параметров движения человека которая заключается в том, что на тело человека устанавливались датчики с соответственным выбором места крепления. При выборе мест крепления датчиков я старался использовать такие антропометрические точки, чтобы датчики располагались максимально близко к костям человека. Далее была произведена калибровка акселерометра.

После калибровки были установлены датчики на подопытного человека, он должен был некоторое время быть неподвижным до начала процесса измерения, после этого были сняты исходные параметры ускорения. Далее была выбрана обычная походка человека: в процессе человек совершал несколько шагов, двигаясь прямо. Датчики измеряли ускорение при движении. Данные с датчиков поступали на персональный компьютер. По итогам измерения сравнивались графики изменения абсолютного ускорения.

Установка измерительных устройств: подъем стопы, голень, бедро, область тазового пояса. Такой способ крепления был выбран, чтобы полностью контролировать силовую цепь от общего центра масс тела человека до точки контакта его с полом.

Полученный график в ходе обработки данных с акселерометра показал, что величины ускорения, фиксируемые датчиками, уменьшались в направлении от стопы к центру масс человека. Наиболее выраженный график построен по данным с устройства, установленного на стопе. Предполагается, что ОДА человека смягчает удар в момент контакта стопы с полом. В целом на представленных графиках видны резкие увеличения ускорения, которые обозначают моменты контакта стопы с полом. Значение силы удара (ускорения) при контакте стопы с полом важно для определения стресса, который воздействует на ОДА нижних конечностей и может привести к рецидиву болезни.

Таким образом акселерометры могут быть использованы при исследовании параметров движения нижних конечностей человека и обеспечивают получение корректных данных о перемещении конечностей. И они неотъемлемая часть нашей жизни и имеют очень большое применение, и их развитие перспективно и поможет жизнедеятельности человека.

Литература

1. М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. Анатомия человека. — СПб: Гиппократ, 2001. — 704 с. — ISBN 5-8232-0192-3.
2. Распопов, В.Я. Микромеханические приборы: учеб. Пособие / В.Я. Распопов. - М.: Машиностроение, 2007. - 400.
3. Электронный ресурс <https://elibrary.ru/item.asp?id=18539900>

Егорова Е.А.

*Научный руководитель д.т.н., проф. каф. УКТС, О.Р. Кузичкин
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: cartoonfun44@gmail.com*

Исследование принципа работы солнечного коллектора

Максимально задействовать в повседневной жизни альтернативные источники энергии – ключевая задача, являющаяся актуальной в настоящее время. Одним из таких источников энергии является вакуумный солнечный коллектор, позволяющий организовать комфортное существование при условии значительного сокращения потребления традиционной электроэнергии. Такие системы давно используют во многих странах в промышленных масштабах (в Китае около 90% общего количества солнечных коллекторов составляют самые совершенные коллекторы из вакуумированных трубок).

Вакуумные системы представляют собой панель, состоящую из большого количества тонких светопоглощающих трубок. В основу положен принцип термоса. Поверхность вакуумной трубки прозрачная, она пропускает солнечный свет на внутреннюю трубку. Чтобы исключить перенос тепла газом (воздухом), трубки вакуумированы. В нижней части внутренней трубки находится теплоноситель. Обычно в качестве теплоносителя используется пропиленгликоль или этиленгликоль и их водные растворы. Когда в системе используется теплоноситель, в баке-накопителе установлен теплообменник спиральной формы. Через него отдается тепло в воду.

Принцип работы вакуумного солнечного коллектора следующий:

1. Солнечные лучи попадают на вакуумные трубки и тепло от солнца передается теплоносителю.
2. Нагретый теплоноситель с помощью насоса попадает в теплообменник, где отдает тепло.
3. В баке накопителе находится вода, которая отдается в системы отопления или горячего водоснабжения по мере надобности.
4. Охлажденный теплоноситель возвращается к вакуумным трубкам.

Главным достоинством системы является практически полное отсутствие теплопотерь в процессе эксплуатации. Это обеспечивает вакуумная среда, являющаяся одним из самых качественных естественных изоляторов. Устройство имеет и другие плюсы: эффективность работы при низких температурных показателях, максимальное возможное поглощение тепловой энергии, низкая восприимчивость к агрессивным атмосферным проявлениям, высокий уровень эффективности в регионах с умеренным и прохладным климатом с малым количеством ясных и солнечных дней.

К недостаткам относят неспособность коллекторов к самоочищению от инея, льда, снега и высокую цену комплектующих деталей.

Литература

1. Куликов К.К. Перспективы применения солнечных коллекторов. Текст научной статьи по специальности «Энергетика».
2. Алмаев А.Ю., Лушкин И.А. Преимущества и недостатки плоских и вакуумных коллекторов солнечной энергии.

Жданов А.С.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС, Н.В.Дорофеев
Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: Sasha_1998z@mail.ru*

Исследование точности акселерометра мотор-редуктором.

Сейчас массово используются устройства в состав которых входит акселерометр. Например, это игровые консоли, телефоны, фотокамеры и система навигации в самолете. Он позволяет определять положение устройства в пространстве[1]. Так в фотокамерах он используется для выравнивания устройство, что бы снимки и видео были сделаны горизонтально. В телефонах это так же используется и для фотосъёмки, но также и для взаимодействия с телефоном, или же для управление в видеоиграх.

Акселерометр - прибор, измеряющий проекцию кажущегося ускорения (разности между истинным ускорением объекта и гравитационным ускорением). По конструктивному исполнению акселерометры подразделяются на однокомпонентные, двухкомпонентные, трёхкомпонентные[2,3]. Соответственно, они позволяют измерять проекции кажущегося ускорения на одну, две и три оси.

Таким образом, при том что рамки применения акселерометров определены достаточно четко, сфера применения данного прибора остается очень широка, что предоставляет возможность разработчикам придумывать всё новые идеи для его использования.

Для проверки был взят ACCELEROMETR 3TPOYK3 и редуктор высокой точности RM128FLM1 43027872.

Метод очень прост. Нужно прикрепить акселерометр к редуктору и расположить так что бы ось акселерометра Z, была расположена вертикально, а оси X и Y горизонтально. Акселерометр нужно подключить к Arduino с готовой программой.

Устанавливаем в программе для управления RM128FLM1 43027872 сначала 0 градусов. Включаем монитор последовательного порта и сохраняем данные. Далее увеличиваем значение в программе управления мотор-редуктором на 1 градус. Снова сохраняем данные из монитора последовательного порта. Так продолжаем до 10 градусов. Далее увеличиваем на 10 градусов и также снимаем значения акселерометра. Продолжаем до 100 градусов. Потом увеличили на 100 градусов, 200,300 и 360. Все значения записал.

Сняв все значения, выставляем мотор-редуктор в 0 градусов. Выставив, включаем монитор последовательного порта и запускаем мотор-редуктор на 360 градусов. После его остановки сохраняем данные с акселерометра. Это процедура позволила получить данные для построения наглядного графика динамики положения акселерометра (его углы от 0 до 360).

