

Оглавление

Введение	3
Список литературы	10
I. Анализ и построение информационных систем	10
1. Информационные технологии. Основные понятия	11
1.1. Что такое информационная технология?	11
1.2. Средства реализации информационных технологий. Понятие об информационных системах	14
1.3. Классификация информационных систем	15
✓ 1.4. Структура информационного процесса	18
1.5. Способы описания информационных технологий (информационных процессов). Классификация моделей	19
1.6. Схемы информационных процессов. Система условных обозначений	22
1.7. Обобщенные структурные информационно-временные схемы(ОСИВС)	28
✓ 1.8. Характеристики и показатели качества информационных процессов	31
Список литературы к главе	133
2. Информационные процессы на железнодорожном транспорте....	35
2.1. Краткие сведения о перевозочном процессе и инфраструктуре железнодорожного транспорта	35
2.2. Стационарные устройства и сооружения железнодорожного транспорта [1]	37
✓ 2.2.1. Путь и путевое хозяйство	37
2.2.2. Устройства электроснабжения	38
2.2.3. Системы автоматики, телемеханики и связи	39
2.2.4. Устройства механизации погрузочно-разгрузочных работ	44
2.2.5. Станции, узлы, железнодорожные направления, сеть железных дорог	45
2.3. Подвижной состав	48
2.3.1. Локомотивы и локомотивное хозяйство	48
2.3.2. Вагоны и вагонное хозяйство	49
2.3.3. Контейнеры	50

2.4. Организация движения и обработки поездов и вагонов	50
2.4.1. Общие сведения об организации и управлении эксплуатационной работой	50
2.4.2. Работа промежуточных станций	53
2.4.3. Технология работы участковой станции	55
2.4.4. Технология переработки вагонопотоков на сортировочных станциях	57
2.4.5. Работа с местными вагонами. Выполнение грузовых и коммерческих операций	60
2.4.6. Показатели работы станций	62
2.4.7. Организация вагонопотоков. План формирования	63
2.4.8. График движения поездов	66
2.5. Система управления железнодорожным транспортом	72
2.5.1. Организационная структура системы управления железнодорожным транспортом	72
2.5.2. Оперативное управление перевозочным процессом	76
2.5.3. Информационные потоки	80
Список литературы к главе 2	82
 3. Анализ информационных процессов	 83
3.1. Цели и методы анализа информационных процессов	83
3.2. Логические схемы информационных процессов	85
3.2.1. Система условных обозначений	85
3.2.2. Типовые элементы моделей информационных процессов	86
3.2.3. Расчетные формулы для оценки временных характе- стик типовых элементов моделей информационных процессов	88
3.2.4. Расчет временных характеристик по логическим схемам информационных процессов	93
3.2.5. Область применения логических схем с типовыми элементами, приведенными в табл. 3.2	93
3.2.6. Пример применения логических схем информационных процессов	94
3.3. Графы состояний при оценке временных характеристик информационных процессов	97
3.3.1. Построение графа состояний информационного процесса	97

3.3.2. Расчет вероятностей состояний. Система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний	100
3.3.3. Нахождение закона распределения длительности информационного процесса	102
3.4. Модели систем массового обслуживания	104
3.4.1. Модели m -процессорных информационных систем с интенсивностью потока заявок, не зависящей от состояния системы	105
3.4.2. Анализ информационно-справочной системы железнодорожного вокзала при большом числе терминалов доступа	108
3.4.3. Замкнутые системы массового обслуживания	110
3.4.4. Анализ информационно-справочной системы железнодорожного вокзала при ограниченном числе терминалов доступа	113
3.5. Стохастические сетевые модели информационных систем	115
3.5.1. Понятие о стохастических сетевых моделях	115
3.5.2. Основные показатели стохастических сетей	117
3.5.3. Расчет характеристик разомкнутых стохастических сетей	119
3.5.4. Расчет характеристик замкнутых стохастических сетей	121
3.5.5. Оценка пропускной способности кассового зала системы «Экспресс»	128
3.6. Сети Петри	130
3.6.1. Графовое представление сетей Петри	131
3.6.2. Функционирование сетей Петри	132
3.6.3. Свойства сетей Петри	136
3.6.4. Анализ сетей Петри путем построения дерева достижимости	138
3.6.5. Описание информационных процессов с помощью сетей Петри	140
3.6.6. Применение сетей Петри для исследования процесса движения поездов	143
3.6.7. Матричный метод анализа сетей Петри	145
3.6.8. Обобщение сетей Петри	148
Список литературы к главе 3	150
4. Проектирование информационных систем	151
4.1. Понятие о проектировании информационных систем	151

