

Лабораторная работа №5

Тема: Динамические структуры данных

Цель работы: изучить структуру и принципы построения линейных связных динамических списков. Получить навыки организации работы с ними через реализацию интерфейсов классов звена и самого списка.

Выполнение работы

1. Разработайте класс звена линейного динамического двунаправленного списка, так чтобы оно соответствовало обеим задачам согласно индивидуальным заданиям, представленным в приложении 1 (в случае расхождения типа информационных полей, предусмотреть возможность хранить одно из значений или оба). Все поля класса должны быть закрыты, доступ к ним должен осуществляться через методы класса.
2. Разработайте класс списка, так чтобы он хранил информацию о первом и последнем элементах списка, а также о количестве элементов. Разработайте структуру методов класса так, чтобы они полностью соответствовали решаемым задачам.
3. Создание списка должно быть на основе данных текстового/бинарного файла.
4. Сохранение списка также должно быть реализовано и для текстового, и для бинарного форматов хранения информации.
5. Вывод в текстовом формате должен быть продублирован выводом в консольное окно так, чтобы была представлена информация об исходных данных задачи и указан результат.
6. Напишите функции для решения каждой из задач, так чтобы главная функция состояла из последовательного вызова двух этих функций.
7. Оформите отчет по работе.

Вариант 1

1. В линейном динамическом двунаправленном списке целых чисел удалите каждый элемент, расположенный после нулевого.
2. Вычислите среднее арифметическое элементов непустого двунаправленного списка вещественных чисел. Если список пуст, выдать сообщение о невозможности провести вычисления.

Вариант 2.

1. В линейном динамическом двунаправленном списке целых чисел после первого наибольшего элемента добавить копию цепочки элементов, предшествующих ему. Если таких элементов нет (первый максимальный – первый элемент списка), оставить список без изменения.
2. Вычислите среднее геометрическое элементов положительных элементов непустого двунаправленного списка вещественных чисел. Если положительных элементов нет, выдать сообщение о невозможности провести вычисления.

Вариант 3.

1. Опишите процедуру, которая формирует список L , включив в него по *одному* разу элементы, которые входят хотя бы в один из списков целых чисел L_1 и L_2
2. В линейном динамическом двусвязном списке строк определить количество строк, начинающихся с заглавных букв русского или латинского алфавита.

Вариант 4.

1. Проверьте, содержатся ли элементы линейного динамического двусвязного списка целых чисел A в списке B в указанном списке A порядке (между элементами списка A могут быть другие элементы, но порядок следования и полнота списка должны сохраняться).
2. Подсчитайте количество элементов двунаправленного списка строк L , расположенным между первой строкой, начинающейся с символа '-', и последней строкой, включающей цитату, заключенную в кавычки.

Вариант 5.

1. Пусть дан двунаправленный список вещественных чисел. Проверьте, образуют ли числа, хранящиеся в списке арифметическую прогрессию. Если да, укажите ее параметры: первый элемент, разность и количество элементов.
2. Подсчитайте количество элементов двунаправленного списка L , у которых равные «соседи».

Вариант 6.

1. Реализуйте процедуру удаления всех вхождений значения x , которое задается пользователем, в двунаправленный список целых чисел L .
2. Напишите программу, которая проверяет, есть ли в двунаправленном списке символов хотя бы два одинаковых элемента.

Вариант 7.

1. Опишите подпрограмму, которая в двунаправленном списке L из каждой группы идущих подряд равных элементов оставляет только один.
2. Вычислите для двунаправленного динамического линейного списка вещественных чисел

значение выражения $S = \sum_{i=1}^N \frac{(x_i - \bar{x})^2}{x_i^2}$, где N – количество элементов списка, \bar{x} – среднее значение элементов этого списка.

Вариант 8.

1. Упорядочьте элементы линейного двунаправленного динамического списка вещественных чисел по убыванию, используя сортировку выбором максимального элемента.
2. Подсчитайте число максимальных элементов двунаправленного списка целых чисел.

Вариант 9.

1. Слейте два упорядоченных по не возрастанию двунаправленных списка целых чисел в один (также упорядоченный по не возрастанию) построив новый список.
2. Пусть в двунаправленном списке A храниться информация о людях (фамилия, имя, отчество, профессия). Имеется список B , содержащий перечень профессий. Удалите из списка A тех людей, чья профессия не указана в списке B .

