

Утверждаю:  
Зав. кафедрой 806

Крылов С.С.

**Экзаменационная программа по курсу  
«Дискретный анализ»  
за осенний семестр 2017/18 учебного года**

**I. Сортировки за линейное время**

1. Оценка времени работы сортировок, использующих сравнение элементов.
2. Сортировка подсчетом.
3. Поразрядная сортировка.
4. Карманная сортировка.
5. Внешние сортировки. Внешняя поразрядная сортировка.
6. Профилирование кода. Бенчмарки. Бенчмарк для сортировок за линейное время.

**II. Сбалансированные и сильноветвящиеся деревья поиска**

7. Бинарные деревья поиска. Основные операции (поиск, вставка, удаление, поворот, поиск следующего/предыдущего).
8. AVL-деревья. Основные операции.
9. Красно-черные деревья. Основные операции.
10. Декартовы деревья. Основные операции. Неявные декартовы деревья.
11. 2-3-4 деревья. Основные операции. Связь с красно-черными деревьями.
12. B-деревья. Основные операции.
13. Цифровые деревья поиска. Основные операции.
14. Trie. Основные операции.
15. PATRICIA trie. Основные операции.

### III. Поиск образца в тексте

16. Z-блоки, построение за линейное время. Поиск подстроки в строке за линейное время с использованием Z-блоков.
17. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Построение префикс-функции на основе Z-блоков. Алгоритм реального времени.
18. Классический алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
19. Алгоритм Бойера-Мура. Правило плохого символа, правило хорошего суффикса.
20. Алгоритм Апостолико-Джанкарло.
21. Алгоритм Ахо-Корасик. Приложения алгоритма: задача о поиске с джокером, задача о двумерном точном совпадении.

### IV. Суффиксные деревья

22. Суффиксные деревья. Неявные суффиксные деревья. Простейший алгоритм построения суффиксных деревьев.
23. Алгоритм Укконена. Суффиксные связи и прыжки по счетчику. Доказательство линейности алгоритма. Основные отличия от алгоритмов МакКрейта и Вайнера.
24. Обобщенные суффиксные деревья.
25. Приложения суффиксных деревьев: поиск подстроки в строке, множественный поиск, подстрока для базы образцов, линеаризация циклической строки, наибольшая общая подстрока (для двух и более строк за  $O(Kn)$ ), статистика совпадений.
26. Суффиксные массивы. Построение через суффиксное дерево.
27. Бинарный поиск образца в суффиксном массиве. Ускорение поиска до  $O(n + \log m)$ .
28. Построение суффиксного массива с помощью цифровой сортировки циклических строк.

### **Список литературы для подготовки**

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. — М.: Вильямс, 2005.
2. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. Анализ/ Структуры данных/Сортировка/Поиск. — К.: ДиаСофт, 2001.
3. Кнут Д. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е издание. — М.: Вильямс, 2014.
4. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология. — СПб.: Невский диалект, 2003.
5. [http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная\\_математика,\\_алгоритмы\\_и\\_структуры\\_данных](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика,_алгоритмы_и_структуры_данных)
6. <http://k806.ru/daprogram/?dasub>
7. Смит Б. Методы и алгоритмы вычислений на строках. — М.: Вильямс, 2006.
8. Шень А. Программирование: теоремы и задачи, 2-е издание. — М.: МЦНМО, 2004.
9. Dinesh P. Mehta, Sartaj Sahni. Handbook of Data Structures and Applications. — Chapman & Hall/CRC, 2005.
10. Donald R. Morrison. PATRICIA — Practical Algorithm To Retrieve Information Coded in Alphanumeric. — Journal of the Association for Computing Machinery, Vol.15, No.4, October 1968, pp. 514-534.