

ал в улучшении процесса обучения посредством акустических эффектов. В настоящее время продолжают исследования акустических воздействий и музыки на психофизиологическое состояние человека, при этом изучается влияние звуковых эффектов на познавательные процессы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Евсеев В.В.* Факторы, влияющие на психическое здоровье учащихся // Адукация і вихаванне. – 1997. – № 9.
2. *Лебедева Л.Д.* Педагогические аспекты арттерапии // Дидакт. – 2000. – № 1 (34).

Межевич Оксана Владимировна

Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: ksana_vm@mail.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 88634312016.

Mezshevich Oksana Vladimirovna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education «Southern Federal University».

E-mail: ksana_vm@mail.ru.

44 347928, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: +78634312016.

УДК 616.5

Г.А. Переяслов

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СИСТЕМ**

Основные принципы и требования, которым должно соответствовать программное обеспечение медицинских исследовательских систем, его построение и структура. Подходы к решению задач совместимости различных медицинских систем, работающих с использованием одного программного обеспечения, синхронизации нескольких программно-аппаратных систем.

Программное обеспечение; архитектура; совместимость; синхронизация.

G.A. Perejaslov

**PRINCIPLES OF DEVELOPING SOFTWARE FOR MEDICAL RESEARCH
SYSTEMS**

Basic principles and requirements that the software of medical research systems shall meet, software development and structure. Approaches to provide compatibility of various medical systems operating on the same software, synchronization of several hardware-software systems.

Software; structure; compatibility; synchronization.

Программное обеспечение медицинских исследовательских систем, в дальнейшем ПО, решает следующие задачи:

- ◆ ведение электронной картотеки пациентов и проведенных обследований;
- ◆ проведение обследований по методикам, заложенным в ПО;
- ◆ отображение результатов проведенных обследований;
- ◆ распечатка протоколов проведенных обследований;

- ◆ систематизация результатов проведенных обследований, построение нормативов по физиологическим показателям;
- ◆ экспорт исходных и рассчитываемых данных в стандартном и общепринятом виде;
- ◆ и др.

Программное обеспечение может работать с одним или несколькими медицинскими исследовательскими комплексами, а может работать и самостоятельно, проводя компьютерное тестирование пациентов, запоминая результаты тестирования. В различных комплексах могут использоваться одинаковые или однотипные методики, реализуемые с помощью программного обеспечения. Результаты, полученные с помощью различных комплексов, могут быть сопоставимы, и обрабатываться одинаковым образом. Способов обработки результатов записанных сигналов, реализованных в программном обеспечении, может быть недостаточно. Это может быть решено путем экспорта результатов и обработки их в других программах, а также подключением различных сторонних модулей обработки результатов. Все чаще возникают требования синхронной работы нескольких устройств, для проведения сложных физиологических исследований.

Таким образом, при проектировании программного обеспечения следует учитывать следующие требования:

- ◆ необходимость обеспечения переносимости методик для использования их в различных медицинских исследовательских комплексах;
- ◆ унификацию обработки однотипных данных, полученных с помощью различных методик и различных медицинских исследовательских комплексов;
- ◆ реализацию модульной структуры программного обеспечения для легкого его конфигурирования для решения различных задач;
- ◆ программное обеспечение должно иметь возможность экспортировать данные как исходные, так и обработанные;
- ◆ гибкость архитектуры программного обеспечения подразумевает подключение модулей разного типа;
- ◆ синхронизация позволяет оповещать другие медицинские комплексы о событиях, происходящих в нашем программном обеспечении и получать информацию о событиях, происходящих в других медицинских комплексах;
- ◆ должна быть возможность настраивать форму печатных протоколов проведенных обследований.

Структура программного обеспечения с учетом требований 1 и 2 приведена на рис. 1. Ядро программного обеспечения подключает модули проб и модули драйверов. Модули проб предназначены для проведения обследований по заданным методикам, а модули драйверов для работы с медицинскими комплексами. Модули проб получают данные от модулей драйверов не напрямую, а посредством каналов. При такой структуре, модуль пробы напрямую не знает модуль драйвера, поставляющий данные, и, поэтому, при подключении нового медицинского комплекса, поставляющего схожие данные, достаточно написать новый модуль драйвера и использовать методики, написанные ранее, для другого комплекса.

Модули проб записывают результаты обследований в виде каналов, содержащих физиологические сигналы. Модули визуализаторов, обработчики сигналов, предназначены для обработки определенных каналов. Они определяют, записан ли канал в данном обследовании и, если записан, то обрабатывают его. Таким образом, обработчики применимы для сигналов, записанных в различных методиках.

Программное обеспечение должно строиться по модульному принципу. Каждый законченный элемент, выполняющий определенную функцию, должен представлять собой отдельный модуль. Лучше, если этот модуль представляет собой

отдельный файл, который подключает к себе ядро программного обеспечения при своей загрузке. При этом функции, реализованные в модулях, появляются в программном обеспечении. Такое программное обеспечение легко конфигурировать, добавляя или удаляя отдельные модули – файлы. Программное обеспечение медицинских исследовательских комплексов должно включать в себя, в общем случае, следующие модули:

- ◆ модули проведения обследований (модули проб);
- ◆ модули работы с медицинскими комплексами (модули драйверов);
- ◆ модули обработки результатов (модули визуализаторов);
- ◆ модули расчета физиологических показателей;
- ◆ модули компонентов печатных отчетов;
- ◆ модули экспорта результатов обследований;
- ◆ и, возможно, другие.

