

(примерная) Программа экзамена по дисциплине

Алгоритмы и структуры данных

1 семестр, осень 2023

сетевой бакалавриат МФТИ

1. Асимптотические классы. О-нотация ( $\mathcal{O}$ ,  $\Omega$ ,  $\Theta$ ). Графики функций, вычисления примеров асимптотик: Алгоритмы НОД (2 вида), НОК.
2. Анализ асимптотик простейших программ: поиск простых делителей, проверка числа на простоту. Решето Эратосфена (б/д асимптотики).
3. Алгоритм бинарного поиска по ответу.
4. Свойства сортировок (устойчивость, потребляемые ресурсы). Тривиальная сортировка. Квадратичные сортировки: Selection sort, Insertion sort, Bubble sort. Поиск максимума и минимума. Доказательство асимптотик и корректности.
5. Сортировка Merge sort, функция merge. Доказательство асимптотик и корректности.
6. Теорема о сортировках сравнением (б/д). Quick sort. Выбор опорного. Разбиение Ломута. Асимптотика времени работы и худший случай.
7. Теорема о сортировках сравнением (б/д). Quick sort. Выбор опорного. Разбиение Хоара. Асимптотика времени работы и худший случай.
8. Сортировка подсчетом. Устойчивая сортировка подсчетом. Доказательство асимптотик и корректности.
9. АТД Heap. Операции SiftUP, SiftDown, Heapify.
10. АТД Heap. Операции Push, PopMax. Heap sort.
11. Задача о рюкзаке с весами.
12. Наибольшая общая подпоследовательность.
13. Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Алгоритм за  $\mathcal{O}(N^2)$ .
14. Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Алгоритм за  $\mathcal{O}(N \log N)$ .
15. АТД Односвязный список.
16. АТД Стек на односвязном списке. АТД очередь на стеке. Асимптотики выполнения.
17. Несбалансированное дерево поиска, обходы дерева DFS (3 вида) и BFS. Идея реализации BST. Реализация insert, max, min, removeMin, removeMax, Node. Высота дерева.
18. Несбалансированное дерево поиска, обходы дерева DFS (3 вида) и BFS. Идея реализации BST. Реализация search, erase, Node.
19. Декартово дерево поиска. Операции Split, Erase, Insert. Высота дерева (б/д).
20. Декартово дерево поиска. Операции Merge, Erase, Insert. Высота дерева (б/д).
21. AVL-дерево. Вращение дерева и поддержание высоты. Высота дерева (б/д).
22. Задача RMQ. Решение с помощью разряженной таблицы.
23. Задача RMQ. Решение с помощью дерева отрезков.
24. Задача LCA.

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