Обработку данных произведу в MATLAB. Но нужно помнить, что с акселерометра получаем не градусы, а данные с АЦП. Их нужно преобразовать в величину ускорения в m/c^2 . После нужно преобразовать в радианы, а потом перевести в градусы. Для это сначала берем N-ное количество данных по значению нуль. Для X Y Z.

Совершив преобразования строю график показания акселерометра на оси X от 0 до 360 (Рис.1).

Несоответствия, углам которые были получены с устанавливаемыми связано с тем, что акселерометр был установлен не в нулевых положениях. Но не смотря на это можно увидеть, что показания акселерометра соответствуют изменению мотор-редуктора. Так как показания изменялись на тот же градус, что и мотор-редуктор.

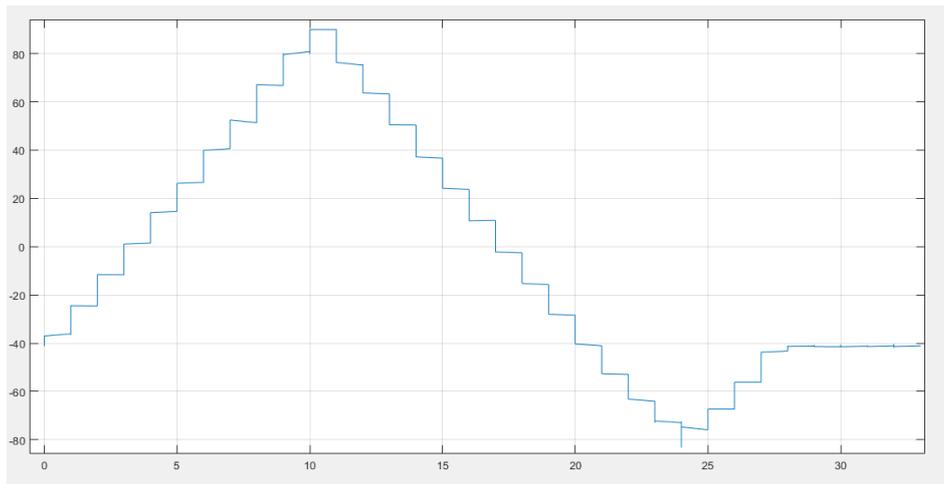


Рис. 1 – Показания акселерометра на оси X от 0 до 360.

А также выведу средние значения градусов 1-8, 20-90, 100-300, 360 (Рис.2).

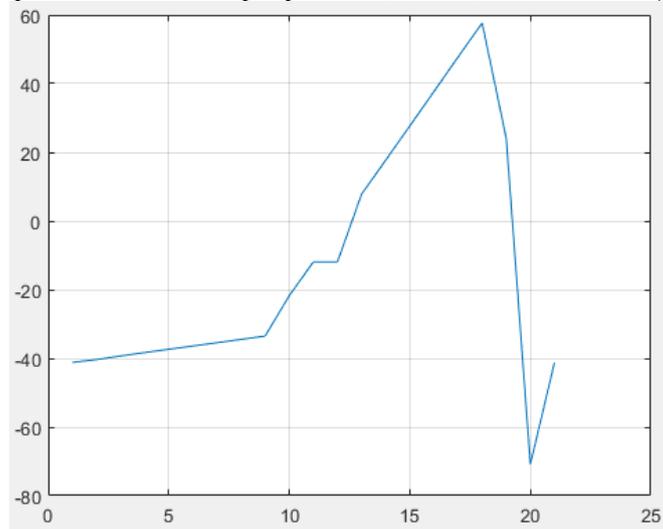


Рис. 2 – Показания средних значений.

Проведенный эксперимент позволил получить данные благодаря которым можно наглядно увидеть, что разброс значений максимально составлял 2 градуса. А разброс от среднего значения составлял ± 1 градус. Но при этом средние значение угла совпадало с углом на который отклонялся мотор-редуктор. И эти значения были получены на неоткалиброванном акселерометре. Из этого можно сделать вывод, что показания акселерометра были довольно точны. Так как отклонение по среднему значению максимально отклонялось на $+0.9$ градусов.

Литература

1. Акселерометр (Тройка-модуль) [amperka.ru]/Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/продукты:troyka-accelerometer> (Дата обращения 2.04.19)
2. ArduinoUno [https://arduinomaster.ru] /.-Режим доступа: <https://arduinomaster.ru/platy-arduino/plata-arduino-uno/> (Дата обращения 2.04.19)
3. Определение угла наклона акселерометром [http://bitaks.com] /.-Режим доступа: <http://bitaks.com/resources/inclinometer/content.html> (Дата обращения 2.04.19)

Киселев Д.М.

*Научный руководитель: к.ф.-м.н. доцент каф. УКТС Кулигин М.Н.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: vip.DimKis1998@mail.ru*

Исследование и разработка интерфейса пользователя компьютерной игры на основе акселерометра.

В наше время развитие компьютерных игр настолько стремительно, что сейчас нельзя представить человека, который хоть раз не играл в них. Игры используются для развлекательных целей, но также они используются в обучающем процессе.

Интерфейс игры — это точка соприкосновения пользователя с приложением. Он должен помочь игроку эффективно и без усилий управлять геймплеем и всецело погрузить его в атмосферу игровой вселенной[1]. Тем не менее в реальности возможен и другой вариант, когда непродуманный интерфейс способен испортить по-настоящему отличную игру и отбить всякое желание вернуться в нее еще раз. Стоит держать это в своей голове и отнестись к проектированию пользовательского интерфейса с предельной серьезностью. Но чтобы игровой процесс был полноценным существуют устройства для взаимодействия с интерфейсом игры такие, как компьютерная “мышь” или контроллеры, в которых основную функцию выполняет акселерометр.

Акселерометры являются ключевыми компонентами в любой портативной технике, они служат для отслеживания движения или определения положения [2]. Причем это не только игровые контроллеры и мобильные телефоны, но и промышленные роботы, и механизмы управления процессами. При выборе акселерометра для того или иного устройства одной только технической документации недостаточно, его характеристики и эффективность следует оценивать на практике.

Проблема возникающая проблема точности измерения, которая заключается в том, что при вращении корпуса вокруг его измерительной оси в чувствительном элементе помимо колебаний вдоль входной оси возникают также колебания и вдоль выходной оси[3]. Это создает побочные колебания, которые увеличивают погрешность измерения.

С целью уменьшения погрешностей, предлагается использовать принцип многоосных датчиков. Для снижения стоимости, как альтернативу предлагается использовать перпендикулярное расположение пластин дуосных датчиков. Таким образом, одна из осей у каждого из датчиков будет общая, а отклонение по второй оси можно будет измерить. Другим, более сложным, вариантом является размещение пластин на подложке микросхемы таким образом, чтобы датчики были расположены друг к другу под определенным углом. Тогда отклонение центров пластин каждого чувствительного элемента можно будет определить посредством проекций смещения на общую выходную ось.