Вариант 10.

1. Полином $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ с вещественными коэффициентами можно представить в виде двунаправленного списка с элементами с двумя значимыми полями для определения степени и значения коэффициентов, причем если $a_i = 0$, то соответствующее звено в список не включается. Опишите функцию, вычисляющую для нахождения полинома $R(x) = P(x) - Q(x)$, где $P(x)$ и $Q(x)$ полиномы с заданными коэффициентами и степенями.
2. Определите, сколько элементов двунаправленного динамического списка целых чисел расположены после первого нулевого элемента. Если такого элемента нет, выдать соответствующее сообщение.

Вариант 11.

1. Пусть дан упорядоченный динамический двусвязный список названий книг. Необходимо написать функцию добавления информации о новой книге, сохранив упорядоченность списка. Изначально, считая, что список пуст, решить задачу чтения из файла информации о книгах, данную в произвольном порядке, чтобы список формировался упорядоченным.
2. Пусть дан двунаправленный список вещественных чисел. Для каждого элемента списка напечатайте число отрицательных элементов, предшествующих ему (разработайте алгоритм так, чтобы можно было не пересчитывать для каждого элемента значение, а корректировать его, переходя от элемента к элементу).

Вариант 12.

1. Полином $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ с вещественными коэффициентами можно представить в виде двунаправленного списка с элементами с двумя значимыми полями для определения степени и значения коэффициентов, причем если $a_i = 0$, то соответствующее звено в список не включается. Реализуйте подпрограмму, интегрирующую полином P по переменной x и вычисляющую определенный интеграл $I = \int_a^b P(x) dx$
2. Определите количество минимальных элементов двунаправленного списка целых чисел.

Вариант 13.

1. Полином $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ с вещественными коэффициентами можно представить в виде двунаправленного списка с элементами с двумя значимыми полями для определения степени и значения коэффициентов, причем если $a_i = 0$, то соответствующее звено в список не включается. Опишите функцию, вычисляющую для нахождения полинома $A(x) = aP(x) + bQ(x)$, где $P(x)$ и $Q(x)$ полиномы с заданными коэффициентами и степенями, a и b –

вещественные коэффициенты.

2. Пусть дан двунаправленный список вещественных чисел. Для каждого элемента списка напечатайте число нулевых элементов, следующих за ним (разработайте алгоритм так, чтобы можно было не пересчитывать для каждого элемента значение, а корректировать его, переходя от элемента к элементу).

Вариант 14.

1. Пусть дан двунаправленный список, хранящий слова из некоторого файла (за словами не должны следовать знаки препинания). Удалите из списка те вхождения слова «programming», за которым следует слова «language» или «languages».

2. В двунаправленном списке целых чисел упорядочьте по возрастанию только положительные элементы, остальные элементы должны остаться на своем месте.

Вариант 15.

1. Пусть дан двунаправленный список вещественных чисел. После каждого элемента добавьте копию предшествующей ему части списка.

2. В двунаправленном списке целых чисел вычислите сумму тех элементов, значения которых меньше значений всех элементов, непосредственно следующих за ними.

Вариант 16.

1. Даны два динамических линейных двунаправленных списка А и В целых чисел, проверьте содержится ли список А в списке В (цепочка элементов, являющиеся копией списка А должна быть в списке В).

2. Пусть дана последовательность x_1, x_2, \dots, x_n вещественных чисел, где n – заранее не известная величина. Последовательность организовывается в виде двунаправленного списка. Вычислите произведение разностей:

$$S = (x_1^2 - x_n^2)(x_2^2 - x_{n-1}^2) \dots (x_n^2 - x_1^2)$$

Вариант 17.

1. Дан динамический линейный двунаправленный список А целых чисел. Найдите указатели на первый и последний положительные элементы в пределах списка. Поменяйте местами эти элементы, при этом нельзя менять содержимое информационных полей.

2. Последовательность организовывается в виде двунаправленного списка и дано число $K > 0$. Осуществить циклический сдвиг элементов списка на K позиций назад (то есть в направлении от конца к началу списка). Вывести исходный и получившийся списки.