

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»

кафедра информационных управляющих систем

ст. преп. Антонов В.В.

Контрольная работа по предмету
«СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ»

Основная профессиональная образовательная программа:

230400 Информационные системы и технологии

Квалификация - бакалавр

Профиль №1 Информационные системы и технологии

для студентов заочного отделения

Санкт-Петербург
2012 г.

Цели работы: Освоение технологии реализации ассоциативных нелинейных коллекций на примере АД "Двоичное дерево поиска". Освоение методики программирования рекурсивных и итеративных алгоритмов задачи.

Задание к контрольной работе:

1. Спроектировать, реализовать и провести тестовые испытания АД "BST - дерево" для коллекции, содержащей данные произвольного типа. Тип коллекции задаётся клиентской программой. Программа может быть реализована на одном из следующих языках программирования Java, C++. Операционная система любая. Среда разработки свободно распространяемая по лицензии GPL. Рекомендуемые IDE:

- NetBeans <http://netbeans.org/>
- IntelliJ IDEA <http://www.jetbrains.com/idea/download/index.html>
- QT <http://qt.nokia.com/products/>

Интерфейс АД "BST - дерево" включает следующие операции:

- опрос размера дерева,
- очистка дерева,
- проверка дерева на пустоту,
- поиск элемента с заданным ключом,
- включение нового элемента с заданным ключом,
- удаление элемента с заданным ключом,
- итератор для доступа к элементам дерева с операциями:

1) установка на корень дерева,

2) проверка конца дерева,

3) доступ к данным текущего элемента дерева,

4) переход к следующему по значению ключа элементу дерева,

5) переход к предыдущему по значению ключа элементу дерева,

- обход дерева по схеме, заданной в варианте задания,
- дополнительная операция, заданная в варианте задания (см. алгоритм операции в приложении 3).

Для тестирования коллекции интерфейс АД "BST - дерево" включает дополнительные операции:

- вывод структуры дерева на экран,
- опрос числа просмотренных операций узлов дерева.

2. Выполнить отладку и тестирование всех операций АД "BST - дерево" с помощью меню операций.

3. Выполнить тестирование средней трудоёмкости операций поиска, вставки и удаления элементов для среднего и худшего случаев.

4. Провести сравнительный анализ экспериментальных показателей трудоёмкости операций.

5. Составить отчёт по контрольной работе .

Внимание! Электронный вариант отчёта отправить на e-mail: antonof@pisem.net

Отчёт должен содержать следующие пункты:

1) титульный лист,

2) тема контрольной работы,

3) общее задание (пункты 1 - 5) и вариант задания,

4) формат АД,

5) определение шаблонного класса для коллекции "BST - дерево", предназначенное для клиентской программы,

6) описание методики тестирования трудоёмкости операций,

7) таблицы и графики с полученными оценками трудоёмкости операций для худшего и среднего случаев функционирования АД. Должны быть приведены графики среднего числа пройденных узлов для операций поиска, вставки и удаления (графики совмещены в одной системе координат),

8) сравнительный анализ теоретических и экспериментальных оценок эффективности алгоритмов АД,

9) выводы,

10) список использованной литературы,

11) приложение с текстами программ:

- полное определение класса и текстов методов класса,
- текст программы тестирования трудоёмкости операций.

Варианты заданий контрольной работы

Варианты заданий соответствуют последней цифре номера вашей зачётной книжки

Вариант	Алгоритмы операций АД реализуются :	Схема операции обхода	Дополнительная операция
0	в нерекурсивной форме	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	определение длины внутреннего пути дерева (нерекурсивная форма)
1	в рекурсивной форме	$t \rightarrow L_t \rightarrow R_t$	поиск для заданного ключа предыдущего по значению ключа в дереве (нерекурсивная форма)
2	в нерекурсивной	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	Дополнительная операция: определение

	форме		длины внешнего пути дерева (рекурсивная форма)
3	в рекурсивной форме	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	вставка элемента в корень дерева (нерекурсивная форма)
4	в нерекурсивной форме	$t \rightarrow L_t \rightarrow R_t$	поиск n -го по значению ключа в дереве (рекурсивная форма)
5	в рекурсивной форме	$L_t \rightarrow R_t \rightarrow t$	определение длины внутреннего пути дерева (нерекурсивная форма)
6	в нерекурсивной форме	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	удаление узла дерева на основе метода объединения двух поддеревьев удаляемого узла (рекурсивная форма)
7	в рекурсивной форме	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	определение критерия сбалансированности для узлов дерева (нерекурсивная форма)
8	в нерекурсивной форме	$L_t \rightarrow R_t \rightarrow t$	объединение двух поддеревьев (рекурсивная форма)
9	в рекурсивной форме	$L_t \rightarrow t \rightarrow R_t$	удаление узла дерева на основе метода объединения двух поддеревьев удаляемого узла (рекурсивная форма)

Методические указания по выполнению задания

1. Для АТД "BST - дерево" разрабатываются формат АТД и шаблонный класс - контейнер.
2. Для тестирования разработанного класса - контейнера разрабатываются две программы: программа тестирования операций через меню и программа тестирования трудоёмкости операций поиска, вставки и удаления.
3. Тестирование операций через меню выполняется для BST - дерева небольшого размера (до 20 элементов). Размер BST - дерева и тип данных, хранящихся в нём, задаётся с клавиатуры перед началом тестирования. После выполнения операций необходимо вывести на экран содержимое BST - дерева с помощью операции вывода структуры дерева.
4. Перед тестированием эффективности операций задаются тип данных, хранящихся в дереве, и размер дерева. Размер дерева варьируется в пределах от 10 до 100 000 элементов. После тестирования на экран выводятся размер дерева и средняя трудоёмкость операций поиска, вставки и удаления (среднее число пройденных узлов дерева).