4.2. Стадии разработки информационных систем	155
4.3. Состав и формирование требований к проектируемой информационной системе	156
4.4. Оценка целесообразности создания информационной системы. Понятие о предельном эффекте	160
4.4.1. Показатели качества функционирования информационных систем. Эффект создания информационной системы	160
4.4.2. Предельный эффект создания информационной системы. Модели оценки предельного эффекта	163
4.5. Анализ информационных потоков	165
4.5.1. Цели и средства анализа информационных потоков	165
4.5.2. Графическое представление информационных потоков	167
4.5.3. Оценка количественных показателей потока сообщений ...	168
4.5.4. Экспериментальное обоснование модели простейшего потока сообщений	169
4.5.4.1. Проверка стационарности потока	170
4.5.4.2. Проверка отсутствия последствия	171
4.5.4.3. Проверка гипотезы о пуассоновском распределении числа сообщений	172
4.5.4.4. Выбор модели потока сообщений о погрузке и выгрузке вагонов на станции	174
4.6. Процедуры обоснования решений при проектировании информационных систем	177
4.6.1. Постановка задачи выбора варианта решения	177
4.6.2. Составление полного перечня характеристик (свойств, показателей)	178
4.6.3. Оценка важности характеристик вариантов сопоставляемых технологий	179
4.6.4. Пример оценки важности свойств аппаратуры	182
4.6.5. Оценка вариантов решения по каждой характеристике (свойству)	184
4.6.6. Оценка коэффициентов предпочтительности (важности) вариантов решения	185
4.7. CASE-технологии проектирования программного обеспечения информационных систем	187
4.7.1. Назначение CASE-технологий	187
4.7.2. Понятие о структурном анализе	189
4.7.3. Состав средств CASE-технологий	190

4.7.4. SADT — технология структурного анализа и проектирования	191
4.7.4.1. Функциональное моделирование. IDEF0-модель	191
4.7.4.2. Пример построения функциональной модели диспетчера районов курсирования грузовых вагонов Дирекции совета по железнодорожному транспорту	193
4.7.4.3. Информационное моделирование. IDEF1-модель	196
4.7.4.4. Событийное (динамическое) моделирование. IDEFO PN-модель	203
4.7.5. Методология структурного анализа Йодана де Марко и Гейна-Сарсона	204
4.7.5.1. Функциональное моделирование. Подход Гейна-Сарсона	204
4.7.5.2. Информационное моделирование. ERD-модель в нотации Баркера	208
4.7.5.3. Событийное (динамическое) моделирование. STD-модель	209
4.7.5.4. Последовательность действий при реализации	
методологий Йодана де Марко и Гейна-Сарсона	210
4.7.6. Тенденции развития CASE-технологий	211
Список литературы к главе 4	213

II. Базы данных 215

5. Введение в базы данных	215
5.1. История развития	215
5.2. Архитектура системы баз данных	222
5.3. Программное обеспечение	225
5.4. Пользователи	228
5.5. Модели данных	230
5.5.1. Сетевая модель данных	233
5.5.1.1. Пример сетевой модели данных	237
5.5.2. Иерархическая модель данных	238
5.5.3. Реляционная модель данных	239
5.5.3.1. Структура данных реляционной модели	239
5.5.3.2. Целостность реляционных данных	242
5.5.3.3. Обработка данных	244
5.5.3.4. Ограничения реляционных баз данных	250
5.5.3.5. Связь сетевой и реляционной моделей	251
5.5.4. Постреляционные модели	253

