

Программа экзамена по дисциплине

Алгоритмы и структуры данных

2 семестр, осень 2024

сетевой бакалавриат МФТИ

1. Хеш-функции. Понятие коллизии. Хеш-таблица с прямой адресацией. Хеш-таблицы с разрешением коллизии методом цепочек (б/д).
2. Хеш-функции. Понятие коллизии. Хеш-таблица с прямой адресацией. Хеш-таблицы с разрешением коллизии методом двойной адресации (б/д).
3. Введение в теорию графов: понятие графа, ребер, вершин, степени вершины. Хранение графа методами: список ребер, список смежности, матрица смежности. Методы класса графа и асимптотики времен выполнения.
4. DFS и простейшие алгоритмы: проверка на связность, ацикличность, правильная раскраска графа жадным алгоритмом. Поиск эйлерова цикла.
5. DFS. Алгоритм топологической сортировки. Алгоритм Косарайю поиска компонент сильной связности (б/д).
6. BFS. kBFS. Доказательство корректности и времени работы.
7. Алгоритм Дейкстры и его улучшения.
8. Алгоритм Форда-Беллмана поиска кратчайших расстояний в графе.
9. Алгоритм Флойда-Уоршелла поиска кратчайших расстояний между всеми парами вершин в графе.
10. Мосты и точки сочленений. Алгоритм поиска.
11. Остовные деревья: алгоритм Прима.
12. Система непересекающихся множеств (эвристика сжатия и ранговая/весовая эвристика б/д). Основные деревья: алгоритм Крускала.
13. Паросочетания. Теорема Бержа и алгоритм Куна.
14. Задача поиска максимального потока в сети. Основные идеи и алгоритм Форда-Фалкерсона(б/д), Эдмонса-Карпа(б/д).
15. Вычислительная геометрия: точки, лучи, вектора, отрезки. Их взаимное расположение. Многоугольник: площадь и проверка на принадлежность точки фигуре.
16. Выпуклые оболочки в 2D. Алгоритм Джарвиса.
17. Выпуклые оболочки в 2D. Алгоритм Грэхема.
18. Алгоритмы на строках. Полиномиальное хеширование (б/д). Префикс-функция и ее быстрое вычисление. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
19. Алгоритмы на строках. Полиномиальное хеширование (б/д). Z-функция и ее быстрое вычисление. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
20. Длинная арифметика: хранение данных, сложение, вычитание и умножение. Алгоритм Карацубы.

Везде, где не написано (б/д), необходимо доказать утверждение. Если не сказано обратное, необходимо знать асимптотику времени выполнения и требуемой памяти.