Таким образом, предложенная схема позволяет компенсировать погрешности, присущие МЭМ датчикам ускорений, посредством расположения пластин датчиков таким образом, чтобы одна из осей чувствительных элементов была общей. Предложено расположение пластин, как под прямым углом, так и с произвольным углом размещения на подложке. Для данных схем проводится моделирование воздействий на датчик и вычисление корректирующих величин.

Литература

1. Электронный ресурс <https://moluch.ru/archive/119/33035/>
2. Электронный ресурс <https://www.computer-setup.ru/akselerometr-v-telefone-cto-eto-takoe>
3. Электронный ресурс https://www.kit-e.ru/articles/sensor/2007_5_46.php

Кочеткова Е.С., Кочеткова С.С.
*Научный руководитель: ст. преподаватель каф. УКТС Греченева А.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: E.S.Kochetkova@mail.ru*

Исследование принципов построения устройств стимуляции и контроля биологически активных точек

В человеке находятся свыше 360 точно определённых акупунктурных точек (БАТ), расположенных по магистральям (меридианам). Биологически активные точки связаны с определённым органом и, воздействуя на них можно воздействовать на эти органы. Эти точки находятся на поверхности кожи.

Актуальность данной темы состоит в том, что прибор для контроля биологически активных точек (БАТ) широко используется в области медицины [1-3]. Контролируя свойства этих точек, в частности сопротивление постоянного тока, можно отслеживать изменение состояния внутренних органов, определять эффективность приема медикаментозных средств и проведения лечебных процедур, оптимизировать их, а также наблюдать динамику болезни или выздоровления с количественной оценкой степени отклонения от нормального состояния. При «нормальном» состоянии организма электрическое сопротивление между БАТ и общим электродом должно находиться в некоторых допустимых пределах. Чем больше значение электрического сопротивления контролируемой точки, отвечающей за состояние определенного органа, отличается от допустимого значения, тем более выражен патологический процесс. К настоящему времени известно достаточно много устройств и способов диагностики БАТ.

Устройство для поиска и воздействия на БАТ содержит активный и пассивный электроды, подключённые к измерительному блоку, соединённому с элементом индикации. Измерительный блок и элемент индикации выполнены в виде единой микросхемы или микросборки, один из выводов которой соединён с активным электродом. Корпус микросхемы или микросборки выполнен из токопроводящего материала и является одновременно пассивным электродом. Одним из главных составляющих нашего прибора является активный электрод, который изготовлен из металлической пластины диаметром 10×10 см. Также в ней размещено 22 электрода (т.к. на ладони человека находится 22 биологически активные точки), которые считывают значения напряжений БАТ. Расстояние между этими электродами внутри пластины составляет от 3 до 5 мм. Диаметр БАТ на поверхности человеческой руки составляет примерно 1.5 мм. Также на пассивный электрод будет подаваться рабочее напряжение не превышающее 9 В, так как при большем напряжении может произойти ожёг. Время измерения на воздействие биологически активные точки составляет 10-20 секунд.

Главными положительными качествами нашего прибора является то, что применяется электрод большой площади, позволяющий сократить вероятность промаха по БАТ и одновременно обнаруживать несколько биологических точек.

Таким образом, прибор позволяет не только с достаточной достоверностью оценить энергетическое состояние организма человека, но и в какой-то степени предотвратить заболевание, обнаружив его на ранней стадии и вовремя принять необходимые меры.

Литература

1. Степанов В.В., Воробейчиков В.М. Устройство для воздействия на акупунктурные точки <https://elibrary.ru/item.asp?id=18683075>
2. Зайцев И.А., Устинова Г.П., Тетерина Т.П. Устройство для воздействия на точки акупунктуры <https://elibrary.ru/item.asp?id=17616891>
3. Спиридонов В.А. Ерошин Г.Л. Комарова Л.Г. Спирин В.А. Старостин О.В. Харитонов С.С. Способ диагностики состояния организма по характеристикам биологически активных точек и устройство для его осуществления. <http://www.findpatent.ru/patent/202/2029493.html>

Пялина Т.Ю.
 Научный руководитель А.В. Греченева
 ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г.
 Столетовых»
 Россия, 602264, г.Муром, ул. Орловская, д. 23
 Тел: (49234) 77-2-36
 E-mail: itpu@mivlgu.ru

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием биологической обратной связи

В настоящее время актуальным направлением и сложнейшей задачей в современной медицине является разработка персонализированных реабилитационных систем, направленных на восстановление функций головного мозга, утраченных вследствие врожденных или приобретенных патологий. Основные трудности для категории больных с нарушениями функций головного мозга, связанными с частичной или полной потерей контроля над нейронной и мышечной активностью, заключаются в сложности подбора индивидуального лечения [1]. Следовательно, в современном мире идея создания персонализированных медицинских систем, построенных с учетом всех индивидуальных изменений биоэлектрических параметров пациентов и настроенных под каждого человека индивидуально, является актуальной и перспективной.

Одним из наиболее распространенных нефармакологических способов коррекции функционального состояния человека является применение систем мониторинга на основе регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и генерации управляющих воздействий с использованием биологической обратной связи (БОС) [2].

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС предназначены для лечения и психотерапевтической реабилитации разных расстройств и профилактики синдрома дефицита внимания у детей и взрослых. Эффективность этого способа велика, так как существует персональная адаптация: настройка диапазонов и характеристик ритмов головного мозга на основе частотного диапазона (альфа, тета, бета ритмы). Диапазон волн варьируется от самых медленных таких как дельта ритм (0,5 – 4 Гц) до усиленных, которые заметно сказываются состоянии человека и функции его головного мозга. Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС включают в себя блок регистрации ЭЭГ, блок обработки информации и оптический канал обратной связи (рис. 1).

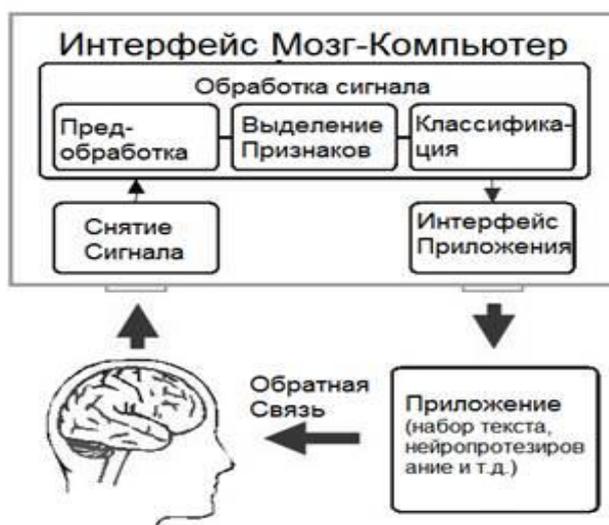


Рис. 1 - Принцип организации ЭЭГ мониторинга с использованием БОС

Существуют также модификации систем подобного класса, отличительной особенностью которых является применение механических каналов обратной связи, оказывающих непосредственное функциональное воздействие на пациента. Один из них - это

электромиографический сигнал, активно используемый при восстановлении мышечных моторных функций. Этот метод основан на воспроизведении дополнительной информации тонуса мышц, с помощью электродов, размещенных на участках исследования. Еще одна система – БОС кожно- гальванической реакции, используемая для анализа состояния человека и его внутренних процессов.

