

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»
Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Методические указания
к лабораторной работе № 3
по учебной практике
на тему «Структуры данных»

МИНСК

2011

Цель работы: Исследовать свойства структур данных и разработать библиотеку алгоритмов обработки структур данных

Краткие теоретические сведения

1. Множество [1, с. 19 - 23]
2. Одномерный массив [2, с. 87 – 94]
3. Двумерный массив [2, с. 87 – 94]
4. Стек [3, с. 260 - 262]
5. Очередь [3, с. 262 - 263]
6. Дек – [4 - лекция 2, с. 5 - 6]
7. Очередь с приоритетом [3, с. 190 - 193]
8. Однонаправленный список [2, с. 94 – 99]
9. Двухнаправленный список [3, с. 264 - 268]
10. Хэш-таблица [3, с. 282 - 298]
11. Система непересекающихся множеств [3, с. 582 - 592]
12. Ориентированный граф [3, с. 609 - 612, 612 - 621]
13. Неориентированный граф [3, с. 609 - 612, 622 - 630]
14. Бинарное дерево поиска [3, с. 317 - 327]
15. Красно-черное дерево [3, с. 336 - 350]
16. AVL-дерево - [4 - лекция 6, с. 7 - 8]
17. B-дерево [3, с. 515 - 533]
18. N-арное дерево [2, с. 219 – 225]
19. Квадродерево [5, 78 – 79]
20. Дерево Хаффмана [5, 79 – 81]
21. Дерево отрезков [4 - лекция 6, с. 12]
22. Дерево сумм [4 - лекция 6, с. 13]
23. Дерево максимумов [4 - лекция 6, с. 9 - 12]
24. Дерево Фенвика [6, http://e-maxx.ru/algo/fenwick_tree]
25. Декартово дерево [6, <http://e-maxx.ru/algo/treap>]
26. Таблица Юнга [5, 333 – 335]
27. Бор [6, http://e-maxx.ru/algo/aho_corasick]
28. Суффиксный массив [6, http://e-maxx.ru/algo/suffix_array]

Постановка задачи

1. Разработать библиотеку для работы со структурой данных, указанной в индивидуальном задании, на любом императивном языке программирования (Pascal, C\C++, Java, C#, Python и др.)
2. Разработать тестовую программу, которая демонстрирует работоспособность реализованной библиотеки работы со структурой данных.
3. Разработать систему тестов, которые продемонстрировали бы работоспособность реализованной библиотеки. Система тестов должна отвечать требованиям полноты, адекватности и непротиворечивости. Система тестов должна учитывать не только корректную работу на правильных данных, но и предусматривать корректное завершение программы в случае некорректных данных.
4. По результатам выполнения задания составить отчет.

Варианты индивидуальных заданий

1. N-арное дерево. Вставка узла в дерево. Удаление узла из дерева.
2. Множество. Добавление элемента во множество. Удаление элемента из множества. Поиск элемента во множестве. Объединение двух множеств. Пересечение двух множеств.
3. Одномерный массив. Сортировка массива. Вставка элемента в отсортированный массив. Поиск элемента в отсортированном массиве. Объединение двух отсортированных массивов. Пересечение двух отсортированных массивов.
4. Бинарное дерево поиска. Поиск узла в дереве. Вставка узла в дерево. Удаление узла из дерева. Обходы дерева. Построение дерева из массива.
5. Дерево отрезков. Поиск количества вхождений какого-то числа на отрезке массива. Изменение всех чисел на отрезке массива на какое-то значение.
6. В-Дерево. Поиск. Вставка. Удаление.
7. Суффиксный массив. Построение суффиксного массива из строки. Нахождение наименьшего циклического сдвига строки. Наибольший общий префикс двух подстрок.
8. Декартово дерево. Вставка. Поиск. Удаление. Построение дерева из массива значений. Объединение двух деревьев. Пересечение двух деревьев.
9. AVL-дерево. Вставка. Удаление. Поиск. Поиск минимума, максимума, ближайшего большего и ближайшего меньшего.
10. Бор. Вставка строки в бор. Удаление строки из бора. Поиск строки в боре.
11. Дерево максимумов. Поиск максимума на отрезке массива. Изменение всех чисел на отрезке массива на какое-то значение.
12. Таблица Юнга. Вставка элемента в таблицу. Удаление элемента из таблицы.
13. Красно-черное дерево. Вставка. Удаление. Поиск. Поиск минимума, максимума, ближайшего большего и ближайшего меньшего.
14. Дерево Фенвика. Поиск суммы чисел на отрезке массива. Обновление числа в массиве.
15. Квадродерево. Перевод матрицы в дерево. Перевод дерева в матрицу.
16. Хэш-таблица. Вставка элемента в таблицу. Поиск элемента в таблице. Удаление элемента из таблицы.
17. Ориентированный граф. Вставка вершины. Удаление вершины. Вставка дуги. Удаление дуги. Построение дерева обхода в ширину.
18. Дек. Добавление элемента в начало или конец дека. Удаление элемента из начала или конца дека.
19. Двумерный массив. Сортировка массива. Вставка элемента в отсортированный массив. Поиск элемента в отсортированном массиве.

- Объединение двух отсортированных массивов. Пересечение двух отсортированных массивов.
20. Дерево сумм. Поиск суммы чисел на отрезке массива. Изменение всех чисел на отрезке массива на какое-то значение.
 21. Система непересекающихся множеств. Создание множества. Объединение двух множеств. Определение множества, которому принадлежит указанный элемент.
 22. Очередь. Вставка элемента в очередь. Взятие элемента из очереди.
 23. Стек. Вставка элемент в стек. Взятие элемента из стека.
 24. Двухнаправленный список. Вставка элемента в список. Удаление элемента из списка. Сортировка списка. Поиск элемента в списке. Объединение двух списков Пересечение двух списков.
 25. Очередь с приоритетом. Вставка элемента в очередь. Взятие элемента из очереди.
 26. Неориентированный граф. Вставка вершины. Удаление вершины. Вставка дуги. Удаление дуги. Построение дерева обхода в глубину.
 27. Однонаправленный список. Вставка элемента в список. Удаление элемента из списка. Сортировка списка. Поиск элемента в списке. Объединение двух списков. Пересечение двух списков.
 28. Дерево Хаффмана. Зашифровать текст с помощью дерева.

Литература

1. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков – СПб: Питер, 2000. – 304 с.
2. Фундаментальные алгоритмы на С++. Анализ / Структуры данных / Сортировка / Поиск: Пер. с англ. / Роберт Седжвик. – К. Издательство «ДиаСофт», 2001. – 688 с.
3. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1296 с.
4. Лекции М. Густокашина по олимпиадному программированию
5. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 366 с.
6. <http://e-maxx.ru/>