

Вопросы к экзамену по курсу «Дискретные задачи теории принятия решений»
4 курс, ММФ, НГУ

часть 1

1. Алгоритмы сортировки и их характеристики.
2. Медианы и порядковые статистики, их нахождение за линейное время в среднем и худшем случаях.
3. Сбалансированные деревья, свойства и правила построения.
4. Динамическое программирование на примере распределительной задачи. Обратная задача и её свойства.
5. Модель размещения капитала, верхняя оценка оптимума, свойство оптимального решения линейной релаксации, алгоритм округления дробного решения.
6. Классическая задача о рюкзаке, теорема об алгоритмах с гарантированной абсолютной точностью.
7. Жадные алгоритмы для классической задачи о рюкзаке, свойства LP-релаксации
8. Приближенные алгоритмы с гарантированной относительной точностью. Модифицированный жадный алгоритм для задачи о рюкзаке и алгоритм с точностью $\frac{3}{4}$.
9. Аппроксимационные схемы, полиномиальные и полностью полиномиальные схемы для задачи о рюкзаке.
10. Замена оборудования. Алгоритм динамического программирования для конечного планового периода.
11. Задача упаковки в контейнеры. Алгоритмы NF, FF, BF, FFD и их свойства, отрицательный результат об аппроксимируемости.
12. Нижние оценки Martello и Toth.
13. Метод генерации столбцов для задачи упаковки в контейнеры.
14. Задача двумерной упаковки, кодировки решений. Алгоритм имитации отжига.
15. Задача календарного планирования. Критические работы, пути и критическое время проекта.
16. Постановка задачи календарного планирования с ограниченными ресурсами.
17. T–поздние расписания. Алгоритм вычисления T–поздних расписаний.
18. Доказательство оптимальности T*–позднего расписания. Алгоритм Гимади.
19. Задачи календарного планирования с переменными длительностями работ. Сведение к линейному программированию.
20. Задача коммивояжера. Теорема о погрешности приближенных полиномиальных алгоритмов и алгоритмов локального спуска.
21. Задача коммивояжера с неравенством треугольника. Алгоритм с гарантированной оценкой точности 2. Доказательство оценки и ее неуплучшаемости.
22. Нижние оценки в задаче коммивояжера: примитивная оценка, оценка линейного программирования, оценка задачи о назначениях и минимальные 1-деревья.
23. Алгоритм решения задачи о назначениях.
24. Метод ветвей и границ для задачи коммивояжера.

часть 2

1. Вычислительная сложность алгоритмов. Определение задачи распознавания, задачи поиска, оптимизационной задачи. Асимптотический анализ алгоритмов. Определение недетерминированного алгоритма. Классы сложности задач. Дополнение задачи, класс $co-NP$. Теорема о совпадении классов NP и $co-NP$.
2. Вычислительная сложность алгоритмов. Сводимость задач по Карпу, по Тьюрингу. Сложность оптимизационной и соответствующей задачи распознавания. Классы PO , NPO .
3. Определение и примеры матроидов, жадный алгоритм для матроидов.
4. Теорема об эквивалентных определениях матроида.
5. Определение ранга, цикла, оболочки матроида. Теоремы о свойствах матроида (добавление элемента, единственность оболочки). Следствие из этих теорем.
6. Пересечение матроидов. Определения правильной, чередующейся последовательностей. Увеличивающийся путь. Лемма о том, что правильная последовательность является чередующейся.
7. Алгоритм для задачи о пересечении матроидов.
8. Задачи о покрытии. Математические модели вариантов задач о покрытии. Жадный алгоритм. Теорема Хватала.
9. Задачи о покрытии. Математические модели вариантов задач о покрытии. Вероятностный жадный алгоритм. Алгоритм муравьиной колонии.
10. Задачи размещения. Математические модели вариантов задач размещения. Генетический алгоритм. Основные операторы генетического алгоритма.
11. Двухуровневые задачи размещения. Задачи размещения в условиях конкуренции. Математические модели. Алгоритм локального спуска.
12. Задачи размещения в условиях конкуренции. Математические модели. Принятие решений в условиях голосования. «Безнадежный» пример. Задача о $(r|p)$ -центроиде, математическая модель.
13. Рандомизированные алгоритмы. Классификация алгоритмов. Алгоритм Джонсона на примере задачи MAX SAT.
14. MAX-SAT в виде задачи целочисленного линейного программирования. LP-релаксация. Вероятностный алгоритм Джонсона. Оценка точности.
15. MAX-SAT в виде задачи целочисленного линейного программирования. Алгоритм Гойманса и Уильямсона для решения MAX-SAT.
16. Теория игр. Чистые стратегии. Лемма о минимаксе и максимине. Необходимые и достаточные условия равенства верхней и нижней цен игры в чистых стратегиях.
17. Теория игр. Смешанные стратегии. Теорема Фон-Неймана для смешанных стратегий. Что показывает «дилемма путешественников»?