

Самостоятельная работа по темам Раздела 4 – Сортировка и поиск, динамические структуры данных

Разработайте **структурный тип данных языке C++ (аналог типа данных «запись» (Record) языка Pascal)** для представления информации о любом объекте любой предметной области (на выбор студента, согласуется с преподавателем в течение одной недели после выдачи самостоятельной работы в форуме курса «Согласование с преподавателем предметной области СР»). Например:

- Данные о рейтинге студентов (номер, имя, шифр группы, направление подготовки, рейтинг и пр.).
- Данные участников соревнований (номер, имя, возраст, название команды, результат и пр.).
- Телефонный справочник (с указанием имени, категории, даты рождения, номера телефона и пр.).
- Справочник контактов (с указанием имени, e-mail, типа почты, организации и пр.).
- Учёт финансовых операций (расходов на различные нужды и т. п.).
- Планирование мероприятий (с указанием названия, места проведения, даты и времени проведения и т. д.).
- Расписание движения транспорта (маршрут, остановка, дата прибытия транспорта и пр.).
- Расписание занятий (название занятия, дата и время проведения занятия, приоритет участия в занятии и пр.) ...
- ...

Задание 1. Сортировка и поиск данных в массивах с использованием индексов-массивов

Опишите *массив записей созданного выше типа данных*. Организуйте ввод данных с клавиатуры для описанного массива (данные в массив включаются в порядке ввода): напишите функцию ввода данных в массив.

Выполните индексацию записей по значениям атрибутов объектов (как минимум, по двум разным атрибутам объектов), построив индексы для каждого выделенного атрибута в виде отсортированных массивов ключей (по возрастанию и убыванию в зависимости от назначения индекса. Например, сортировка в лексико-графическом порядке по возрастанию для индекса по именам студентов и по убыванию – для рейтинга. Массив-индекс должен содержать значения атрибута, выбранного для индексации, и номера соответствующих элементов в массиве введённых данных для получения полных данных об объектах по индексу.

Разработайте функции

- *Вывода данных* (записей из массива) по возрастанию/убыванию значений атрибутов, по которым выполнена индексация. При реализации процедур в цикле последовательно просматриваются элементы массивов-индексов и по указанным в них номерам выбираются записи из основного массива, содержащего введённые данные, которые нужно вывести на экран, отделив записи при выводе, например, пустыми строками.
- *Поиска элементов по значениям ключевых атрибутов* с использованием бинарного поиска (поиска делением пополам, дихотомии) в построенных индексах. В случае, если элемент не найден, должно быть выведено соответствующее сообщение. Если элемент с заданным для поиска значением ключа найден в индексе, должны быть выведены значения всех атрибутов из соответствующей записи в массиве введённых данных. Разработайте два варианта функций поиска по индексам: по одному из атрибутов – рекурсивную функцию поиска, по-другому – итерационную.

- Редактирования записей в массиве с возможностью изменения значений атрибутов, по которым выполнена индексация записей массива. При этом соответствующие изменения вносятся и в индексы.
- Удаления записи с заданным значением ключевого атрибута из массива с соответствующим изменением индекса.

Задание 2. Сортировка и поиск данных в массивах с использованием бинарного дерева

Опишите массив записей созданного выше типа данных согласно (1). Организуйте ввод данных с клавиатуры для описанного массива (данные в массив включаются в порядке ввода): напишите функцию ввода данных в массив.

Выполните индексацию записей по значению выбранного ключевого атрибута объектов, построив индекс в виде бинарного дерева. Индекс (каждый узел бинарного дерева) должен содержать значения ключевого атрибута, выбранного для индексации, и номера соответствующего элемента в массиве введенных данных для получения полных данных об объектах по индексу.

Разработайте функции

- Вывода данных (записей из массива) по возрастанию/убыванию значений ключевого атрибута, по которому выполнена индексация. При реализации функций выполняется обход дерева и по указанным в узлах номерам выбираются записи из массива, содержащего введенные данные, которые и нужно вывести на экран, отделив записи при выводе, например, пустыми строками.
- Поиска элементов по значениям ключевого атрибута с использованием бинарного дерева (выполняется обход дерева). В случае, если элемент не найден, должно быть выведено соответствующее сообщение. Если элемент с заданным для поиска значением ключа найден в индексе, должны быть выведены значения всех атрибутов из соответствующей записи в массиве введенных данных.
- Удаления записи с заданным значением ключевого атрибута из массива с соответствующим изменением индекса (бинарного дерева).

Задание 3. Создание линейных списков с сортировкой элементов

Разработайте структурный тип данных для описания элемента линейного списка с разработанной структурой представления данных об объектах предметной области. Организуйте ввод данных с клавиатуры – напишите функцию ввода и включения данных в линейный список. Элементы в списке должны быть упорядочены, как минимум, по значениям двух атрибутов,

Разработайте функции

- Ввода новых записей и включения их в линейный список с упорядочением по выбранным атрибутам по возрастанию/убыванию их значений
- Просмотр (вывод) записей из линейного списка в порядке их ввода
- Просмотр (вывод) записей из линейного списка в порядке возрастания/убывания значений выбранных для сортировки атрибутов
- Поиск и вывод записи/записей с заданным значением атрибута, по которому выполнена сортировка (значений всех атрибутов найденной записи, а если запись не найдена, то должно быть выведено соответствующее сообщение)
- Удаление записи с заданным значением атрибута, по которому выполнена сортировка.

Примечание: При выполнении см. примеры, приведённые в конспектах лекций (презентациях), и материалы курса в SmartLMS.

Отчёт о выполнении самостоятельной работы – файл в формате MS Word – загружается в SmartLMS в установленные сроки. Отчёт включает результаты выполнения всех заданий. Результаты выполнения каждого задания описываются под заголовком первого уровня. За титульным листом вставляется страница с оглавлением (содержанием) отчёта. Файл именуется с использованием шифра подгруппы и фамилии и инициалов автора. Например:

РИС-24-9-Фамилия_ИО (СР).docx
РИС-24-6-Фамилия_ИО (СР).zip) .

Скриншоты в тексте должны быть сжаты для загрузки в LMS.

При нарушении правил оформления отчёта работа не будет проверяться. После дедлайна отчёты не принимаются. Ответы на вопросы в ходе защиты могут повлиять на оценку.

Критерии оценки приведены в файле «Критерии СР ТОИ.xlsx» .