



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Тұрымтай Ақарыс Ғалымжанұлы

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Кабылбекова Уткир Момыновна

В большинстве случаев медицинские данные попадают в диапазон аудиочастот. Поэтому методы цифровой обработки сигналов (ЦОС), появившиеся благодаря биомедицинским проблемам, нашла применение и в других областях, таких как системы звукозаписи, звуковоспроизведения, телекоммуникации и наоборот.

К ряду многочисленных приложений ЦОС в биомедицине относятся усиление сигнала и/или извлечение из него характеристик, представляющих медицинский интерес. Необходимость в усилении сигнала возникает из-за проблемы появления ложных изображений или загрязнения сигналов, что очень часто встречается в биомедицине. Искажение могут возникать как из-за внешних источников (например, электросети или другого медицинского оборудования), так и из-за внутренних (движения головы и тела, мышечная и сердечная активность, движения глаз). Они снижают медицинскую информативность сигналов и усложняют как ручной, так и автоматический его анализ.

Обычно задачи усиления сигнала сопровождаются двумя неразрывно связанными проблемами: низкий уровень сигнала по сравнению с шумом, перекрывание спектров сигнала и шума. Для решения этих проблем необходимо минимизировать искажение сигнала представляющего диагностическую ценность. Это очень важна для сигналов имеющие физиологическую природу, например электрокардиограмма (электрическая активность сердца) и электроэнцефалограмма ЭЭГ (электрическая активность мозга). В обоих случаях для обработки применяются различные методы обработки сигнала, помогающие извлечь такие характеристики, как слуховой отклик (AER) и биспектральный коэффициент, и по ним оценить глубину анестетического состояния. ЭЭГ – это электрическая активность мозга, измеренная с помощью электродов, прикрепленных к голове, а слуховой отклик – это электрическая реакция мозга на внешний звуковой раздражитель. Сигналы AER незаменимы при определении момента перехода от бессознательного состояния в сознательное, но их сложно получить, поскольку они скрыты в сигналах ЭЭГ, которые в несколько раз превышают AER. Для их выявления часто пользуются усреднением сигналов отклика на эффективный слуховой раздражитель. Итак, сначала сигналы AER необходимо извлечь их из фона ЭЭГ, а затем определить по ним характеристики, представляющие медицинский интерес (пики, времена задержки и форму). Биспектральный коэффициент определяется путем спектрального анализа ЭЭГ высшего порядка. Он представляет собой количественную меру комплексных изменений и взаимосвязей между частотными компонентами ЭЭГ при различных уровнях сознания [1,6].

Известно, что многие современные приборы, особенно медицинские, работают в импульсном режиме. Короткий импульс радиоволн с диапазоном поблизости от резонансной частоты провоцирует резонанс и как следствие, меняет намагниченность, но это состояние неустойчиво, потому что спин протона поворачивается «по полю». При этом он излучает энергию, соответствующую расщеплению, а намагниченность возвращается к первоначальному значению [ж-л № 6].

Для примера импульсного преобразования можно использовать резонансную частоту протона в ядре водорода в магнитном поле 1 тесла. Это значит, чтобы сообщить протону резонансную энергию, нужно подать излучение радиоволн частоты около 42 МГц перпендикулярно магнитному полю, так как магнитное поле 1 тесла – составляет 42 МГц. Следует отметить, что энергию можно измерять в различных единицах, в том числе в герцах, так как спектральная плотность энергии описывает энергию сигнала на единицу

ширины полосы (распределение энергии по диапазону частот) [5].

Известно, что сигнал, поданный на вход системы можно описать либо как переменный сигнал $x(t)$, либо через его Фурье – образ, $X(f)$ [С]. Использование временного анализа дает временный выход $y(t)$ и в процессе будет определен импульсный отклик $h(t)$.

При рассмотрении частотной области, мы найдем для системы частотную передаточную функцию $H(f)$, которая определяет частотный выход $Y(f)$, и при этом предполагается, что система линейна и инвариантна относительно времени. Также предполагается, что сигнал не имеет скрытой энергии на момент подачи сигнала на вход [6].

