

Оглавление

Часть I. Графы и их применение

Лекция 1. Основные понятия теории графов	13
Определение графа	13
Определение орграфа	13
Полный граф	14
Полный ориентированный граф	14
Двудольный граф	14
Степень вершины	15
Связность графа	16
Задачи, приводящие к графам	18
Лекция 2. Некоторые определения теории графов	21
Определения и примеры	21
Удаление ребер, мосты	23
Деревья	23
Перечисление деревьев	25
Лекция 3. Представления о планарном графе	28
Плоский граф	28
Гомеоморфные графы	30
Формула Эйлера	31
Триангулированный граф	32
Задачи	33
Лекция 4. Эйлеровы графы	35
Эйлеровы графы	35
Лабиринты	39
Геометрическая постановка задачи о лабиринтах	40
Решение задачи о лабиринтах	40
Лекция 5. Гамильтоновы графы	44
Гамильтоновы графы	44
Теорема Дирака	48
Лекция 6. Бесконечные графы	49
Бесконечные графы	49
Краткий обзор свойств бесконечных эйлеровых графов	52

Лекция 7. Графы с цветными ребрами	54
Реберная раскраска	54
Задачи на графы с цветными ребрами и вытекающие из них свойства	56
Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами	63
Лекция 8. Раскрашивание графов	66
Хроматическое число	66
Гипотеза о четырех красках	68
Раскрашивание карт	69
Лекция 9. Орграфы	71
Определения	71
Эйлеровы и гамильтоновы орграфы	74
Турниры	75
Лекция 10. Цепи Маркова	79
Еще раз об ориентированных графах	79
Задачи на круговые бескомпромиссные турниры	80
Цепи Маркова	82
Лекция 11. О деревьях	87
Представления деревьев	87
Представление с помощью матрицы смежности	87
Представление с помощью списков смежности	88
Представление с помощью списка ребер и кода Прюфера	89
Алгоритм построения кода Прюфера	89
Алгоритм раскодирования	90
Уровневые коды корневых деревьев	90
Перечисление и подсчет деревьев	91
Непомеченные деревья	91
Ориентированные деревья	92
Каркасы в неориентированном графе	92
Каркасы в ориентированных графах	93
Лекция 12. Каркасы и изоморфизм деревьев	95
Каркас неориентированного графа	95
Нахождение каркасов в графе	95
Алгоритм Краскала	96
Изоморфизм деревьев	97
Лекция 13. Деревья, вероятность и генетика	100
Отыскание кратчайшего пути	100
Вероятность и генетика	100

Лекция 14. Сетевое планирование и управление	104
Введение	104
Сетевой график	104
Правила построения сетевого графика	108
Анализ сетевой модели	110
Определение критического пути	112
Определение полного резерва времени ненапряженного пути	112
Формирование временных оценок работ	113
Лекция 15. Паросочетания и свадьбы	115
Паросочетания и свадьбы	115
Теорема Холла о свадьбах	115
Приложение теоремы Холла	118
Латинские квадраты	118
Лекция 16. Теория трансверсалей	120
Теория трансверсалей	120
Приложение теории трансверсалей	122
Лекция 17. Потoki в сетях	126
Потоки в сетях	126
Приложение	129
Часть II. Комбинаторные алгоритмы для программистов	
Лекция 1. Комбинаторные вычисления	133
Введение	133
Проблема представления: коды, сохраняющие разности	134
Классы алгоритмов	135
Анализ алгоритмов	139
Программа	140
Лекция 2. Целые и последовательности (последовательное распределение)	142
Введение	142
Целые	142
Последовательности	145
Различные способы представлений конечных последовательностей (или начальных сегментов бесконечных последовательностей) и операции над ними	145
Лекция 3. Последовательности (связанное распределение, стеки и очереди)	149
Связанное распределение	149
Разновидности связанных списков	152

Стеки и очередь	153
Задачи	153
Программы	154
Лекция 4. Последовательности (деревья)	159
Деревья	159
Представления	161
Прохождения	163
Длина путей	165
Задача	165
Программа	165
Лекция 5. Комбинаторика разбиений	168
Введение	168
Задачи	168
Разные статистики	170
Деревья и перестановки из n элементов	171
Число сочетаний C_n^m	171
Задачи на разбиение чисел	172
Комбинаторные задачи теории информации	175
Лекция 6. Последовательности (множества и мультимножества)	176
Множества и мультимножества	176
Формула включений и исключений	180
Решето Эратосфена	180
Примеры программы	182
Лекция 7. Рекуррентные соотношения	185
Размещения без повторов	185
Перестановки	185
Сочетания	185
Рекуррентные соотношения	186
Другой метод доказательства	189
Процесс последовательных разбиений	189
Задача: «Затруднение мажордома»	190
Лекция 8. Алгоритмы рекуррентных соотношений	194
Решение рекуррентных соотношений	194
Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами	195
Случай равных корней характеристического уравнения	198
Производящие функции	200