5.5.4.1. Объектно-ориентированная модель	253
5.5.4.1.1. Расширение стандартов ООП на БД	255
5.5.4.1.2. Обеспечение целостности и манипулирование данными	260
5.5.4.1.2. Применение объектно-ориентированных СУБД	261
5.5.4.1.3. Достоинства и недостатки	261
5.5.4.2. Объектно-реляционная модель	264
5.6. Системы баз знаний	265
5.6.1. Приобретение и представление знаний	267
5.6.2. Модели знаний, основанные на правилах	269
5.6.3. Семантические сети	271
5.6.4. Фреймы	271
5.6.5. Средства поддержки баз знаний	271
5.7. Современные СУБД	275
5.8. Информационные системы на основе СУБД	278
6. Архитектура систем баз данных и защита данных	286
6.1. Архитектура систем БД	286
6.1.1. Централизованная архитектура систем БД	286
6.1.2. Клиент-серверная архитектура систем БД	286
6.1.2.1. FS-модель	287
6.1.2.1. RDA-модель	288
6.1.2.3. DBS-модель	290
6.1.2.4. AS-модель	291
6.1.3. Архитектура распределенных систем БД	292
6.1.3.1. Шлюзы	295
6.1.3.2. Компонент транспортного уровня	297
6.2. Защита данных	300
6.2.1. Восстановление БД	300
6.2.2. Плоские транзакции	303
6.2.3. Контрольные точки	304
6.2.4. Многозвенные транзакции	304
6.2.5. Вложенные транзакции	306
6.3. Тиражирование данных	307
6.4. Безопасность	309
6.4.1. Простейшая модель безопасности баз данных	310
6.4.1.1. Проверка полномочий	311
6.4.1.2. Проверка подлинности	312
6.4.2. Многоуровневая модель безопасности БД и косвенные каналы	312

7. Языки баз данных	316
7.1. Язык SQL	317
7.1.1. Определение данных в SQL	321
7.1.2. Средства определения схемы	322
7.1.2.1. Определение таблицы	322
7.1.2.2. Определение столбца	323
7.1.3. Структура запросов	324
7.1.3.1. Спецификация курсора	325
7.1.3.2. Спецификация запроса	325
7.1.3.3. Выражение запросов	326
7.1.3.4. Раздел ORDER BY	326
7.1.3.5. Оператор выборки	327
7.1.3.6. Подзапрос	328
7.1.3.7. Табличное выражение	328
7.1.3.8. Раздел FROM	329
7.1.3.9. Раздел WHERE	329
7.1.3.10. Примеры	330
7.2. Языки объектно-ориентированных БД	333
7.2.1. Язык описания объектов	333
7.2.2. Язык манипулирования объектами	334
7.2.3. Язык объектных запросов	336
7.2.4. Связь языков ООБД с ЯООП	336
8. Проектирование БД	338
8.1. Проектирование БД на основе методов структурного анализа	338
8.1.1. Концептуальное проектирование баз данных	340
8.1.1.1. ER-модель или модель “сущность–связь”	340
8.1.1.1.1. Связь один к одному (1 : 1)	341
8.1.1.1.2. Связь один ко многим (1 : N)	341
8.1.1.1.3. Связь многие к одному (N : 1)	342
8.1.1.1.4. Связь многие ко многим (M : N)	342
8.1.1.1.5. Нотация Чена [1, 7—9, 22, 32, 33]	344
8.1.1.2. Примеры построения модели “сущность–связь”	347
8.1.1.3. Правила порождения реляционных отношений из модели “сущность–связь” [32, 34]	355
8.1.2. Логическое проектирование реляционных баз данных на основе принципов нормализации	357
8.1.2.1. Функциональные зависимости	359
8.1.2.2. Вторая нормальная форма	361

