

Visibility – видимость атрибутов. Все рассмотренные атрибуты, кроме атрибута **activation** могут иметь видимость **private**, т.е. распознаваться только предназначенной для их обработки программой. Атрибут, определяющий активацию ФЭО, должен быть доступен, прежде всего, пользователю, находящемуся в заранее определенной области обучающей системы, поэтому значение этого стереотипа должно быть **public** – общедоступный. Естественно, что этому атрибуту соответствует некоторый видимый на экране монитора указатель на активацию. Причем этот указатель должен явно восприниматься учащимся как активатор ФЭО. В противном случае учащийся может пройти мимо возможности активации, даже, если нуждается в дополнительных пояснениях. Этот недостаток имеет место, например, в обучающих программах по физике фирмы 1С. Имеющиеся в общей инструкции указания не могут заменить видимость активатора в самом контексте. Кроме того, как известно, инструкции, введения и прочие обобщающие вспомогательные элементы учащимися, как правило, вообще пропускаются.

Рассмотренные стереотипы ни в коем случае не исчерпывают все возможные атрибуты, определяющие подклассы класса FMT. Каждый конкретный класс FMT, реализуемый конкретными средствами (часто он является результатом использования нескольких программных продуктов) обрывает дополненными атрибутами, наследуя лишь основные атрибуты метакласса FMT.

Индивидуализация (или адаптивность) автоматизированной обучающей системы должна, на наш взгляд, определяться детальной разработкой большого набора функциональных элементов обучения, осуществляющих коррекцию воображения и базовых знаний учащегося. Сами же функциональные элементы обучения строятся исходя из законов восприятия и методических и педагогических задач процесса обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыкова Е.В., Рыков В.Т. Функциональный элемент обучения как дидактическая единица ИОС. //Успехи современного естествознания № 3, 2005, с. 96
2. Буч. Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 432 с.
3. Рыков В.Т., Рыкова Е.В. Иерархия базовых стереотипов UML-модели обучающей системы. //Электронная конференция «Компьютерное моделирование в науке и технике», октябрь 2005, – www.congressinform.ru/articles/start.php
4. Рыкова Е.В., Рыков В.Т. Компьютерные обучающие системы и информационные потоки //Успехи современного естествознания № 3, 2004, с. 87

ДИНАМИКА КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ И РАСШИРЕНИЕ КЛАССА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБУЧЕНИЯ

Рыков В.Т., Шевченко С.В.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Динамические функциональные элементы обучения [1] получили большое распространение в коммерческих обучающих программах, иллюстрируя, прежде всего, динамику физических процессов в виде графиков соответствующих величин. Построение графика под наблюдением, а иногда и управлением учащегося одновременно с имитацией реального физического процесса развивает воображение и позволяет «прочувствовать» процесс. Эта динамика очевидная, так сказать, «открытая». Однако часто динамического представления требуют и внешне статичные объекты, отражающие внутреннюю динамику математических преобразований.

К таким объектам относятся алгоритмы различных криптографических преобразований. Будучи представлены статическими изображениями последовательности действий над числами, они значительным числом студентов (превышающим, как правило, 50 %) и воспринимаются как не изменяющиеся формы. Знакомые очертания самих форм создают ощущение сиюминутного понимания, скрывая от самих студентов и преподавателя реальное непонимание сущности алгоритма. Это непонимание открывается преподавателю, как правило, только на этапе проверки умения применить полученные знания на практике. Между тем большинство нетривиальных криптоалгоритмов осуществляют постоянное движение чисел по непрерывно изменяющимся траекториям.

В том случае, если траектории движения чисел не изменяются, имеет смысл использовать стационарные функциональные элементы обучения, отображающие постоянные траектории, содержание элементов которых начинает изменяться в соответствии с заданным алгоритмом (например, скремблер) по команде учащегося, реализация которой заложена в кнопках «старт» и «стоп». С помощью аниматора Flash MX 7.0 алгоритм движения чисел реализуется в виде последовательных перемещений и превращений чисел в соответствии с исходным текстовым файлом.

Более сложная динамика алгоритма Хаффмана, реализуемая в виде дерева с изменяющимся строением ветвей, оказывается трудной для восприятия без соответствующих пояснений и многократных повторений. Это заставляет расширить число базовых атрибутов функционального элемента обучения, путем введения стереотипов Sound broadcasting – звуковое сопровождение и speaker – диктор, уточняющий, что звуковое сопровождение должно носить характер дикторских пояснений.

Усложняется и режиссура данного функционального элемента. На наш взгляд имеет смысл разъясняемые диктором действия демонстрировать дважды: до дикторского текста и сразу после него. В спецификации соответствующих элементов можно добавить стереотип Cycle – цикл, указывающий на наличие

определенного количества циклических повторений в обучающем элементе.