Следовательно, динамичное развитие систем мониторинга с использованием БОС в области современной медицины позволяет повысить эффективность реабилитационных методик. Кроме того, существуют широкие перспективы применения данного метода при создании робототехнических систем различного назначения (экзоскелеты, биомеханические роботы) а также военной техники (системы дистанционного управления). Таким образом, на базе метода ЭЭГ мониторинга с использованием БОС возможно решение следующих задач:

- оптимизация методик реабилитации пациентов с наличием функциональных отклонений центральной нервной системы, а также нарушений двигательных функций;
- освоение и восстановление двигательных навыков;
- повышение эффективности управления техническими системами за счет включения канала БОС;
- развитие технологий в области организации беспроводного человеко-машинного интерфейса на базе регистрации и анализа комплексных биоэлектрических параметров головного мозга.

Литература

1. Фишман М. Н. Функционально состояние головного мозга детей с нарушением слуха и трудностями формирования речевого общения // Институт коррекционной педагогики РАО. - 2004.
2. Шамрей В.К., Марченко А.А., Курасов Современные подходы к объективизации диагностики психологических расстройств // Вестник Российской военно-медицинской академии. -2018. - №4

Попов А.И.

к.т.н., доцент зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: popov280495@mail.ru*

Исследование принципов построения и разработка информационного табло на базе Arduino.

Информационное табло – это устройство для отображения какой-либо информации. Такие устройства могут иметь различные структуру и функционал. Наиболее популярные виды табло: электромеханические (блинкерные, сегментные, перекидные) и электронные.

Перекидное табло (представляющее собой электромеханическую систему, использующую перекидные таблички) чаще используется в аэропортах и на вокзалах.

Блинкерное табло (бистабильный индикатор с матричным принципом формирования изображения) используется на стадионах, автозаправках и указателях маршрута.

Сегментное табло (бистабильный индикатор, при котором символ отображается при помощи отдельных сегментов, реализованных в виде пластинок с двумя состояниями) применяется для отображения результатов игр, в часах, на дорожных знаках.

Электронные табло, получившие наибольшее распространение в современном мире, представляют собой экраны любых размеров (преимущественно на светодиодах, либо LCD), которые позволяют отображать новостную, рекламную информацию, в том числе в цвете, в движении, со звуком, в режиме «бегущая строка». В комплексе со специализированными датчиками отображают измерения температуры воздуха, воды, влажности, давления и т.д.

Практически любой вид информационного табло можно разработать на базе Arduino.

Arduino – это небольшая печатная плата на основе микроконтроллера (МК) фирмы Atmel, предназначенная для реализации систем автоматики и робототехники разного уровня сложности. Кроме МК и его обвязки на плате размещён стабилизатор питания, порты ввода-вывода, линейки штыревых разъёмов. Полная её комплектация зависит от модели и производителя. Расширение возможностей процессорной платы осуществляют методом жёсткого штыревого соединения с совместимыми платами [2].

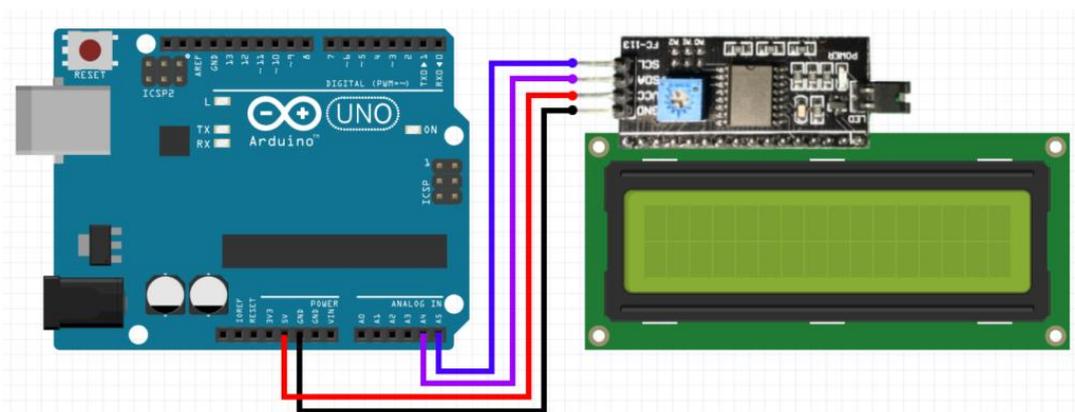


Рис. 1. Примерная схема подключения платы Arduino UNO к LCD-дисплею.

Программная часть представлена общедоступной оболочкой IDE Arduino, работающей под Windows, Mac OS и Linux. Внутри оболочки можно писать и компилировать программы, а также отправлять их на внешние устройства. Упрощенная версия языка C++ облегчает новичкам написание программ. Перенос программы в Arduino производят, как правило, посредством USB соединения при помощи встроенного загрузчика. Популярность Arduino среди радиолюбителей вызвала интерес у сторонних производителей, которые наладили выпуск периферийных

устройств на модулях расширения. С их помощью возможности МК расширяются в десятки раз, вплоть до реализации сложных робототехнических проектов [1].

Вне зависимости от того, какой тип информационного табло разрабатывается, общий принцип построения следующий (пример на рис.1): источник питания подключается к плате Arduino, к которой с помощью соединительных проводов подключается какая-либо система вывода графической информации (LCD-дисплей, перекидные таблички, сегментный индикатор, светодиодный экран и т.д.).

Разработка светодиодного информационного табло на базе Arduino.

При проектировании за основу будет взята плата Arduino, которая будет отвечать за программирование информации. Так как информационное табло чаще всего используется для отображения рекламы, то в конкретном случае изображение на табло будет фиксированным, без использования специализированных датчиков.

За отображение информации отвечать будет светодиодное табло. В первую очередь необходимо определить разрешение этого табло, и, соответственно, количество светодиодов необходимых для индикации. Все цифры и буквы (за исключением Ё и Й) укладываются в регистр высотой 5 пикселей (5 светодиодов). С учетом общего количества 200 светодиодов, разрешение конкретного табло составит 40x5 пикселей.

После формирования светодиодной матрицы, необходимо определить источники питания. В качестве таких источников можно использовать аккумуляторы от мобильных телефонов, либо специальные батарейки. Для более крупного информационного табло необходим будет отдельный блок питания.

