

Библиотека инженера по интеллектуальным системам

А.В. Гулай, В.М. Зайцев

Научная библиотека

БНТУ



# ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия для студентов учреждений  
высшего образования по направлению образования  
«Интеллектуальные системы»*



Минск  
«ИВС Минфина»  
2022

## Оглавление

Введение.....	3
<b>Глава 1. ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....</b>	<b>17</b>
1.1. Интеллектуальные системы: комплекс проблем при их создании .....	18
1.2. Функции интеллектуальных систем технического назначения.....	28
1.3. Моделирование конструктивных прототипов интеллектуальных систем .....	38
1.4. Схема построения интеллектуальных технических систем... ..	48
<b>Глава 2. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>55</b>
2.1. Выбор архитектуры процессоров при построении интеллектуальных систем.....	56
2.2. Технические характеристики и особенности построения процессоров.....	63
2.3. Состав прерываний и их реализация в процессорах.....	67
2.4. Командные и универсальные регистры: формат обрабатываемых данных .....	71
2.5. Циклы и такты выполнения процессорных команд.....	76
2.6. Серийные процессорные средства для интеллектуальных систем .....	80
<b>Глава 3. ВЫБОР ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>84</b>
3.1. Программные процессы операционных систем, их состояния и переключения .....	87
3.2. Временные прерывания программных процессов в операционных системах .....	90

3.3. Реализация системных вызовов и управление вводом/ выводом .....	96
3.4. Управление памятью при выполнении программных процессов .....	100
3.5. Типовые структуры операционных систем интеллекту- альных модулей .....	104
3.6. Режимы функционирования операционных систем .....	109
3.7. Особенности применения и порядок выбора операцион- ных систем .....	117

## Глава 4. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПРИ ПО- СТРОЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ .....

129

4.1. Формирование решетчатых функций: операции дискре- тизации и квантования .....	131
4.2. Конечные и разделенные разности в формировании ре- шетчатых функций .....	137
4.3. Интерполяционные преобразования решетчатых функ- ций: полиномы Ньютона .....	140
4.4. Интерполяционный полином Лагранжа для неравноот- стоящих узлов .....	143
4.5. Аппроксимация функций с использованием сплайнов .....	145
4.6. Способы дифференцирования и интегрирования решет- чатых функций .....	148
4.7. Вычисление значений функций в компонентах интел- лектуальных систем .....	150

## Глава 5. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРА- БОТКИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ .....

153

5.1. Состав алгоритмов обработки и преобразования инфор- мации .....	154
5.2. Операции точечного преобразования и контроля диск- ретной информации .....	163
5.3. Цифровое функциональное преобразование дискретной информации .....	167
5.4. Численное формирование решетчатых импульсных ха- рактеристик систем .....	175
5.5. Разложение дискретизированного по времени сигнала в ряд Фурье .....	180
5.6. Схемы быстрого преобразования Фурье .....	182

5.7. Цифровая частотная фильтрация сигналов в интеллектуальных системах .....	193
---	-----

## Глава 6. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ ТРАНЗАКЦИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ..... 199

6.1. Каналы передачи данных и показатели их качества .....	201
6.2. Избыточные помехоустойчивые коды, их классификация... 207	
6.3. Помехоустойчивое кодирование в кодах блочного типа ... 211	
6.4. Помехоустойчивое кодирование данных при их передаче по каналу .....	215
6.5. Корректирующие блочные линейные коды Хэмминга .....	218
6.6. Циклические коды, алгебраическое представление их с помощью полиномов .....	224
6.7. Матричная форма представления циклических кодов..... 231	
6.8. Циклические коды Боуза – Чоудхури – Хоквингема .....	234
6.9. Коды Голея, Файра, Рида – Соломона, турбокоды .....	237
6.10. Особенности применения непрерывных помехоустойчивых кодов .....	240

## Глава 7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ..... 243

7.1. Разработка структур данных информационно-управляющих систем .....	244
7.2. Положения реляционной алгебры в построении структур данных .....	251
7.3. Реляционное представление структур данных в вычислительных средствах .....	256
7.4. Структура программной системы управления базой данных .....	263
7.5. Реализация задач отбора информации из базы данных..... 268	
7.6. Отображение текущих состояний объектов в базе данных ... 271	
7.7. Достоверность передачи транзакций в интеллектуальных системах..... 276	

## Глава 8. ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ..... 281

8.1. Введение средств инженерии знаний в интеллектуальные технологии..... 282	
8.2. Базовые теоретические положения инженерии знаний..... 289	

8.3. Принципы представления знаний с помощью предикатов .....	293
8.4. Формальное представление предметных областей на основе онтологий .....	300
8.5. Представление знаний предметной области с использованием фреймов .....	309
8.6. Структура программной системы применения базы знаний.....	316

## Глава 9. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ..... 319

9.1. Основные положения теории нечетких множеств.....	320
9.2. Применение функций принадлежности нечетких множеств .....	324
9.3. Выполнение логических операций над нечеткими множествами.....	328
9.4. Введение правил нечеткой логики в интеллектуальные технологии.....	332
9.5. Построение нечетких логико-лингвистических моделей систем .....	337
9.6. Схемы выполнения нечетких логических выводов .....	340
Литература.....	347
Предметный указатель.....	355