Практическое применение выше приведенного теоретического положения, рассмотрим на примере магнитно-резонансной томографии МРТ. Томография – это съемка объекта с разных углов и по специальной программе обработки, «склеивает» снимки и воссоздает трехмерное изображение либо выбирает ключевые «сечения». Следует отметить, что наше тело содержит множество атомов водорода: это один из самых распространенных элементов органических соединений. Ткани и органы отличаются по структуре и химическому составу. С помощью МРТ мы можем составить «карту» плотности ядер водорода внутренних органов. Большая часть химических элементов, из которых мы состоим, имеет ядро с нулевым спином за счет четного числа нуклонов, поэтому «помехи» от других атомов можно считать незначительным [4]. Это говорит о том, что интенсивность излучения на резонансной частоте, по которым можно описать плотность ядер водорода можно представить в виде периодического временного сигнала (гармоники из отсчетов сигналов u_n). Эту идею можно демонстрировать на примере известного ДКП, которое практически является дискретным преобразованием Фурье (ДПФ), где N дискретных отсчетов $u_0, u_1, u_2, \dots, u_{N-1}$ (блок отсчетов) можно представить в виде суммы:

$$u_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} F_k \exp(j \frac{2\pi}{N} nk), \quad (1)$$

где F_k - коэффициенты ДПФ

$$F_k = \sum_{n=0}^{N-1} u_n \exp(j \frac{2\pi}{N} nk), \quad (2)$$

Выражение (2) называется обратным дискретным преобразованием Фурье (ОДП). Вместо отсчетов $u_0, u_1, u_2, \dots, u_{N-1}$ можно передавать значения коэффициентов F_0, F_1, \dots, F_{N-1} . Эта группа коэффициентов называется трансформантой. Коэффициенты (ДПФ) F_k являются комплексными величинами, и может оказаться, что преобразование увеличивает объем передаваемой информации, но с другой стороны правая часть выражений (1) представляет собой отсчеты колебания с амплитудой F_k и периодом n/N . Это так называемые пространственные частоты, из которых складываются отсчеты сигнала u_n , также как из гармоник складывается периодический временной сигнал. В первом приближении, можно отметить, что действительный коэффициент F_0 определяет среднее значение сигналов отклика на эффективный слуховой раздражитель, а комплексные коэффициенты представляют количественную меру комплексных изменений и взаимосвязей между частотными компонентами ЭЭГ при различных уровнях сознания. [7].

Многие биомедицинские сигналы (пациента) являются нестационарными и демонстрируют значительную корреляцию амплитуды на последовательных временных интервалах. Эта корреляция означает, что уровни сигнала на последовательных временных интервалах не являются независимыми, т.е. если временные сигналы независимы на последовательных интервалах, то автокорреляционная функция будет импульсной. Эффективная ширина корреляционной функции (в секундах) называется временем корреляции процесса и подобна временной константе фильтра нижних частот. Этот временной интервал является показателем того, насколько больший сдвиг оси времени требуется для потери корреляции между данными. Если время корреляции большое, то это значит, что амплитуда сигнала меняется медленно (сохранение энергии). Наоборот, если время корреляции мало, то можно сказать, что амплитуда сигнала значительно меняется за очень малый промежуток времени.

Происхождение энергии

Следует заметить, что по логике «цифрового» физического мира, электрон представляет собой квантовый пульсатор [2], т.е. неопределённо долгую цепочку циклических мгновенных смен всего двух состояний – с характерной частотой ν_e , определяемой соотношением де Бройля $h\nu_e = mc^2$, где h - постоянная Планка, m_e - масса покоя электрона, c - скорость света. Алгоритм, связующий электрон и соответствующий ему протон ядра, попеременно прерывает их пульсации на электронной частоте. При этом, производится циклический пространственный переброс энергии квантовых пульсаций. Энергия этого циклического процесса зависит от расстояния, на которое производится переброс – причём, эта энергия обеспечивается убылью масс связываемых частиц, а убывание масс зависит от периода переменных.

Эти теоретические положения говорят о том, циклический пространственный переброс энергии квантовых пульсаций, подобен излучению энергии, соответствующей расщеплению, а намагничённость возвращается к первоначальному значению (сохранение энергии) [7].

Реализация

Известно, что при обработке реальных данных требование для незначительного наложения часто использует сложные аналоговые фильтры защиты от наложения спектров. В многоканальной системе, например, в биомедицине имеющая 32 каналов и более, где каждый аналоговый канал должен соединиться с отдельным фильтром защиты от наложения спектров, но уплотнение их представляют некоторые сложности а также они невыгодны по цене.