Рассмотренные атрибуты имеет смысл включать во все функциональные элементы обучения, иллюстрирующие непрерывно изменяющиеся процессы, так как сама непрерывность процесса мешает четкому осознанию этой непрерывности в случае отсутствия альтернативного (прерывного) движения.

Информационные технологии и компьютерные системы для медицины

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ

Богатов Н.М., Гук В.Ф.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Электрокардиография (ЭКГ) является одним из основных инструментов медицинской диагностики. Получаемая с ее помощью информация о биоэлектрической активности сердца позволяет оценить состояние не только сердечно-сосудистой системы, но и организма в целом. Современные возможности компьютерной обработки сигналов позволяют быстро обрабатывать большие массивы данных. Сочетание этих возможностей и традиционных методов анализа ЭКГ позволяет создавать вычислительные кардиомониторы, решающие вопросы автоматического анализа временных и частотных параметров, хранения электрокардиограмм (в т.ч. сжатия и передачи), проводящих полный цикл обследования от накопления исходных данных до получения квалифицированного медицинского заключения.

Цель работы – создание программного обеспечения для автоматизированного распознавания и анализа электрокардиограмм в цифровом виде.

Электрокардиосигнал (ЭКС) относится к интерференционному электрофизиологическому процессу, так как образуется в результате пространственно-временного суммирования биопотенциалов различных биологических структур, и, следовательно, носит стохастический характер. Однако в норме моменты возникновения комплекса QRS, как правило, подчиняются нормальному закону распределения. Большинство методов анализа ориентировано на участки сигнала, среднее значение которых не меняется во времени, а автокорреляционная функция зависит только от разности временного параметра, поэтому нестационарность ЭКГ процесса не рассматривается. Стационарный процесс протекает примерно однородно и имеет вид непрерывных колебаний вокруг некоторого среднего значения. На ритм сердца оказывают постоянное воздействие центральная и вегетативная нервная системы, насыщение крови кислородом, различные рефлексы. Все эти влияния относят к стационарным влияниям на ритм сердца. В тоже время существуют переменные факторы, связанные с функционированием системы кровообращения и дыхания, создающие в ЭКС нестационарную составляющую. Эти участки ЭКГ после выявления исключаются из анализа как артефакты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыкова Е.В., Рыков В.Т. Функциональный элемент обучения как дидактическая единица ИОС. – Успехи современного естествознания, №. 3, 2005. – с. 96-99.

Алгоритм разработанной программы содержит в себе следующие шаги, типичные для программ такого класса:

1. Подготовка входных данных: оцифровка, фильтрация и нормирование сигнала.
2. Распознавание характерных участков ЭКГ, имеющих диагностическое значение (комплексов QRS, PQ, QT и отдельных зубцов).
3. Анализ параметров и взаимосвязи распознанных участков и формирование оценочного заключения.

На первом этапе, как правило, трудностей не возникает. Фильтрация осуществляется как аппаратно, так и программно (во временной или частотной областях), а характеристики современных аналого-цифровых преобразователей позволяют избежать пропущенных кодов. На этапе распознавания ЭКГ присутствует ряд трудностей. Электрокардиосигнал квазипериодичен и последовательные кардиоциклы в точной мере никогда не повторяют друг друга, что обуславливает выбор методов распознавания. В настоящей работе предлагается использование двух методов: синтаксического и корреляционного [1].

При использовании синтаксического метода сначала выявляется локализация одного R-зубца поиском простого максимума, затем создается параметрическое описание (амплитуда, длительность переднего и заднего фронта) QRS-комплекса и далее производится сканирование всего исходного массива выборок на предмет локализации аналогичных похожих участков, являющихся другими QRS-комплексами. Метод показал хорошую устойчивость к колебаниям изолинии, однако ошибался при соизмеримости амплитуд R и T зубцов и значительной зашумленности исходного сигнала ЭКГ. Ошибки, как правило, заключались в пропуске искоемых фрагментов ЭКГ при анализе.

Корреляционный метод основан на измерении степени подобия (коэффициентов корреляции) эталонного образца фрагмента ЭКГ (зубца или комплекса зубцов) и фрагмента исследуемой ЭКГ той же размерности при сканировании вдоль временной оси с шагом в один отсчет. В результате получаем массив коэффициентов корреляции, распределенных по временной оси сигнала ЭКГ, которые максимально приближаются к единичному значению в участках максимального сходства образца и фрагмента ЭКГ (рис. 1). Эталонный фрагмент ЭКГ выбирается автоматически или вручную на исходном сигнале ЭКГ. Также может быть использован образец из эталонного банка электрокардиограмм или искусственно смоделиро-