Правила выполнения лабораторных работ

Перед выполнением заданий лабораторной работы рекомендуется изучить теоретический материал по теме лабораторной работы и описание методов обработки данных на псевдокоде, используя конспекты лекционных занятий и литературу из списка.

Задания лабораторных работ выполняются на языке программирования С/С++, среда программирования по выбору студента.

Изучаемые методы обработки данных рекомендуется программно реализовывать в виде отдельных функций (подпрограмм), массивы (последовательности) данных должны передаваться в подпрограммы в качестве параметров. Заполнение массивов данными, вывод их на экран, вычисление вспомогательных величин и пр. необходимо также оформлять в виде отдельных подпрограмм.

При выполнении заданий следует обеспечить вывод на экран данных на всех шагах алгоритма. Программа должна иметь дружественный, интуитивно понятный интерфейс (меню пользователя, вывод подсказок, комментарии при вводе/выводе данных и т.д.).

Тестирование разработанной программы необходимо проводить для различных типов входных данных (случайный массив, упорядоченный массив в прямом и обратном порядке). После тестирования необходимо проанализировать полученные результаты, т.е. проверить соответствие полученных экспериментальным путем величин теоретическим оценкам.

Для зачета по лабораторной работе студенту необходимо представить

         Исходные тексты программ с подробными комментариями;

         Исполняемые файлы;

         Отчет по лабораторной работе.

Отчет должен включать в себя следующие разделы

         Формулировку задания

         Очень краткое описание алгоритмов, используемых в лабораторной работе;

         Результаты работы программы (в виде файла или в виде скриншота);

         Анализ и сравнение полученных результатов с теоретическими оценками.

Лабораторная работа 1

Тема: Идеально сбалансированное дерево поиска (ИСДП)

Цель работы: Изучение процесса программного построения ИСДП.

**1.**    Написать подпрограммы для вычисления характеристик двоичного дерева, которые определяют

       размер дерева;

       высоту дерева;

       среднюю высоту дерева;

       контрольную сумму данных в вершинах дерева;

и проверить их работу на конкретном примере.

**2.**    Запрограммировать обход двоичного дерева слева направо и вывести на экран получившуюся последовательность данных.

**3.**    Разработать подпрограмму поиска вершины с заданным ключом в двоичном дереве поиска.

**4.**    Разработать подпрограмму построения идеально сбалансированного дерева поиска (ИСДП) для массива случайных чисел, а также логическую функцию для определения является ли данное двоичное дерево деревом поиска.

**5.**    Построить ИСДП из 100, 200,…, 500 вершин (данные в вершинах произвольные, но все различные). Распечатать обход дерева слева направо. Для построенных деревьев вычислить размер, контрольную сумму, высоту и среднюю высоту, используя разработанные функции. Заполнить таблицу и проанализировать полученные результаты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размердерева | ИСДП | | | |
| Контр.  сумма | Высота | Теор. оценка для средней высоты | Средняя  высота |
| 100 |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |

Лабораторная работа 2

Тема: Случайное дерево поиска (СДП)

Цель работы: Изучение процесса программного построения СДП.

**1.**    Разработать подпрограмму построения случайного дерева поиска (СДП).

**2.**    Построить СДП из 100, 200,…, 500 вершин (данные в вершинах произвольные, но все различные). Распечатать обход дерева слева направо.

**3.**    Для построенного дерева вычислить размер, контрольную сумму, высоту и среднюю высоту, сравнить их с аналогичными характеристиками ИСДП. ИСДП необходимо строить для той же последовательности данных, что и СДП. Заполнить таблицу и проанализировать полученные результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размердерева | СДП | | | ИСДП | | |
| Контр.  сумма | Высота | Средняя  высота | Контр.  сумма | Высота | Средняя  высота |
| 100 |  |  |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |  |  |

Лабораторная работа 3

Тема: Сбалансированные по высоте деревья поиска (АВЛ)

Цель работы: Изучение процесса программного построения АВЛ-дерева.

**1.**    Разработать подпрограмму построения АВЛ-дерева для массива целых чисел.

**2.**    Построить АВЛ-дерево из 100, 200,…, 500 вершин (данные в вершинах произвольные, но все различные). Распечатать обход дерева слева направо.

**3.**    Для построенного АВЛ-дерева вычислить размер, контрольную сумму, высоту и среднюю высоту, сравнить их с аналогичными характеристиками ИСДП. ИСДП необходимо строить для той же последовательности данных, что и АВЛ-дерево. Заполнить таблицу и проанализировать полученные результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер дерева | АВЛ-дерево | | | ИСДП | | |
| Контр.  сумма | Теор. оценки для сред. высоты | Средняя  высота | Контр.  сумма | Теор. оценки для сред. высоты | Средняя  высота |
| 100 |  |  |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |  |  |

Лабораторная работа 4

Тема: Двоичное Б-дерево поиска (ДБД)

Цель работы: Изучение процесса программного построения ДБД.

**1.**    Разработать подпрограмму построения ДБ-дерева для массива целых чисел

**2.**    Построить ДБ-дерево из 100, 200,…, 500 вершин (данные в вершинах произвольные, но все различные). Распечатать обход дерева слева направо.

**3.**    Для построенного ДБ-дерева вычислить размер, контрольную сумму, высоту и среднюю высоту (как для двоичного дерева) и высоту ДБ-дерева как количество уровней, сравнить их с аналогичными характеристиками АВЛ-дерева. ДБ-дерево необходимо строить для той же последовательности данных, что и АВЛ-дерево. Заполнить таблицу и проанализировать полученные результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размердерева | АВЛ-дерево | | ДБД | | | |
| Контр.  сумма | Сред.  высота | Контр.  сумма | Кол-во уровней | Теор. оценки для высоты ДБД | Сред.  высота для дв. дерева. |
| 100 |  |  |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |  |  |

Лабораторная работа 5

Тема: Дерево оптимального поиска (приближенные алгоритмы)

Цель работы: Изучение процесса программного построения почти оптимальных деревьев поиска.

**1.**    Реализовать программно алгоритмы А1 и А2 для построения почти оптимальных деревьев поиска.

**2.**    Построить почти оптимальные деревья поиска из 100, 200,…, 500 вершин (данные в вершинах произвольные, но все различные) с помощью алгоритмов А1 и А2, распечатать их обход слева направо.

**3.**    Для построенных деревьев вычислить размер, контрольную сумму и средневзвешенную высоту, сравнить их с аналогичными характеристиками дерева оптимального поиска. Заполнить таблицу и проанализировать полученные результаты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размердерева | А1 | | А2 | |
| Контр.  сумма | Средне-  взвешенная высота | Контр.  сумма | Средне-  взвешенная высота |
| 100 |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |