**Описание форматов файлов хранения кардиограмм**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Расширение файла** | **Название** | **Описание** | **Личный опыт** |
| 1 | xml | aECG | Аннотированный ЭКГ (aECG) HL7 стандарт был создан по заказу FDA для хранения цифровой ЭКГ в ноябре 2001.  FDA была обеспокоена побочными действиями на сердце препаратов, не связанных с лечением сердца. До этого  разные организации предоставляли цифровые ЭКГ в виде разнообразных таблиц. Тем не менее, FDA не могла  систематизировать предоставленные ЭКГ и перевести всё в электронный вид, по-этому и назрела необходимость  стандартизации ЭКГ. Стандарт АЭКГ был создан HL7's Regulated Clinical Research Information Management (RCRIM)  Он прошёл заключительное обсуждение в январе 2004 года, и был принят ANSI в мае того же года. За основу был взят xml. Помимо основной информации об ЭКГ (волновые формы, персональные данные) в xml документе может храниться и любая другая информация, которая может облегчить диагностику. В этом заключается преимущество данного формата. Работа с данным форматом, практически не отличается от работы с xml документом. Исчерпывающее описание смотреть в файле «Техническое описание aECG 2005-03-21 final 3.pdf» | Хороший формат для хранения ЭКГ. Тем более xml файл можно просмотреть и обработать в программах для работы с xml документами. Также поддаётся загрузке в базу данных. Легко преобразуется как в scp формат, так и в другие. Есть и недостаток. Из-за того, что данный формат предусматривает хранение разной избыточной информации, часто этим злоупотребляют, и эта информация часто теряется при конвертировании в другие форматы, а также нужно предусмотреть хранение избыточной информации при загрузке в базу, что иногда бывает затруднительно. Подробное описание смотреть |
| 2 | xml | MUSE-XML | Широкие возможности MUSE выходят далеко за рамки простой базы данных с результатами ЭКГ. Это ключевой элемент кардиологического отделения, управляющий потоками лечебно-диагностической информации. Контролирует обмен данными. Обеспечивает преемственность лечебно-диагностических мероприятий.  Позволяет просматривать исходные данные, непосредственно регистрируемые электрокардиографом. Имеется возможность серийных сравнений электрокардиограмм и проверки результатов диагностического исследования при помощи компьютерных программ Marquette для автоматизированного анализа ЭКГ. Система MUSE позволяет передать результаты исследования в какую-либо базу данных или получить доступ к электронной медицинской карте пациента. **Отличительные особенности информационной системы MUSE**   * Обновленный дизайн монитора напоминает традиционный формат бумажных лент для регистрации ЭКГ. * Поддерживает корпоративные сети и может подключаться к медицинскому оборудованию сторонних производителей. * Интерфейс поддерживает стандарт HL7, касающийся регистрационной информации пациента и формата лечебно-диагностических данных, что повышает надежность обмена между различными электронными базами данных и ускоряет процедуры выставления счетов. * Обновленные органы управления и инструменты для анализа диагностической информации существенно ускоряют выдачу заключений. * На дисплей может выводится регистрационная информация пациента, результаты анализа ЭКГ, данные из предыдущих исследований – и все это при нажатии всего лишь 1 кнопки. * Исчерпывающий набор диагностических инструментов, помогающих анализировать, интерпретировать и редактировать медицинские данные. | Ситуация с данным форматом почти аналогична с aECG за исключением того, что данный формат конвертируется хуже в другие форматы. Встречались мною случаи и когда при конвертации из scp формата в данный, при открытии полученного xml документа, испытанные программы просмотрщики вылетали с ошибкой. Скорее всего это связано с тем, что структура xml как-то отличается от той, с которой работают библиотеки разработчиков. Не совпадают версии стандарта, так как MUSE развивается вполне успешно. Так что при работе с данным форматом, в случае возникновении ошибок при конвертации, или занесения в базу, надо выяснить с какой версией стандарта работают данные библиотеки разработчика, и по возможности своевременно их обновлять. |
| 3 | scp | SCP-ECG | Стандарт SCP-ECG (Standard communications protocol for computerized electrocardiography) Европейского Союза, разработанным под эгидой технического комитета TC 251 Европейского Комитета по Стандартизации (CEN). SCP-ECG устанавливает единый протокол передачи электрокардиографических данных как между цифровыми кардиографами и компьютеризированной системой управления, так и между компьютерными системами различных производителей. SCP-ECG в “чистом” виде, без дополнительных расширений предназначен для представления только обычных ЭКГ и не рассчитан для работы с длительными записями типа суточного (Холтеровского) мониторирования или различных нагрузочных проб. Разработчики стандарта сочли, что производителям электрокардиографов будет очень накладна