

## Задание 4

Тема. Сбалансированные деревья поиска (СДП) и их применение для поиска данных в файле.

Цель:

- получить навыки в разработки и реализации алгоритмов управления бинарным деревом поиска и сбалансированными бинарными деревьями поиска (АВЛ – деревьями);
- получить навыки в применении файловых потоков прямого доступа к данным файла;
- получить навыки в применении сбалансированного дерева поиска для прямого доступа к записям файла.

### Задания

*Вариант этого практического тот же, что и в практическом задании 2 – хеш-таблицы.*

**Задание 1. Для всех вариантов.** Разработать приложение, которое использует бинарное дерево поиска (БДП) для поиска записи с ключом в файле, структура которого представлена в задании 2 вашего варианта.

1. Разработать класс «Бинарное дерево поиска». Тип информационной части узла ключ и ссылка на запись в файле (как в практическом задании 2). Методы: включение элемента в дерево, поиск ключа в дереве, удаление ключа из дерева, отображение дерева.
2. Разработать класс управления файлом (если не создали в практическом задании 2). Включить методы: создание двоичного файла записей фиксированной длины из заранее подготовленных данных в текстовом файле; поиск записи в файле с использованием БДП; остальные методы по вашему усмотрению.
3. Разработать и протестировать приложение.
4. Подготовить отчет.

### Задание 2

Разработать приложение, которое использует сбалансированное дерево поиска, предложенное в варианте, для доступа к записям файла.

1. Разработать класс СДП с учетом дерева варианта. Структура информационной части узла дерева включает ключ и ссылку на запись в файле (адрес места размещения). Основные методы: включение элемента в дерево; поиск ключа в дереве с возвратом ссылки; удаление ключа из дерева; вывод дерева в форме дерева (с отображением структуры дерева).

2. Разработать приложение, которое создает и управляет СДП в соответствии с заданием.
3. Выполнить тестирование.
4. Определить среднее число выполненных поворотов (число поворотов на общее число вставленных ключей) при включении ключей в дерево при формировании дерева из двоичного файла.
5. Оформить отчет
6. Варианты индивидуальных заданий задания 2

| №  | Сбалансированное дерево поиска (СДП) | Структура элемента множества (ключ – подчеркнутое поле) остальные поля представляют данные элемента           |
|----|--------------------------------------|---|
| 1  | Красно - черное                      | Читательский абонемент: <u>номер читательского</u> – целое пятизначное число, ФИО, Адрес                      |
| 2  | АВЛ                                  | Счет в банке: <u>номер счета</u> 7 разрядное число, ФИО, Адрес  |
| 3  | Косое                                | Владелец телефона: <u>номер телефона</u> – последовательность символов, адрес                                 |
| 4  | Рандомизированное                    | Владельцев автомобилей. <u>номер машины</u> , марка, сведения о владельце.                                    |
| 5  | В-дерево                             | Пациент поликлиники: <u>номер карточки</u> , код хронического заболевания, Фамилия лечащего врача             |
| 6  | Красно - черное                      | Товар: название, <u>код</u> – шестизначное число  |
| 7  | АВЛ                                  | Специализация вуза: <u>код специальности</u> , название вуза  |
| 8  | Косое                                | Книга: <u>ISBN</u> – двенадцатизначное число, Автор, Название   |
| 9  | Рандомизированное                    | Страховой полис: <u>номер</u> , компания, фамилия владельца   |
| 10 | В-дерево                             | Англо-русский словарь: <u>английское слово</u> , русское слово  |
| 11 | Красно - черное                      | Железнодорожная справка: <u>номер поезда</u> , <u>пункт отправления</u> , пункт назначения, время отправления |
| 12 | АВЛ                                  | Регистрация малого предприятия: <u>номер лицензии</u> , название, учредитель                                  |
| 13 | Косое                                | Студент: <u>номер зачетной книжки</u> , номер группы, ФИО   |
| 14 | Рандомизированное                    | Справочная межгорода: код города, <u>название города</u>  |