8.1.2.2. Вторая нормальная форма	361
8.1.2.3. Третья нормальная форма	363
8.2. Объектно-ориентированный подход	365
8.2.1. Унифицированный язык моделирования UML	368
8.2.2. Диаграммы классов в UML	370
8.2.3. Пример построения диаграммы классов	375
8.3. CASE-средства автоматизации проектирования БД	376
8.3.1. CASE-средства структурного проектирования	378
8.3.2. Объектно-ориентированные CASE-средства	381
Список литературы к главам 5-8	383
III. Сетевые технологии	389
9. Технологии передачи данных	389
9.1. Основные понятия	389
9.2. Методы коммутации в сетях передачи данных	391
9.2.1. Описание методов коммутации	391
9.2.2. Сравнительный анализ методов коммутации	395
9.3. Модель взаимосвязи открытых систем	397
9.3.1. Введение	397
9.3.2. Описание базовой эталонной модели ВОС	399
9.4. Системы передачи дискретной информации	402
9.4.1. Виды сигналов в системах передачи	402
9.4.2. Квантование сигналов по времени	404
9.4.3. Аналоговые системы передачи информации	405
9.4.3.1. Общие положения	405
9.4.3.2. Построение аналоговых систем передачи информации	406
9.4.3.3. Дискретная модуляция и скорость передачи данных	410
9.4.3.4. Модемы	413
9.4.4. Цифровые системы передачи	422
9.4.4.1. Принципы цифровой передачи информации	422
9.4.4.2. Системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией ...	425
9.4.4.3. Характеристики стандартных ИКМ систем передачи	428
9.4.4.4. Иерархия цифровых систем	429
9.5. Технология передачи информации	430
9.6. Анализ эффективности протоколов канального уровня и расчет среднего времени занятия канала при передаче сообщений	434
9.6.1. Введение	434

9.6.2. Аналитическое исследование эффективности протоколов передачи	435
9.6.3. Описание асинхронного протокола АП-70	440
9.6.4. Описание синхронного протокола BSC	441
9.6.5. Результаты сравнения эффективности протоколов	442
9.6.6. Методика расчета среднего времени занятия канала при передаче сообщений	446
9.7. Сети ISDN	447
9.7.1. Введение	447
9.7.2. Описание абонентской установки сети ISDN и интерфейсов «пользователь-сеть»	448
9.8. Сети X.25	451
9.8.1. Введение	451
9.8.2. Уровни стандарта X.25	453
9.8.3. Общее описание функционирования сети	458
9.9. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте	462
9.9.1. Действующая инфраструктура сети передачи данных	462
9.9.1.1. Общие положения	462
9.9.1.2. СПД линейных предприятий	463
9.9.1.3. СПД дорожного (регионального) уровня	466
9.9.1.4. СПД сетевого (межрегионального) уровня	470
9.9.1.5. СПД системы «Экспресс-2»	471
9.9.2. Перспективы развития сетей передачи данных на железнодорожном транспорте	474
9.9.3. Международная сеть передачи данных «ГЕРМЕС» европейских железных дорог	477
9.10. Новые технологии передачи информации	481
9.10.1. Технология Frame Relay	481
9.10.1.1. Общие сведения и сравнение с X.25	481
9.10.1.2. Механизмы управления загрузкой сети и потоком информации	484
9.10.2. Технология АТМ	486
9.10.2.1. Основы технологии АТМ	486
9.10.2.2. Структура АТМ-пакета	487
9.10.2.3. Стек протоколов АТМ	489
9.10.2.4. Управление трафиком	492
Список литературы к главе 9	494
10. Сети ЭВМ	496
10.1. Архитектура информационно-вычислительных сетей	496

10.1.1. Общие принципы формирования сетевых архитектур	496
10.1.2. Модели, протоколы и их реализация	506
10.1.3. Протоколы ISO/OSI	517
10.1.4. Стек протоколов TCP/IP	529
10.1.5. Основные типы информационно-вычислительных сетей	545
10.2. Локальные сети ЭВМ	554
10.2.1. Стандарт IEEE 802.3 и Ethernet	557
10.2.2. Стандарт IEEE 802.4 — маркерная шина	567
10.2.3. Стандарт IEEE802.5 — маркерное кольцо	573
10.2.4. Коммутируемая Ethernet	581
10.3. Высокоскоростные технологии локальных сетей	584
10.3.1. Технология Fast Ethernet (IEEE 802.3u)	584
10.3.2. Основы технологии FDDI	592
10.3.3. Технология 100VG-AnyLAN	607
10.3.4. Гигабитные технологии	615
10.3.5. Мостовые соединения локальных сетей	620
10.4. Составные сети	627
10.4.1. Адресация в IP-сетях	629
10.4.2. Маршрутизация	637
10.4.3. Архитектура управления сети	642
10.4.4. Протоколы обмена управляющей и маршрутной информацией	646
10.4.5. Сетевые решения для предприятий МПС	652
Список литературы к главе 10	658
Предметный указатель	659