Экспортировать из программного обеспечения можно как исходные данные, сигналы, так и данные вторичной обработки: сводки показателей, таблицы, диаграммы, графики. Для экспорта существует несколько способов: запись файлов в общепринятом или специальном форматах, копирование экранов в буфер обмена или сохранение их в файлы картинок, а также другие способы, которых множество. Сигналы лучше всего экспортировать в виде текстовых файлов, которые удобно потом читать в любой из программ обработки и анализа (MS Excel, OO Calc, MathLab и т.д.). Таблицы и сводки показателей также лучше экспортировать в текстовые файлы, структура которых будет реализована в виде таблицы. Их также можно экспортировать напрямую в MS Excel или OO Calc, автоматически запуская эти программы и загружая в них таблицы.

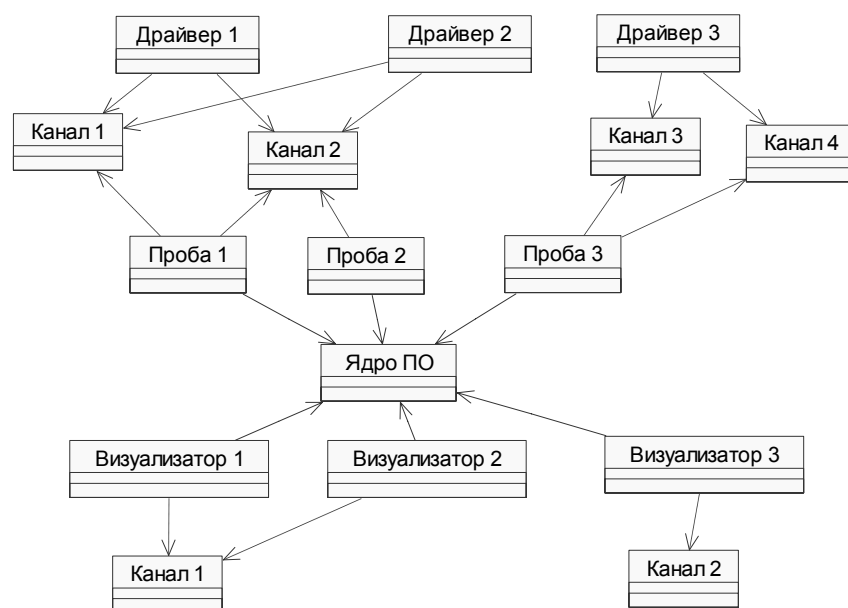


Рис. 1. Пример структуры программного обеспечения

Иногда у некоторых пользователей медицинских исследовательских комплексов возникает необходимость реализовывать свои особые методики проведения исследований или осуществлять обработку результатов существующих мето-

дик по своим алгоритмам, разрабатывать собственные показатели и т.д. В программном обеспечении медицинских исследовательских комплексов, в его версиях с максимальными возможностями, желательно, чтобы присутствовала возможность подключать модули, самостоятельно написанные пользователями. Для реализации подключения собственных модулей существует несколько стандартных способов: DLL стандартного вызова, технология COM и другие. Если подключение модулей в программном обеспечении выполнено по одной из таких технологий, то написание пользователем собственных модулей и подключение их к программному обеспечению не составит труда. Другим способом предоставить пользователю возможность реализовывать свои модули является так называемый Development kit или средство разработки для программного обеспечения. Development kit – это набор компилированных модулей и библиотек с полной документацией, без исходного кода, для написания программных модулей, работающих в среде программного обеспечения медицинских исследовательских комплексов.

Переяслов Григорий Анатольевич

Закрытое акционерное общество «ОКБ «Ритм»».

E-mail: stabmed@stabilan.ru.

347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 99.

Тел.: 88634614016.

Perejaslov Gregory Anatoljevich

Taganrog special design bureau „Ritm“.

E-mail: stabmed@stabilan.ru.

99, Petrovskaya, Taganrog, 347900, Russia.

Phone: +78634614016.

УДК 615.471:616-073.97:616.831:681.3.06

Л.А. Дорогобед, А.В. Лучинин

ОСОБЕННОСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Показана возможность выявления фаз сердечного цикла на основе уточненной четырехфазной модели формирования ЭКГ-сигнала.

Электрокардиограмма; фазовый анализ; гемодинамика.

L.A. Dorogobed, A.V. Luchinin

PECULIARITIES OF SIMULATION OF PHYSIOLOGICAL SIGNALS ON THE BASIS OF TIME SERIES

The possibilities of determination of cardi cycle phases on the basis of refined four phase model of ECG signal formation were shown.

Electrocardiogram; phase analysis; haemodynamics.

В работах [1,2] разработан метод определения параметров гемодинамики на основе измерения фаз сердечного цикла. В данной статье предлагается описание формирования механизма электрокардиограммы с позиции разработанной авторами статьи двухфазной модели пульсовой гемодинамики – теории активной диастолы [3]. На основе этого подхода в структуре ЭКГ-сигнала выделены фазы элек-