Программная часть. Управление будет осуществляться на базе программного кода Arduino. Можно дополнительно сделать удобный редактор шрифта, любое количество шрифтов и символов без ограничения встроенной памяти микроконтроллера, а также вывод любой графической информации, если осуществить постоянное подключение платы к компьютеру [3].

Информационное табло должно отвечать определённым критериям жёсткости, поэтому корпус может быть изготовлен из легкого металла, пластика, плотного картона.

Присоединение платы Arduino с помощью соединительных кабелей должно быть спрятано полностью внутри корпуса, все соединения (места пайки) заизолированы. Подключение можно осуществить с помощью МГТФ-провода. Кроме того, если величина информационного табло достаточно велика, то целесообразно использовать для него отдельный источник питания.

Заключение: в ходе проведенного исследования дан обзор наиболее популярных систем построения информационного табло, а также определены общие принципы разработки электронного светодиодного табло на базе аппаратно-программных средств Arduino.

Литература

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — БХВ-Петербург, 2014. — 400 с. — [ISBN 9785977533379](https://www.isbn-international.org/product/9785977533379).
2. <https://www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes>
3. <https://ledjournal.info/shemy/migayushhij-svetodioid-arduino.html>

Потапов В.К.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Васильев Г.С.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: Valera.potapov.1996@mail.ru*

Исследование принципа работы сбора и обработки данных полиграфа

Полиграф – комплексное устройство, предназначенное для получения информации о состоянии организма во время тестирования человека с целью выяснить, говорит тестируемый правду или лжет. Детектор лжи универсален, применим к любому человеку независимо от возраста и психического состояния. Главной особенностью полиграфа является выявление не самой лжи, а реакции исследуемого человека на поставленные ему вопросы. Понятие реакция содержит большое количество критериев, таких как изменение дыхания и артериального давления, частота пульса, электрическое сопротивление кожи.

Полиграф представляет собой сложное составное устройство из нескольких элементов. Схема и состав устройств детектора лжи выглядит следующим образом: Датчики. Предназначены для контроля и получения данных о психофизиологическом состоянии организма человека. ЭВМ. Вычислительная машина, которая в большинстве случаев представлена стационарным компьютером. Производит запись и обработку полученных данных с датчиков полиграфа. В дальнейшем ЭВМ переводит полученную информацию в аналоговый код и передает на выводящее устройство. Выводящее устройство. В качестве такого устройства применяется осциллограф, принтер, либо экран монитора. Данные устройства выводят информацию, полученную датчиками полиграфа, на диаграмму (полиграмма). На рисунке 1 представлена структурная схема полиграфа[1].

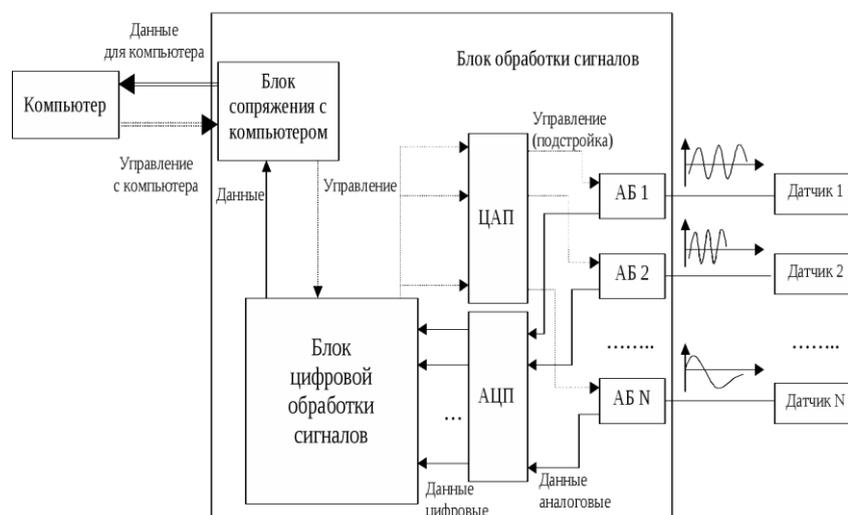


Рисунок 1. Структурная схема полиграфа

Период между моментами получения данных датчиками и вывода на диаграмму длится ~600 мс (0.6 с), фактически, вывод данных о состоянии организма происходит в реальном режиме. По результатам анализа информации на диаграмме специалист принимает заключение, истинным или ложным является ответ человека, который проходит тест на полиграфе.

В общем виде принцип выявления противоречия между словами человека и его мыслями можно изобразить на рисунке 2.