поддержка TCP/IP и ограничились поддержкой соединения точка–точка на уровне, определенном XMODEM поверх RS232C, хотя и оставили возможность заменить протокол на любой другой. На данный момент, в связи с доступностью Internet и падением цен на программное обеспечение для поддержки TCP/IP и сервисов на его основе (FTP, HTTP), становится актуальной задача обмена ЭКГ по Всемирной Сети. Сильной стороной SCP–ECG является хорошая проработка вопроса представления самой ЭКГ — определены минимальные требования к процессу сжатия ЭКГ, предусмотрен вариант разностного кодированием ЭКГ для получения максимального сжатия данных, что не исключает возможности сжатия ЭКГ без потерь на основе кодирования по Huffman или любого другого алгоритма архивации. Использование унифицированных закодированных заключений позволяет представить практически все необходимые типовые ЭКГ заключения.  На основе COM технологии разработан программный компонент соответствующий 2-ой категории совместимости стандарта SCP–ECG. Используя его методы, прикладные Windows приложения могут обмениваться данными о пациенте, проведенных исследованиях, сжатыми ЭКГ измерениях и текстовым диагнозом. Поддерживается низкоуровневый протокол XMODEM через порт RS232C или любой другой стандартный интерфейс.  Членами CEN являются национальные стандартизирующие организации 18 европейских стран, в этих странах уже приняты или еще согласовываются внутренние стандарты соответствующие SCP-ECG. Исчерпывающее описание смотреть в файле «Техническое описание scp-ecg.pdf» | По моему мнению, самый лучший из имеющихся в распоряжении программистов формат, на который можно вполне опираться при разработке программного обеспечения. Очень легко и без потерь данных конвертируется в xml формат для последующей загрузки в реляционные базы данных. Обратная операция по генерации scp файлов из xml тоже достаточно лёгкая. В распоряжении разработчиков ПО богатая коллекция постоянно обновляющихся библиотек с открытыми исходными кодами как для C# так и для Delphi. Находится здесь http://sourceforge.net/projects/ecgtoolkit-cs/ |
| 4 | ecg | ISHNE | Данный стандарт был создан The International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology (ISHNE) Исчерпывающее описание смотреть в файле «Техническое описание aECG ISHNE.pdf» | К сожалению мне не удалось поработать с данным форматом из-за его малой распространённости. В имеющихся библиотеках для разработчиков нет даже упоминания о данном формате. Для того, чтобы попытаться поработать с данным форматом, скорее всего надо будет найти примеры ecg файлов именно в этом формате для дальнейшего изучения. |
| 5 | ecg | OmronECG | Информации и технического описания по данному формату найти не удалось. Данный формат создан Японской фирмой OMRON Corporation. Это крупная корпорация, производитель электроники и один из мировых лидеров в производстве средств автоматизации. | Опыт работы с данным форматом отсутствует, но в библиотеках для разработчиков есть упоминания о поддержки данного формата, а это значит, что есть возможность конвертации в данный формат и обратно. |
| 6 | dcm | DICOM | DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) — отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов. Подробнее об этом стандарте можно прочитать здесь: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Dicom>. И более подробно тут: http://mri.com.ua/page/text/name=dicom Исчерпывающую информацию о формате файлов смотреть в «Техническое описание файла DICOM.pdf», информацию об ЭКГ в данном формате можно найти на странице 163 в файле «Описание ЭКГ в DICOM формате (стр 163).pdf» | Данный формат хорош тем, что в нём можно хранить не только информацию об ЭКГ, но также и так же от других диагностических систем. Расплатой за такое изобилие параметров есть плохая конвертация в xml формат. В большинстве случаев к каждому конкретному файлу нужен особый подход для анализа его структуры. В большинстве случаев – это того стоит, так как в результате мы получаем полный набор диагностики пациента. Библиотеки для разработчика работают с данным форматом и в большинстве случаев неплохо с ним справляются. |
| 7 | raw | Сырой сигнал | Сырой сигнал с кардиографа, или байты информации, идущие через порт от кардиографа. Структура данного формата зависит от производителя кардиографа. Скорее всего техническое описание надо искать в инструкциях к конкретному кардиографу. | Поработать с данным форматом не удалось, но в библиотеках для разработчиков есть упоминания о данном формате. Значит есть возможность конвертации из данного формата и обратно. |
| 8 | txt | PhysioNet | «PhysioNet» использует обычный “человеческий” читаемый формат текста, содержащий сигнал, заголовок и аннотацию трех компонентов для физиологических данных, включая ЭКГ. Формат «PhysioNet» не предназначен для программной эксплуатации. | Отсутствует. Но могу предположить, что можно при необходимости разработать программу-парсер текстовых файлов, и конвертер в другие форматы. |