Требования к оформлению контрольной работы

Текст контрольной работы следует печатать, соблюдая следующие правила:

- размер страницы должен соответствовать формату А4 (210x297);
- размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм;
- шрифт – «Times New Roman», размер – 14, междустрочный интервал – полуторный. На странице около 1800 знаков, включая пробелы и знаки препинания (т.е. 57-60 знаков в строке, 28-30 строк на странице)4

- заголовки структурных элементов курсовой работы и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются;
- линии, буквы, цифры и знаки должны быть четкими, одинаково черными по всему тексту;
- тема должна быть указана без кавычек и без слова «тема». В формулировке темы должна быть заложена исследовательская проблема. Формулировка темы должна быть по возможности краткой и соответствовать содержанию работы.

Для оформления контрольной работы необходимо ознакомиться со следующими ГОСТами:

1. ГОСТ 8.417-81 (заменен на ГОСТ 8.417-2002) ГСИ. Единицы физических величин;
2. ГОСТ 7.54–88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования;
3. ГОСТ 7.9-77 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация;
4. ГОСТ 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления;
5. ГОСТ 7.11-78 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании;
6. ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
7. ГОСТ 7.32-91 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
8. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.

Выдержки из Гостов:

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), >= (больше или равно), <= (меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Формулы и уравнения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или других математических знаков.

Формулы в тексте документа следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Если приводится только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

Использование ссылок. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данной работы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии записи обозначения с годом утверждения в конце текстового документа под рубрикой «Ссылочные нормативные документы».

Ссылки на использованные источники и литературу в тексте документа заключаются в квадратные скобки, сначала указывают номер источника по списку использованной литературы, потом, через точку с запятой, номер страницы ([8; 243] или [8; 243,245,289-294]). При перечислении источников каждый из них заключается в квадратные скобки ([8; 243], [11; 31-33], [17; 9]).

Оформление иллюстраций. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок I». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например – Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают под рисунком по центру страницы, например, Рисунок 1 — Блок-схема.

Таблицы позволяют систематизировать текст, обеспечить наглядность информации. Каждая таблица должна иметь название, точно и кратко отражающее содержание таблицы. Название следует помещать над таблицей. Слово «Таблица» и порядковый номер – над таблицей в правом верхнем углу над названием. Таблицы в зависимости от их размера располагают после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. На все таблицы в тексте документа должны быть ссылки.

Литература

1. Кубенский А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Уч.пос. "БХВ-Петербург" 2004г.
2. Паронджанов В.Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации. "ДМК Пресс" , 2012г.
3. Рублев В.С. под ред. В. А. Соколова Основы теории алгоритмов : учебное пособие. –М.: "Научный мир" 2008г.
4. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений 2006
5. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы 2003
6. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных 2009
7. Ключарев А.А., Матяш В.А., Щекин С.В. Структуры и алгоритмы обработки данных 2004
8. Альфред Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Д. Ульман Структуры данных и алгоритмы. - М. - СПб - Киев: "Вильямс", 2000 г. - 384 с.
9. Н. Вирт Алгоритмы + структуры данных = программы. - М.: "Мир", 1985 г. - 406 с.
10. Фрэнк М. Каррано, Джанет Дж. Причард. Абстракция данных и решение задач на C++. Стены и зеркала. - М. - СПб - Киев: "Вильямс", 2003 г. - 848 с.
11. Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ. Т.1. Основные алгоритмы. - М: "Мир", 1976 г. (переиздание - М., Изд. "Вильямс", 2000 г.) - 735 с.
12. Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ. Т.3. Сортировка и поиск. - М: "Мир", 1978 г. (переиздание - М., Изд. Изд. Вильямс", 2000 г.) - 844 с.
13. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест Алгоритмы. Анализ и построение. - М: "БИНОМ", 2000 г. - 960 с.
14. Дж. Макконелл. Анализ алгоритмов. Вводный курс. - М: "Техносфера", 2002 г. - 304 с.
15. Роберт Сэджвик. Фундаментальные алгоритмы на C++. Части 1-4. - М: "DiaSoft", 2001 г. - 688 с.
16. Уильям Топп, Уильям Форд. Структуры данных в C++. - М: "Бином", 2000 г. - 816 с.
17. Хезфилд Р., Кирби Л. Искусство программирования на С. Фундаментальные алгоритмы, структуры данных и примеры приложений. - Киев: "ДиаСофт", 2001г. - 736 с.