

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Т. А. Тушко
Т. М. Пестунова

ИНФОРМАТИКА

Учебное пособие

Красноярск
СФУ
2017

УДК 004(07)
ББК 32.81я73
Т924

Р е ц е н з е н т ы:

В. М. Белолипецкий, доктор физико-математических наук, профессор, гл. научный сотрудник КНЦ СО РАН;

Г. А. Доррер, доктор технических наук, профессор Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Тушко, Т. А.
Т924 Информатика : учеб. пособие / Т. А. Тушко, Т. М. Пестунова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 204 с.

ISBN 978-5-7638-3604-2

Рассмотрены основные понятия и задачи информатики, элементы теории измерения информации, принципы кодирования, позиционные системы счисления, основы машинной арифметики, а также роль информационных процессов и технологий в создании информационного ресурса общества и некоторые аспекты информационной безопасности. Приведены задачи и примеры для аудиторных занятий, лабораторные работы и материалы для студентов заочной формы обучения.

Предназначено для студентов укрупненной группы 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», в том числе для подготовки бакалавров всех форм обучения по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Может представлять интерес для преподавателей информатики в высших учебных заведениях, а также быть полезным при подготовке абитуриентов к поступлению на направления и специальности информационно-технического профиля.

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 004(07)
ББК 32.81я73

ISBN 978-5-7638-3604-2

© Сибирский федеральный университет, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ.....	6
1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ.....	6
1.2. ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ШЕННОНУ	10
1.2.1. Равновероятные исходы	10
1.2.2. Неравновероятные исходы.....	12
1.3. СВОЙСТВА ЭНТРОПИИ	15
1.4. ЭНТРОПИЯ И ИЗБЫТОЧНОСТЬ АЛФАВИТА.....	17
1.4.1. Расчет энтропии и избыточности природных алфавитов.....	18
1.4.2. Количество информации в сообщении	21
2. ОСНОВЫ КОДИРОВАНИЯ.....	22
2.1. СВЯЗЬ И КОДИРОВАНИЕ. ВИДЫ КОДОВ.....	22
2.2.1. Равномерные коды	23
2.2.2. Неравномерные коды.....	26
2.2. КОЛИЧЕСТВО И ОБЪЕМ ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ. ИЗБЫТОЧНОСТЬ КОДА.....	27
2.3. ОПТИМАЛЬНОЕ КОДИРОВАНИЕ.....	31
2.3.1. Побуквенное кодирование	31
2.3.2. Блочное кодирование.....	36
2.4. ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОДИРОВАНИЯ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	38
2.5. КРИПТОГРАФИЧЕСКОЕ КОДИРОВАНИЕ	40
2.6. КОДИРОВАНИЕ И СЖАТИЕ ИНФОРМАЦИИ	45
2.7. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ.....	47
2.7.1. Контроль по четности-нечетности	47
2.7.2. Код Хэмминга.....	49
3. ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ.....	51
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ.....	51

3.2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛА В НАТУРАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ	53
3.2.1. Теорема о представлении числа в натуральных системах счисления	53
3.2.2. Методы перевода чисел в натуральных системах счисления	55
3.3. ОКРУГЛЕНИЕ ЧИСЛА В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ	64
3.3.1. Способы и погрешность округления	64
3.3.2. Округление числа до верной цифры	66
3.4. УРАВНОВЕШЕННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ	67
3.5. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ	69
4. ОСНОВЫ МАШИННОЙ АРИФМЕТИКИ	72
4.1. ФОРМАТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЧИСЛА В ЭВМ	72
4.1.1. Разрядная сетка с фиксированной запятой	72
4.1.2. Разрядная сетка с плавающей запятой	75
4.1.3. Форматы представления числа и особенности их использования	77
4.2. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ НАД ЧИСЛАМИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫМИ В ФОРМЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ	78
4.2.1. Алгебраическое сложение чисел	79
4.2.2. Умножение и деление чисел	87
4.3. ВЫЧЕТЫ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛА В ЭВМ	91
4.3.1. Модульное представление целых чисел	91
4.3.2. Модульная арифметика	92
4.3.3. Восстановление числа по остаткам	94
4.3.4. Вычеты и операции над числами в ЭВМ	97
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ	99
5.1. ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА	99
5.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	101
5.2.1. Процесс извлечения информации	101
5.2.2. Транспортирование информации	103

5.2.3. Хранение информации	110
5.2.4. Обработка информации.....	113
5.2.5. Представление и использование информации.....	114
5.3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	116
5.3.1. Этапы эволюции информационных технологий	117
5.3.2. Базовые и специализированные информационные технологии	121
6. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	127
6.1. ИЗ ИСТОРИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	127
6.2. УГРОЗЫ И УЯЗВИМОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	131
6.3. СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	132
6.3.1. Комплексный подход к защите информации.....	133
6.3.2. Функции системы защиты информации.....	135
6.3.3. Способы защиты информации и классы средств защиты ..	137
6.4. СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ПРАВОВАЯ БАЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.....	139
6.4.1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации.....	140
6.4.2. Правовая база защиты информации.....	143
6.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	145
6.5.1. Информационные угрозы.....	146
6.5.2. Безопасность при работе на компьютере и в сети.....	149
6.5.3. Безопасность мобильных устройств	153
7. ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ КУРСА.....	155
ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ.....	155
ОСНОВЫ КОДИРОВАНИЯ.....	159
ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ.....	161
ОСНОВЫ МАШИННОЙ АРИФМЕТИКИ	164
ОТВЕТЫ.....	166

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	169
Лабораторная работа 1. РАСЧЕТ ЭНТРОПИИ АЛФАВИТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	169
Лабораторная работа 2. РАВНОМЕРНЫЕ И НЕРАВНОМЕРНЫЕ КОДЫ. МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ	171
Лабораторная работа 3. КОЛИЧЕСТВО И ОБЪЕМ ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ. КРИПТОГРАФИЧЕСКОЕ ЗАКРЫТИЕ СООБЩЕНИЙ	172
Лабораторная работа 4. НАТУРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ И МЕТОДЫ ПЕРЕВОДА ЧИСЕЛ.....	172
Лабораторная работа 5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛА В ФОРМЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАШИННЫХ КОДОВ	174
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ	177
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1.....	177
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2.....	189
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	196