Для снижения числа и стоимости компонентов, а также размера печатной платы на входе системы должны использоваться только простые аналоговые идентичные фильтры, которые выполняют выборку с общей частотой, а затем провести децимации до желаемой частоты (частот), причём в каждом каскаде разрабатываемого фильтра следует удовлетворять заданным спецификациям.

Таким образом, во всех каналах можно использовать простой однополюсный RC-фильтр, но чтобы удовлетворять при этом спецификациям, потребуется очень большая частота дискретизации. Для решения данной проблемы используется стандарт JPEG . Эффективность стандарт JPEG с точки зрения сжатия данных, связана с концентрацией энергии на низких частотах, простой вычислений и минимальной среднеквадратичной ошибкой. При разработке можно использовать фильтр Баттерворта второго порядка, так как он хорошо себя зарекомендовал в реальной биомедицинской установке.

Таким образом, алгоритм фильтрации:

- Определение амплитудной характеристики фильтра Баттерворта;
- Определение наивысшую частоту согласно спецификациям уровня; -
- Определение общей частоты дискретизации для всех каналов;
- Определение уровня накладываемого сигнала.

Для начала ставится условие на частоту дискретизации F_s , которую может задавать пользователь. Это позволит проводить децимацию с целыми шагами. Таким образом, определяется общая спецификация подходящего универсального дециметра, по которой определяется спецификация преобразователя частоты. Далее используя алгоритм разработки определяем эффективный дециметр.

Выводы:

Следует, что в результате низкочастотной фильтрации получается аппроксимация сигнала, лишённая деталей – низкочастотный диапазон. Последовательное деление только низкочастотных поддиапазонов обусловлено тем, что они несут большие информации, чем высокочастотные (уточняющие) поддиапазоны. Это позволяет рассмотреть почти все, что находится внутри организма, без необходимости подвергать пациента ионизирующему облучению, которое может привести к повреждению ДНК и последующим мутациям.

Список использованных источников

- 1.Сергеенко В.С, Баринов В.В. Сжатие данных, речи, звука и изображений в телекоммуникационных системах. Издательское предприятие Радио Софт. Москва.: 2014. с.35 -85
- 2.Гришаев А.А. Масса, как мера собственной энергии квантовых осцилляторов. Институт метрологии времени и пространства, ГП ВНИИФТРИ.141570 Московская обл., Менделеево 2012. с. 37-60
3. Гришаев А.А. Автономные превращения энергии квантовых пульсаторов – фундамент закона сохранения энергии. Государственный эталон времени-частоты, ФГУП “ВНИИФТРИ” 141570 Московская обл., Менделеево. 2013. с 67-92
- 4.Глушков Е, Шульга К. Лаборатория сверхпроводящих метаматериалов НИТУ «МИС и С. Ж-л. Популярная механика, М. №3. 2014 с.34-37.
- 5.Бернард Скляр. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Москва, Санкт-Петербург, Киев.-:2007с.800 – 826
- 6.Аифичер Э., Джервис Б.(Москва.Санкт-Петербург.Киев 2004) Цифровая обработка сигналов., Практический подход. С. 173-182
7. Грушина Аня. Волчки, катушки и магнитный резонанс. Москва.: Ж-л. «Наука и жизнь №11, 2016. С. 46 – 51.

УДК 378.141

«МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЧНО-СЕТЕВОГО ОБУЧЕНИЯ МАГИСТРАНТОВ ДЛЯ КАФЕДРЫ «РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

Шахатова Алия Талгатовна

Kausar22022014@mail.ru

Магистрант 2 курса физико-технического факультета
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Б.Ж. Шарипов

На современном этапе развития образования для специальности «Радиотехника, электроника, телекоммуникации» актуальна проблематика создания единой образовательной информационной среды на основе широкого применения методов и средств информационных и коммуникационных технологий. Решение указанной задачи предполагает коренные изменения в содержании, методах и организационных средствах обучения.

Данная статья посвящена теоретическому обоснованию и разработке эффективного аппаратно-программного комплекса на основе концепции облачных вычислений с использованием современных средств телекоммуникаций и связи для подготовки магистров специальности «Радиотехника, электроника, телекоммуникации», направленного на становление профессиональной компетенции.

Исходя из этого можно понять, что для магистрантов, которые работают по своей специальности или заняты по какой-либо причине актуален метод ИКТ очно-сетового обучения. Для этого мы создали на основе программного обеспечения Web Tutor специализированный комплекс для обучения и тестирования, проведения вебинаров (рисунки 1 и 2).