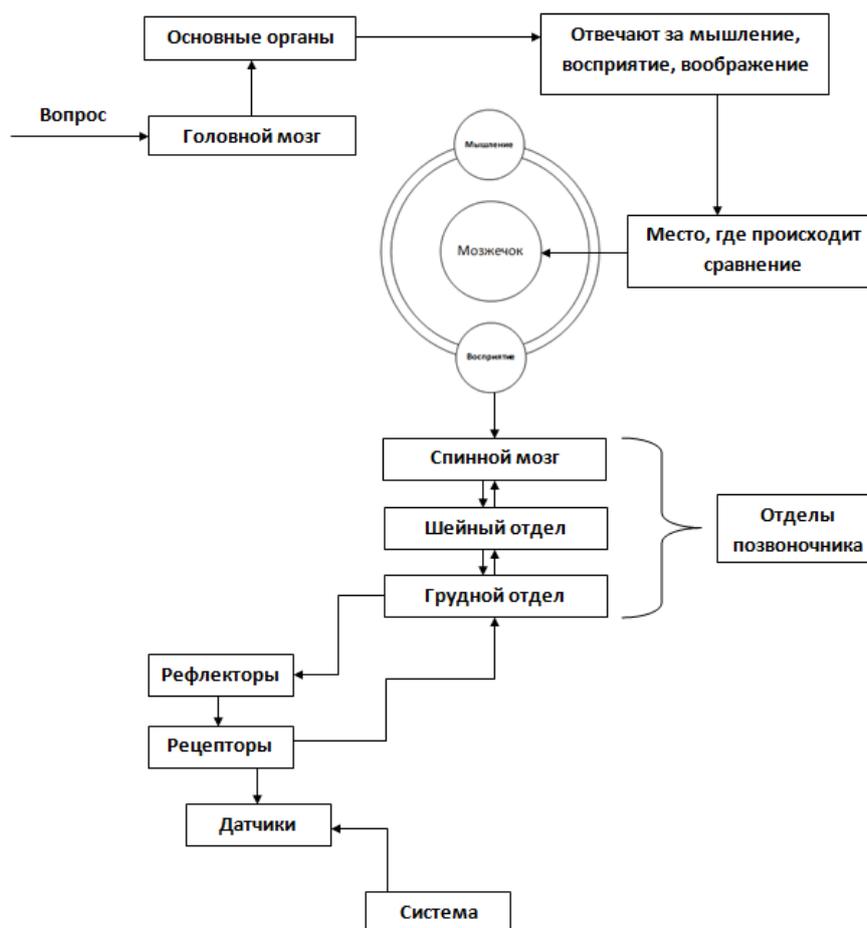


Рисунок 2. Принцип выявления противоречия между словами человека и его мыслями

Принцип работы детектора лжи основывается на обнаружении микростресса. Во время проверки, к телу человека, в тех местах, где легко можно уловить изменение кровяного давления и дыхания, крепятся множество датчиков. Затем испытуемому задают специально составленные вопросы. Когда человек даёт ложный ответ, подсознательно срабатывает рефлекс, вследствие которого изменяются кровяное давление и дыхание. Испытуемый становится неспособным контролировать и сдерживать обостряющиеся физиологические реакции организма. Работа полиграфа основана на определении и фиксации микрострессов у человека. К телу человека прикрепляется множество датчиков, фиксирующих резкие изменения в реакции организма. Датчики крепятся к местам тела, в которых более отчетливо выявляется изменение психофизиологического состояния организма. Основные показатели, наблюдаемые датчиками полиграфа: артериальное давление; ритм дыхания; учащение пульса; потовыделение. Для качественной проверки на полиграфе с гарантией результата необходимо соблюдать следующие условия: Отсутствие шума и резких движений. Сторонняя активность отвлекает проверяемого полиграфом, что сказывается на физиологических изменениях в организме, следовательно, и на показателе датчиков. Простота вопросов. В основном, задаются вопросы с вариантами ответа «да» или «нет». Более сложные вопросы побуждают человека к дополнительным размышлениям, которые также приводят к изменениям в организме. Отсутствие амнезии. При потере воспоминаний о событии или предмете, касаемо которого задан вопрос, результат полиграфа недействителен. Если человек был свидетелем или участником ситуации, но не помнит о ней ничего, независимо от ответа проверяемого требуемой реакции организма не последует. В случае заведомо ложного ответа со стороны проверяемого, на подсознательном уровне срабатывает безусловный рефлекс, который невозможно сознательно контролировать или упредить до возникновения. Возникший рефлекс, в свою очередь, создает микрореакцию организма, которая отражается в изменениях психофизиологического состояния[2].

Показания датчиков передаются на компьютер, преобразующий цифровые данные в аналоговый код, после чего отправляет их на выводящее устройство. По результатам анализа полиграммы полиграфолог со знанием работы детектора лжи сообщает о проявлении «истины» или «лжи» со стороны вопрошаемого. При этом реакция человека может выглядеть полностью спокойной, без смены выражения лица и отвода глаз, допрашиваемый может не менять настроение и спокойно утверждать об истине со своей стороны. Однако, контролировать или сдерживать физиологические способности мозга невозможно. Мозг не способен сам себя обмануть и, независимо от желания человека или внешних факторов, воспроизводит различные рефлексy при истине и обмане.

Литература

1. Журин С.И. Практика и теория использования детекторов лжи. — 2-е изд., стереотип. — М.: Горячая линия - Телеком, 2011. — 144 с. — 500 экз. — [ISBN 978-5-9912-0214-5](#).
2. Кирилл Михайлович Ростовский. Детектор лжи. — М.: ПЕР СЭ, 2004.

Пронин Н.С.

к.т.н., доцент каф. УКТС Романов Р.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: nikita_cezzare@mail.ru*

Исследование и разработка аппаратной части интерфейса виртуальной реальности на примере руки

Тема виртуальной реальности в данное время очень важна для будущего мира. Многие полагают, что ее основное применение компьютерные игры, но это совершенно ошибочное мнение.

Варианты применения виртуальной реальности: области здравоохранения, Военная промышленность, образование [1].

В данной теме производилось исследование виртуальной реальности на примере руки. Для этого понадобился датчик, платформа Arduino.

Датчик можно использовать: для измерений различных углов и смещений, анализируя различные изгибы получать информацию о физическом состоянии и/или движении устройства. В данном исследовании мы используем механический изгиб руки, для которых существуют специальные датчики в виде тонкой длинной резистивной полоски. Он меняет свое сопротивление в зависимости от величины изгиба. То есть этот датчик преобразует изменение механической структуры в электрическое сопротивление, при этом чем больше изгиб, тем больше значение сопротивления. Из плюсов данного датчика или как его называют Flex – датчик, можно выделить его довольно низкую цену и простоту в применении, поэтому их без проблем можно использовать в проектах с Arduino [2].

Запатентованная технология Flex -датчика основана на резистивных углеродных элементах. Благодаря тому, что это переменный печатный резистор, его можно сделать довольно длинным на тонкой гибкой подложке. Когда подложка согнута, на выходе датчика присутствует некоторое сопротивление, соответствующее к радиусу изгиба. Иными словами, гибкие датчики являются аналоговыми резисторами, которые работают в составе переменных аналоговых делителей напряжения. Обычно в конфигурации делителя напряжения и используется гибкий датчик, как это показано ниже [3].

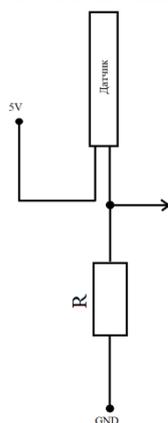


Рис.1. Схема датчика изгиба.

Перед работой с датчиком следует учесть один момент. Хотя активная часть датчика достаточно прочная, ее выводы подвержена излому. Рекомендуется усилить или закрепить эту область (например, зажать или склеить датчик на черном квадрате, расположенном ближе к контактам), чтобы убедиться, что она не сгибается вместе с остальной частью датчика.

В данном проекте используются красный, зеленый и синий светодиоды, которые подключены к выводам Arduino под номерами 4, 3 и 2 соответственно. Они позволяют индцировать три уровня изгиба датчика. При отсутствии изгиба датчика светится только синий светодиод, тогда как небольшой изгиб зажигает зеленый светодиод. При большой степени изгиба загорается красный светодиод, а остальные два светодиода гаснут. Вывод с делителя напряжения подключается к линии A1 платы Arduino. Вся схема подключения показана на рисунке ниже.

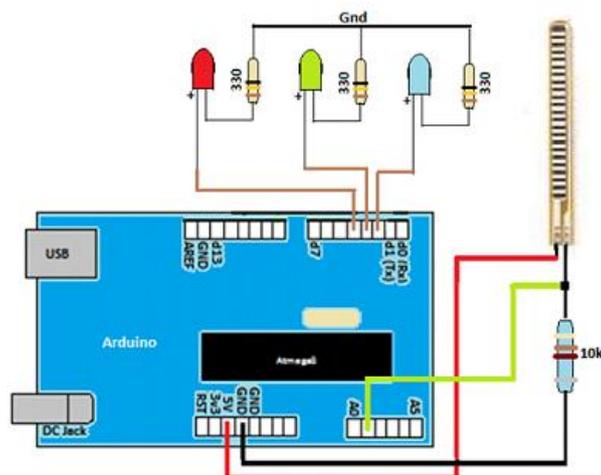


Рис. 2. Схема подключения датчика к Arduino

Заключение: В ходе проведенного исследования можно обобщить что виртуальная реальность – пока что бездонная пропасть для исследования и улучшения алгоритмов работы. Сегодня технологии продвигаются очень быстро, поэтому можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем мы увидим много нового в этой сфере.

