

РАБОТА № 4. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОИСКА

Цель работы: Изучить основные методы быстрого поиска; получить практические навыки программирования задач быстрого поиска.

Варианты заданий

1. Исследовать алгоритмы поиска (успешный и безуспешный поиск) в соответствии с вариантами:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	+	+	+	+				+	+				+	+
2	+	+	+		+			+		+			+	+
3	+	+	+			+		+			+		+	+
4	+	+	+				+	+				+	+	+
5	+	+		+	+			+	+				+	+
6	+	+		+		+		+		+			+	+
7	+	+		+			+	+			+		+	+
8	+	+			+	+		+				+	+	+
9	+	+			+		+	+	+				+	+
10	+	+				+	+	+		+			+	+

Номер варианта N определяется по следующей формуле (i – номер студента по списку группы, k – число вариантов (10), **mod** – остаток целочисленного деления)

$$N = (i - 1) \bmod k + 1.$$

Номера столбцов соответствуют следующим алгоритмам поиска:

1. Последовательный поиск в упорядоченной таблице.
2. Обычный бинарный поиск.
3. Однородный бинарный поиск с вычислением значений δ .
4. Однородный бинарный поиск с дополнительной таблицей с вычисленными заранее значениями δ .
5. Поиск Фибоначчи с проверкой условия $i \leq 0$.
6. Поиск Фибоначчи без проверки условия $i \leq 0$.
7. Интерполяционный поиск.
8. Поиск в обычном дереве бинарного поиска (без балансировки).
9. Поиск в АВЛ-дереве (узел не содержит поле для указателя на отца).
10. Поиск в RB-дереве (узел не содержит поле для указателя на отца).
11. Поиск в АВЛ-дереве (в узле есть поле *Father* для указателя на отца).
12. Поиск в RB-дереве (в узле есть поле *Father* для указателя на отца).
13. Цифровой поиск.
14. Поиск с хешированием.

2. Исследовать алгоритмы включения и исключения для динамических таблиц, представленных с помощью деревьев бинарного поиска с балансировкой (АВЛ- или RB-дерево в соответствии с вариантом из предыдущего пункта).

Подготовка к работе

1. Разработать алгоритмы и программы проведения экспериментальных исследований методов поиска (как успешный, так и безуспешный поиск).

2. Разработать алгоритмы и программы проведения экспериментальных исследований операций с динамическими таблицами (включение и исключение).

3. Разработать алгоритмы и программы для методов поиска в соответствии с заданным вариантом.

4. Подготовить таблицы для записи результатов экспериментальных исследований. Лучше всего предусмотреть заполнение этих таблиц в программе проведения экспериментальных исследований. Эти таблицы представляются двумерным массивом, содержимое которого легко можно отобразить на экране монитора после завершения экспериментов.

Выполнение работы

1. Исследовать алгоритмы поиска (успешный и безуспешный поиск).

Для этого вначале формируется исходная упорядоченная таблица из N имен, представляющих собой четные положительные числа в пределах от 2 до $2N$, и представляется соответствующей структурой данных (массив, дерево). Значение величины N выбирается исходя из соображений возможности фиксирования времени вычислений (*по возможности*). Время, затрачиваемое на заполнение исходной таблицы, при исследовании алгоритмов не учитывается.

Исследование методов поиска состоит в проведении K ($K \geq 1000$) статистических испытаний. Каждое испытание включает в себя генерацию случайного ключа поиска, прогон для этого ключа всех исследуемых алгоритмов (программ), подсчитывая при этом число сравнений имен и фиксируя (*по возможности*) время поиска. Полученные результаты суммируются с соответствующими значениями, вычисленными на предыдущих испытаниях, т. е. идет накопление значений. После проведения всех K испытаний деление полученных значений на K дает средние значения соответствующих величин, которые заносятся в таблицу результатов.

Такие исследования проводятся для различных значений N (число размеров таблиц ≥ 5). По полученным данным необходимо построить аппроксимирующие функции и вычислить аналитические зависимости времени поиска от N .

Для исследования успешного поиска генерируются случайные четные ключи в диапазоне от 2 до $2N$, а безуспешного поиска – нечетные ключи в диапазоне от 1 до $2N + 1$.

2. Исследовать алгоритмы включения и исключения для динамических таблиц.

Для этого вначале создается либо пустое дерево поиска, либо можно воспользоваться деревом, построенным в предыдущем пункте (содержит только четные ключи).

Исследование состоит в проведении K ($K \geq 1000$) статистических испытаний. Каждое испытание включает в себя генерацию случайного запроса (ключа поиска) в диапазоне от 1 до N . Обработка запроса заключается в следующем: если ключ уже есть в дереве поиска, то соответствующий узел исключается из дерева, в противном случае – выполняется операция включения нового узла. При этом накапливаются значения следующих данных: число операций вращения при балансировке (для АВЛ-деревьев двойное вращение считать как два вращения) и время (*по возможности*) обработки запроса. После проведения всех K испытаний деление полученных значений на K дает средние значения соответствующих величин, которые заносятся в таблицу результатов.

Рекомендуется также в качестве результата исследования определить максимальное число вращений, потребовавшихся для балансировки дерева при проведении этих K испытаний.

Такие исследования проводятся для различных значений N (число размеров таблиц ≥ 5).

3. Продемонстрировать работу программ преподавателю.

Содержание отчета

1. Цель работы.

2. Информация в соответствии с подготовкой к работе.

3. Скриншот с результатами экспериментальных исследований алгоритмов.

4. Выводы.