

Лабораторная работа № 11

Обработка последовательностей

Цель работы:

- получение навыков работы со структурами данных типа «последовательность»;
- получение навыков использования циклов с неизвестным числом повторений для обработки последовательностей переменной длины.

1. Теоретическая часть

Последовательность - структура данных, количество элементов в которой заранее неизвестно и для каждого элемента действует отношение следования (для каждого элемента, кроме последнего, имеется следующий, а для каждого элемента, кроме первого, имеется предыдущий). Число компонентов последовательности не ограничено. Конец последовательности определяется по специальному признаку - признаку конца последовательности (сигнальной метке).

Метод доступа к элементам последовательности - последовательный. При *последовательном методе доступа* можно обращаться к компоненте последовательности следующим образом: к i -й компоненте обратиться можно только после обращения к $(i-1)$ -й, причём движение от компоненты к компоненте может происходить лишь в одном направлении (от $(i-1)$ -й к i -й, от i -й к $(i+1)$ -й и т.д.). Если после этого надо снова обратиться к предшествующей компоненте, например $(i-1)$ -й, то необходимо вернуться к началу последовательности и начать обработку с ее начала.

Необходимо соблюдать *правило* - если элементы x_i последовательности обрабатываются *последовательно* и их хранение (для последующей обработки) не требуется, то массив для хранения элементов последовательности не нужен.

Для обработки последовательности необходимо использовать *цикл, управляемый так называемой «сигнальной меткой»*.

Сигнальная метка (признак конца последовательности) – уникальное значение во входном потоке, которое обозначает конец входного потока, но само это значение не является частью потока - не может использоваться (обрабатываться) как данные потока. Например, если вводится и обрабатывается последовательность целых положительных чисел, то в качестве сигнальной метки можно принять число, равное (-1).

Начинать обработку любой последовательности надо с выбора значения «сигнальной метки» (исходя из типа элементов последовательности).

Шаблон программы для решения задачи обработки элементов последовательности имеет следующий вид:

{подготовка цикла}

```

Сигнальная_метка := Выбранное_начальное_значение;
Считать текущее значение из входного потока и присвоить его
    входной_переменной
while входная_переменная ≠ Сигнальная_метка do
    begin
        ...
        Считать текущее значение из входного потока и присвоить его
            входной_переменной
        Обработать текущее значение входной_переменной
        ...
    end;

```

2. Практическая часть

2.1. Требования к выполнению заданий

Перед началом разработки алгоритма и программы необходимо:

- выбрать (и обосновать выбор в отчете) сигнальную метку;
- проанализировать задание и определить (и обосновать выбор в отчете), нужно ли в программе использовать массив для хранения элементов последовательности.

2.2. Варианты заданий для выполнения

1. Составьте программу для вычисления и вывода n первых чисел Фибоначчи. Числа Фибоначчи получаются с помощью следующих рекуррентных соотношений:

$$f_1 = f_2 = 1, \quad f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad n \geq 3, \quad \text{где } f_n - \text{целое.}$$

2. Пусть дано n вещественных чисел, которые вводятся по одному. Вычислите разность между максимальным и минимальным числами.

3. Пусть дано n целых чисел, которые вводятся по одному. Получите сумму тех из них, которые кратны 5.

4. Пусть вводится последовательность из целых чисел. Найдите наименьшее из всех положительных чисел последовательности.

5. Пусть вводится последовательность из целых чисел. Найдите номер меньшего из двух наибольших чисел последовательности.

6. Пусть дано n вещественных чисел, которые вводятся по одному. Найдите количество положительных, отрицательных и нулевых элементов.

7. Пусть дано n вещественных чисел, которые вводятся по одному. Вычислите среднее арифметическое положительных и среднее арифметическое отрицательных чисел.

8. Пусть дано n целых чисел, которые вводятся по одному. Получите сумму тех из них, которые четны и отрицательны.

9. Пусть дано n целых чисел, которые вводятся по одному. Получите сумму тех из них, которые нечетны и положительны.

10. Пусть вводится последовательность из целых чисел. Найдите два наибольших числа последовательности.

11. Пусть вводится последовательность из целых чисел. Найдите два наименьших числа последовательности.

12. Пусть вводится последовательность из целых чисел. Найдите разность номеров наибольшего и наименьшего чисел последовательности.

13. Пусть вводится последовательность из вещественных чисел. Найдите номер большего числа из двух наименьших чисел последовательности.

14. Пусть вводится последовательность целых чисел из диапазона -99..99. Найдите количество положительных, отрицательных и равных нулю членов последовательности.

2.3. Требования к содержанию отчета

Отчет о лабораторной работе должен включать:

1. Конспект теоретической части.
2. Схема алгоритма.
3. Текст разработанной программы с комментариями.
4. Копии экранов с полученными результатами.
5. Объяснение полученных результатов.

2.4. Контрольные вопросы

1. Что называется последовательностью?
2. Чем последовательности отличаются от массивов?
3. Какие отношения существуют между элементами последовательности?
4. Что такое признак конца последовательности (сигнальная метка)?
5. Как выбирается признак конца последовательности?
6. Как обрабатывается признак конца последовательности?
7. Когда для хранения элементов последовательности нужен массив, а когда - не нужен?
8. Что такое последовательный метод доступа?
9. Что нужно сделать для обращения к предыдущему элементу последовательности после текущего?
10. Какой вид имеет шаблон цикла для обработки последовательности?
11. Чем отличаются циклы с неизвестным числом повторений от циклов с известным числом повторений?
12. Когда при разработке циклов восходящим методом подготовка цикла нужна, а когда - нет?