Литература

1. Электронный ресурс <https://habr.com/ru/company/asus/blog/372351/>
2. <https://vc.ru/flood/13837-vr-use>
3. http://digitrode.ru/computing-devices/mcu_cpu/716-arduino-i-datchik-izgiba.html

Пялина Т.Ю.
 Научный руководитель А.В. Греченева
 ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г.
 Столетовых»
 Россия, 602264, г.Муром, ул. Орловская, д. 23
 Тел: (49234) 77-2-36
 E-mail: itpu@mivlgu.ru

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием биологической обратной связи

В настоящее время актуальным направлением и сложнейшей задачей в современной медицине является разработка персонализированных реабилитационных систем, направленных на восстановление функций головного мозга, утраченных вследствие врожденных или приобретенных патологий. Основные трудности для категории больных с нарушениями функций головного мозга, связанными с частичной или полной потерей контроля над нейронной и мышечной активностью, заключаются в сложности подбора индивидуального лечения [1]. Следовательно, в современном мире идея создания персонализированных медицинских систем, построенных с учетом всех индивидуальных изменений биоэлектрических параметров пациентов и настроенных под каждого человека индивидуально, является актуальной и перспективной.

Одним из наиболее распространенных нефармакологических способов коррекции функционального состояния человека является применение систем мониторинга на основе регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и генерации управляющих воздействий с использованием биологической обратной связи (БОС) [2].

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС предназначены для лечения и психотерапевтической реабилитации разных расстройств и профилактики синдрома дефицита внимания у детей и взрослых. Эффективность этого способа велика, так как существует персональная адаптация: настройка диапазонов и характеристик ритмов головного мозга на основе частотного диапазона (альфа, тета, бета ритмы). Диапазон волн варьируется от самых медленных таких как дельта ритм (0,5 – 4 Гц) до усиленных, которые заметно сказываются состоянии человека и функции его головного мозга. Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС включают в себя блок регистрации ЭЭГ, блок обработки информации и оптический канал обратной связи (рис. 1).

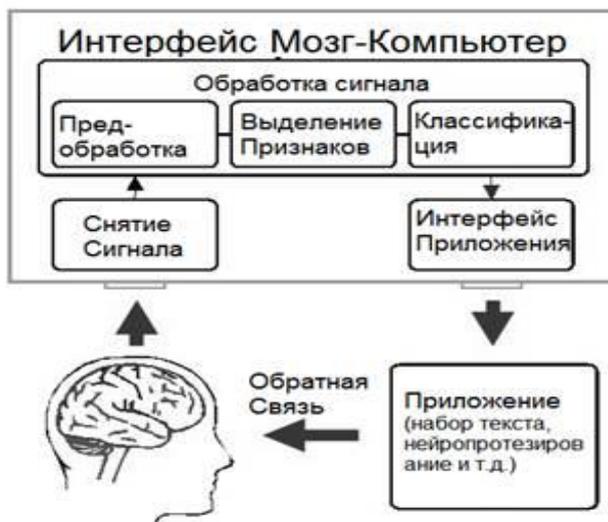


Рис. 1 - Принцип организации ЭЭГ мониторинга с использованием БОС

Существуют также модификации систем подобного класса, отличительной особенностью которых является применение механических каналов обратной связи, оказывающих непосредственное функциональное воздействие на пациента. Один из них - это

электромиографический сигнал, активно используемый при восстановлении мышечных моторных функций. Этот метод основан на воспроизведении дополнительной информации тонуса мышц, с помощью электродов, размещенных на участках исследования. Еще одна система – БОС кожно- гальванической реакции, используемая для анализа состояния человека и его внутренних процессов.

Следовательно, динамичное развитие систем мониторинга с использованием БОС в области современной медицины позволяет повысить эффективность реабилитационных методик. Кроме того, существуют широкие перспективы применения данного метода при создании робототехнических систем различного назначения (экзоскелеты, биомеханические роботы) а также военной техники (системы дистанционного управления). Таким образом, на базе метода ЭЭГ мониторинга с использованием БОС возможно решение следующих задач:

- оптимизация методик реабилитации пациентов с наличием функциональных отклонений центральной нервной системы, а также нарушений двигательных функций;
- освоение и восстановление двигательных навыков;
- повышение эффективности управления техническими системами за счет включения канала БОС;
- развитие технологий в области организации беспроводного человеко-машинного интерфейса на базе регистрации и анализа комплексных биоэлектрических параметров головного мозга.

Литература

1. Фишман М. Н. Функционально состояние головного мозга детей с нарушением слуха и трудностями формирования речевого общения // Институт коррекционной педагогики РАО. - 2004.
2. Шамрей В.К., Марченко А.А., Курасов Современные подходы к объективизации диагностики психологических расстройств // Вестник Российской военно-медицинской академии. -2018. - №4

Романов А.С.

Научный руководитель: к.т.н. доцент каф. УКТС Романов Р.В.
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 E-mail: romanov.sas2014@gmail.com

Исследования метода сопротивлений в системе геоэлектрического контроля.

В геоэлектрическом контроле существует множество систем и методов для нахождения и измерения параметров естественных и активных электрических полей в массиве горных пород. Каждый метод электроразведки решает свои определённые задачи и имеет свои достоинства и недостатки.

Важной проблемой при строительстве, каких либо строений является карстовые провалы. Они возникают в результате вымывания грунтовыми водами мягких осадочных пород, таких как известняк, гипс мел и доломит. В результате верхние слои почвы не способны долго выдерживать нагрузку и обрушаются, образуя провалы и воронки.

Для решения проблемы нахождения карстовых провалов из всех ныне известных методов геоэлектрического контроля, самый подходящим является бесскважинный электрометрический, который заключается в определении глубины залегания, геометрических размеров пустот и зон обводнения в слое четвертичных отложений и техногенных породогрунтовых массивов. Разделяется на вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) и электропрофилирование (ЭП).

Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) характеризуется тем, что, разнося электроды АВ увеличивают глубину зондирования h . При этом плотность тока j постепенно падает, чтобы величина $\Delta\varphi_{MN}$ была достаточной для обеспечения требуемой точности измерений, приходится периодически увеличивать разнос электродов MN (Рисунок 1, а). Электропрофилирование (ЭП) установку AMNB поступательно перемещают, не меняя размеров и расстояний между электродами (Рисунок 1, б).