|    |                   |  |
|----|-------------------|--|
| 15 | В-дерево          | Вопросы для тестов: <u>номер вопроса</u> , его текст, номер правильного ответа                       |
| 16 | Красно - черное   | Тесты: <u>номер теста</u> , название, перечень из четырех номеров вопросов                           |
| 17 | АВЛ               | Частотный словарь: <u>слово</u> , количество вхождений в текст                                       |
| 18 | Косое             | Учебная группа: <u>название</u> , количество студентов   |
| 19 | Рандомизированное | Завод: <u>название</u> , производимый продукт, объем производства в неделю                           |
| 20 | В-дерево          | Рейтинг фильмов: <u>название</u> , количество оценок, средняя оценка                                 |
| 21 | Красно - черное   | Рейтинг студентов: <u>ФИО</u> , средний балл, факт присутствия в списках на отчисление (bool)        |
| 22 | АВЛ               | Страны: <u>название</u> , количество граждан, факт членства в ООН (bool)                             |
| 23 | Косое             | Смартфон: <u>название</u> , цена, факт поддержки беспроводной зарядки (bool)                         |
| 24 | Рандомизированное | Комнаты в отеле: <u>номер</u> , цена за день, количество мест, факт допуска домашних животных (bool) |
| 25 | В-дерево          | Сотрудники предприятия: <u>номер</u> , ФИО, факт наличия высшего образования (bool)                  |

### Задание 3

Выполнить анализ алгоритма поиска записи с заданным ключом при применении структур данных:

- хеш-таблица;
- бинарное дерево поиска;
- СДП.

Требования по выполнению задания

1. Протестировать на данных: а) небольшого объема; б) большого объема.
2. Построить хеш-таблицу из чисел файла.
3. Осуществить поиск введенного целого числа в двоичном дереве поиска, в сбалансированном дереве и в хеш-таблице. Оформить таблицу результатов по форме:

|                               |  |  |   |
|-------------------------------|--|--|---|
| Вид<br>поисковой<br>структуры | Количество<br>элементов,<br>загруженных<br>в структуру в<br>момент<br>выполнения<br>поиска | Емкостная<br>сложность: объем<br>памяти для<br>структуры | Количество<br>выполненных<br>сравнений,<br>время на поиск<br>ключа в<br>структуре |
|-------------------------------|--|--|---|

4. Провести анализ алгоритма поиска ключа на исследованных поисковых структурах на основе данных, представленных в таблице.
5. Оформить отчет

Приложение 1 Структура оформления отчета  
Отчет по каждому заданию включить в один отчет.

1. Титульный лист
2. Отчет по заданию 1

*Условие задания*

1. Постановка задачи

Разработайте приложение, которое использует БДП для организации прямого доступа к записям файла, структура записи которого приведена в варианте (отобразить задачу варианта)

Дано.

Файл двоичный с записями фиксированной длины.

Структура записи файла:

Результат.

Приложение, выполняющее операции (перечислить для файла и поисковой структурой)

2. Подход к решению

Описать ваш выбор решения. Например, класс или просто операции оформляются функциями. Описать методы (операции)

Например:

- 1) БДП — класс
- 2) Структура элемента БДП: *ключ, ссылка на запись в файле.*
- 3) Методы класса БДП: вставить ключ в БДП, удалить ключ из БДП, найти ключ в БДП, отобразить БДП в консоль.
3. Файл двоичный из записей фиксированного размера.

Структура записи файла: (привести)

Операции по управлению файлом(перечислить)

4. Операции по управлению БДП

Перечислить и привести их прототипы

5. Алгоритмы операций на псевдокоде:

- вставка в БДП элемента;

- поиск записи по ключу в БДП и возвращение ссылки на запись в файле;

- 6. - удаление элемента БДП;

7. Код приложения

8. Содержание файла (лучше взять из текстового).

9. Скриншот результатов тестирования операций с БДП на файле.

3. Отчет по заданию 2

По форме отчета задания 1.

Привести ответ на задание: определить среднее число выполненных поворотов (число поворотов на общее число вставленных ключей) при включении ключей в дерево при формировании дерева из двоичного файла.

4. Отчет по заданию 3

Таблица результатов и выводы.