

УДК 61:681(075.8)
ББК 5с51я73
К 19

Рецензент

доцент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники, кандидат технических наук, доцент
А.В. Хлуденев

Канюков В.Н., Григорьев Р.Р., Стрекаловская А.Д.

К 19 **Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях: учеб. пособие / Канюков В.Н., Григорьев Р.Р., Стрекаловская А.Д. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 109 с.**

ISBN

В учебном пособии раскрываются вопросы получения максимально объективной и достоверной информации о состоянии изучаемого биообъекта путем совершенствования методов диагностики на основе современных информационных технологий и создания высококачественной медицинской аппаратуры.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 200402.65 – «Инженерное дело в медико-биологической практике», при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях».

К 4101000000

ББК 5с51я73

ISBN

© Канюков В.Н.,
© Григорьев Р.Р.,
© Стрекаловская А.Д., 2009
© ГОУ ОГУ, 2009

Содержание

Введение.....		4
1	Компьютерный анализ электрофизиологических сигналов	5
	1.1 Анализ изображений в биомедицинских задачах	5
	1.2 Сбор данных в научных исследованиях	6
	1.3 Связь с ЭВМ и хранение данных	7
	1.4 Компьютерные системы сбора данных собственной разработки	7
2	Стандарт DICOM в компьютерных медицинских технологиях	9
	2.1 Ввод	10
	2.2 Передача	10
	2.3 Визуализация	10
	2.4 Архивация	11
	2.5 История создания	11
	2.6 Содержание стандарта	11
3	Структура сообщений, форматы команд и данных, сервис передачи сообщений DIMSE	12
4	Компьютеризация медицинских технологий	13
5	Передача данных через прямой доступ к памяти	17
	5.1 Обработка сигналов	18
	5.2 Квантование и дискретизация измерительных сигналов	18
	5.3 Общие сведения о методах дискретизации сигналов	19
	5.4 Оценка погрешности дискретизации	23
	5.5 Оптимальная дискретизация	26
	5.6 Обобщенная дискретизация по полиномам Лежандра	27
	5.7 Последствия низкочастотной фильтрации	32
6	Технологические схемы проведения исследований	32
	6.1 Многоканальная оцифровка	33
	6.2 Передача данных от интерфейса к компьютеру	34
	6.3 Принципы построения технологического и математического обеспечения рабочих мест	35
	6.4 Принципы построения автоматизированных систем	37
	6.5 Общая схема организации технических средств АРМ	38
7	Отбор проб	39
	7.1 Методика отбора проб	39
	7.2 Дискретный отбор проб	40
8	Экспертные системы. Применение методов искусственного интеллекта	40
	8.1 Проведение анализа	41
	8.2 Пример взаимодействия человек – ЭВМ	41
9	Информационно-структурные модели медико–биологических исследований	42
	9.1 Математические модели патологических процессов	43

9.2	Детерменированные модели с непрерывным пространством	44
9.3	Детерменированные модели с непрерывным временем	44
9.4	Структурные модели процессов управления	44
9.5	Модели на основе искусственного интеллекта	45
10	Преимущества автоматизации	46
10.1	Методы разделения	46
11	Автоматизированное рабочее место «электрофорез» в таксономических исследованиях микроорганизмов	47
11.1	Система «АВТОФЕРМ - 1»	47
11.2	Методы автоматического анализа	49
12	Проектирование устройств первичной обработки электрокардиосигнала для дистанционного мониторинга	49
12.1	Усиление электрокардиосигнала	51
12.2	Оцифровка электрокардиосигнала	52
12.3	Выбор центрального процессора	54
12.4	Фильтрация от помех	55
12.5	Компрессия электрокардиосигнала	57
12.6	Передача электрокардиосигнала	59
13	Полиграфическая регистрация физиологических параметров организма	59
14	Адаптивное биоуправление: сущность метода, физиологические основы, области применения	65
15	Физиологические основы эффектов биологической обратной связи	66
16	Области применения БОС-тренинга	74
16.1	Методики биоуправления	74
16.2	Эффекты БОС-тренинга	75
16.3	Оценка эффективности БОС-тренинга	76
16.4	Модель функциональной системы	80
16.5	Предполагаемые механизмы коррекционного воздействия БОС-тренинга	81
16.6	Выбор оптимального сигнала обратной связи	82
16.7	Выбор регулируемого параметра	83
16.8	Выбор направления изменений регулируемого параметра	84
	Заключение.....	85
	Список использованных источников.....	86
	Приложение А Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов	87

Введение

Микрокомпьютеры стали уже обычным оборудованием всех физиологических лабораторий. Функции, которые они выполняют, чрезвычайно разнообразны: они заменяют самописец и осциллограф, строят графики вместо художника.

Начало развитию компьютерной техники, предназначенной для лабораторных исследований, было положено в 50-х годах, и первыми сферами ее применения стали, в частности, сенсорная физиология и обработка информации. Ученые из лаборатории Линкольна Масачусетского технологического института, где была установлена система SAGE стоимостью в несколько миллиардов долларов для континентальной противовоздушной обороны военно-воздушных сил США, впервые продемонстрировали, как с помощью цифровой вычислительной машины можно с очень высокой точностью и чрезвычайно гибко контролировать, выписывать и использовать пространственные и временные характеристики самых разных событий, воспринимаемых нашими органами чувств.

Первые микро – ЭВМ были чрезвычайно дороги, и это привело к разделению лабораторий на «компьютеризованные» и «не компьютеризованные». Первые компьютерные системы были немногочисленными, однако их обслуживание программистами было хорошо обеспечено. Было создано много специальных программ, они записывались на машинных кодах: Бейсике, и на основном научном языке для больших машин – Фортране. Микрокомпьютеры появились в физиологических лабораториях сначала как самодельные микропроцессорные системы. В микрокомпьютерах первого и второго поколений для хранения программ и данных использовались магнитофоны. Эти компьютеры обладали памятью 1-4 Кб и обычно применялись в качестве специализированных интерфейсных устройств, обработка же получаемых данных осуществлялась на больших или малых ЭВМ. Стремительное развитие в данной области началось тогда, когда компьютеры стали доступными по своей стоимости. В первых микрокомпьютерах многие задачи выполнял центральный микропроцессор, поэтому проблема сопряжения решались просто. В дальнейшем архитектура микрокомпьютеров обогатилась такими элементами, как контроллеры прерываний, с их помощью стало возможным управлять дисковыми и другими периферийными устройствами. Первые экспериментальные микрокомпьютерные устройства сопряжения превратились в специализированные интерфейсы АЦП и ЦАП, счетчиками, устройствами ввода/вывода, таймерами. Микрокомпьютеры с успехом применяются для решения целого ряда задач – от накопления данных, статистической обработки и построения графиков до хранения, обработки и количественной оценки изображений.