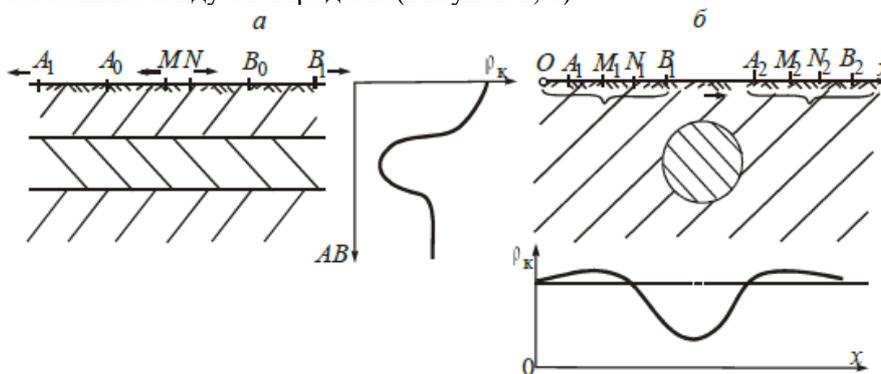


Рис. 1 – Схемы и характерные результаты ВЭЗ (а) и ЭП (б)

Практическое применение электрометрического метода заключается в определении прогноза мощности по формуле (1) и определение формы депрессионной поверхности на основании формулы (2).

Изменения мощности обводненных песчано-глинистых грунтов заключается в пошаговом определении размера h слоя 1 двухслойного разреза, а для заданного соотношения $\rho_1 < \rho_2$. В простейшем случае, пренебрегая нелинейностью палеточного графика, расчет ведут по формуле:

$$h(x) = \frac{\rho_{k0}}{\rho_k(x)} \quad (1)$$

где h_0 , ρ_{k0} – опорные значения, полученные для участка, на кото-ром проведены геологические изыскания.

Определение формы депрессионной поверхности в теле дамбы основано на проведении поперечного ЭП по гребню дамбы и расчете по формуле:

$$h(x) = \frac{\rho_k(x)}{\rho_{k0}} \quad (2)$$

где h_0 , ρ_{k0} – опорные значения, полученные для участка, оборудованного пьезометром.

Основное преимущество бесскважинного метода заключается в том, что все датчики заземляются или перемещают вдоль земной поверхности, выработки. Получаемые измерения наиболее точные, чем при использования других методов, за счёт измерения не больших участков поверхности.

Литература

1. Простов, С. М. Методы и средства геоэлектрического контроля : учеб. Пособие ; Кузбас. гос. техн. ун-м им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2013 – 165 с.

Трошина Е.Н.

*Научный руководитель: зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.**Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23**E-mail: troshina-alena@bk.ru*

Современные тенденции развития способов изготовления печатных плат и монтажа электронных компонентов.

В течение всего времени технология изготовления печатных плат рассматривала глобальное изменение технологии печатных плат которое было вызвано техническими потребностями. Становление портативных персональных средств связи более миниатюрными является примером быстрого развития информационных технологий. Параллельно с технологическим развитием наблюдается рост функциональных возможностей изделий. Новые устройства, такие как встроенные фотоаппараты и цветные дисплеи современных мобильных телефонов, приводят к осознанию роста сложности применения кремния. В некоторых случаях специализированная микросхема уже более эффективна, чем существующие решения. Существуют изделия которые показывают все более усложняющуюся технологию межсоединений внутри и на поверхности плат печатных схем. На плотность электрической схемы и ее компоновку будет оказывать влияние растущее число взаимосвязей полупроводниковых матриц.

Новые конструктивные нормы требуют модификации технологии межсоединений по оси межслойных вертикальных переходов, чтобы воспроизвести высокую плотность соединительных линий. Каскадные межслойные переходы уже используются в настоящее время, но имеют некоторые недостатки, которые могут быть устранены при использовании совмещенных по вертикали и заполненных медью межслойных микроотверстий.

В будущем новым решением по компоновке могли бы быть непосредственно сами печатные схемы. Использование встроенных в печатную плату компонентов явно изменит технологию межсоединений. Пассивные компоненты, такие как резисторы, первыми интегрируются внутрь печатных плат. За ними следуют конденсаторы.

Одной из главных областей развития производства схем печатных плат является разработка материалов. С одной стороны, требуется повысить надежность изделия, а с другой — срок эксплуатации изделия из-за внутреннего старения становится короче. Кажется, что эти факты находятся в противоречии. Но следует обратить внимание, что число электрических взаимосвязей электронных компонентов значительно увеличилось. Места пайки уменьшили их размер, и в будущем будут использоваться материалы, не загрязняющие окружающую среду, такие как сплав, не содержащий свинец. При рассмотрении этих аспектов надежность изделия получает, куда большее значение. Для повышения надежности изделия можно использовать толстое медное покрытие внутри переходных отверстий, а так же органические материалы основы. Но лишь некоторые из таких решений подходят для применения в печатных платах высокой плотности. Существует изначальная проблема, нуждающаяся в решении – проблема теплового расширения материалов.

Ширина проводника и диаметр межслойных переходов являются наиболее общими показателями уровня печатных плат. Стремление развития печатных плат характеризуется уменьшением ширины проводников и увеличением количества межслойных переходов за счет уменьшения их размеров и использования поверхностных контактных площадок для присоединения выводов компонентов.

Используют два вида технологии получения проводящего рисунка слоев печатных плат, на основе субтрактивных методов, на основе аддитивного формирования.

По субтрактивной технологии рисунок печатных плат получается травлением (процесс удаления слоя металла для получения нужного рисунка схемы) медной фольги по защитному изображению в фоторезисте или по металлорезисту, осажденному на поверхность

гальванически сформированных проводников в рельефе фоторезиста на фольгированных диэлектриках.

В настоящее время получение проводящего рисунка на печатных платах осуществляют с помощью субтрактивной технологии:

1. Первый вариант - это травлением медной фольги.
2. Второй вариант - это травлением медной фольги с гальванически осажденным сплошным слоем меди по защитному изображению рисунка схемы.
3. Третий вариант - применяется при получении слоев печатных плат путем вытравливания проводящего рисунка по металлорезисту.

Предполагается, что в дальнейшем взаимодействие технологии компоновки и технологии межсоединений будет даже играть очень важную роль при создании этих эффективных решений. Гибкие печатные платы в наше время пользуются большей популярностью в отличие от жестких. Из-за этого воздействия твердая и гибкая технологии будут разрабатываться вместе, и в будущем можно будет ожидать новых решений.

Литература

1. Галецкий Ф.П. Статья: Производство печатных плат. Современные технологии. Журнал: Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 1998. №2 (14). С. 43-46. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27024843&>
2. Гюнтер Ляйзингг, Йоханнес Штар. Статья: Тенденции развития печатных плат. Журнал: Технологии в электронной промышленности. 2005. №5. С. 4-8. https://www.tech-e.ru/2005_5_4.php