

Контрольные вопросы

1. Какие циклы называются вложенными?
2. Укажите, какие компоненты Вашей программы относятся к внешнему циклу.
3. Укажите, какие компоненты Вашей программы относятся к внутреннему циклу?
4. Найдите в Вашей программе подготовку внешнего и внутреннего циклов. Как отразится на работоспособности программы их отсутствие?
5. Укажите, сколько раз за время работы Вашей программы выполнятся операторы, расположенные в теле внутреннего цикла?
6. Укажите, пришлось ли Вам при организации вложенных циклов использовать составной оператор? Рассмотрите вопрос о том, как будет работать программа в его отсутствие.

Лабораторная работа 6

Организация функций.

Цель работы

Целью настоящей работы является ознакомление студентов с правилами организации функций.

Постановка задачи

Вычислить значение величины, содержащей несколько однотипных сумм. Для вычисления сумм написать функцию пользователя.

Варианты заданий

Варианты заданий приведены в таблице

Номер варианта	Расчетная формула
1	$y = \frac{a + \sum_{i=1}^m (2 \cdot i^2 + i + 2)^2}{4 + \sum_{i=2}^n (i^2 + 3)^2}$
2	$y = \frac{5 + \sum_{i=3}^m (i^2 + a^2 + 1)^3}{a^2 + \sum_{i=4}^n (a + 3 + 2 \cdot i^2)^3}$
3	$y = \frac{c^2 + \sum_{j=2}^{n1} (j^3 + 5)}{4 \cdot a + \sum_{j=3}^{n2} (2 \cdot j^3 + j + c)}$
4	$y = \frac{10 + \sum_{k=2}^m (k^2 + 2 \cdot k + c)}{a + \sum_{k=3}^m (2 \cdot k + 3)}$
5	$y = \frac{6 + a \cdot \sum_{i=2}^m (3 \cdot i^2 + 2 \cdot i + c)}{4 + \sum_{i=1}^m (i^2 + 2) + \sqrt{\sum_{i=2}^m (i + 3)}}$
6	$y = \frac{2 \cdot \sum_{k=1}^m (k^3 + 2) + a \cdot \sum_{k=1}^m (l^3 + 3)}{6 + \sum_{k=3}^{m+2} (5 \cdot k^3 + a)}$
7	$y = \frac{\sum_{j=1}^m (j^3 + 3 \cdot j^2 + 1) + a}{5 + \sum_{j=2}^{m+1} (j^2 + a)}$
8	$y = \frac{3 \cdot \sum_{i=3}^m (i + 2) + a \cdot \sum_{i=4}^{m+1} (i^2 + 2)}{a + \sum_{i=5}^{m+2} (2 \cdot i^2 + i + 4)}$

9	$y = \frac{2 * \sum_{i=2}^m (3 * i^3 + 5)}{2 * \sum_{i=2}^m (3 * i^3 + i + 1) + \sum_{i=3}^{m+1} (2 * i^3 + b)}$
10	$y = \frac{a^2 + 2 * \sum_{j=2}^n (j^2 + 2)}{4 + 3 * \sum_{j=3}^m (a^2 + j^2 + j)}$
11	$y = \frac{5 + \sum_{j=2}^n (3 * j^3 + j^2 + c)}{a + 2 * \sum_{j=4}^m (2 * j^2 + 3)}$
12	$y = \frac{1 + 2 * \sum_{j=3}^n (3 * j^3 + j^2 + 1)}{2 + \sum_{j=2}^m (2 * j^3 + 2)}$
13	$y = \frac{a * \sum_{k=3}^n (2k + 1)^2}{1 + 2 * \sum_{k=1}^m (3 * k + a)^2 + 3 * \sum_{k=3}^n (k + 3)^2}$
14	$y = \frac{b + 2 * \sum_{j=2}^m (j^2 + 2)}{1 + 3 * \sum_{j=3}^n (2 * j^2 + 3) + 4 * \sum_{j=2}^m (3 * j^2 + j + 4)}$
15	$y = \frac{a + \sum_{k=1}^m (k^3 + 3) + 3 * \sum_{k=3}^n (k^2 + 3)}{10 + \sum_{j=1}^m (2 * j^3 + j^2 + 1)}$
16	$y = \frac{a + \sum_{l=2}^n (2 * l^3 + 3 * l^2 + 1)}{2 + \sum_{k=3}^m (k^2 + 2)}$
17	$y = \frac{3 * \sum_{i=2}^n (i^2 + 2) + 2 * \sum_{j=3}^m (j^3 + 1)}{2 + \sum_{k=3}^m (2 * k^3 + k + 2)}$

18	$y = \frac{5 + 3 * \sum_{k=3}^n (2 * k^2 + 1)}{1 + \sum_{k=2}^m (k^2 + k + 2) + 4 * \sum_{i=3}^n (5 * k + 3)}$
19	$y = \frac{1.5 + \sum_{i=1}^m (4 * i^2 + i + 3)}{2 + \sum_{j=2}^n (j^2 + 2)}$
20	$y = \frac{a + \sum_{k=2}^n (2 * k^3 + 1)}{2 + \sum_{k=1}^m (k^3 + a)}$
21	$y = \frac{1 + \sum_{j=1}^m (j^3 + 2 * j^2 + 3)}{2 + \sum_{k=3}^n (2 * k^2 - 1)}$
22	$y = \frac{2 + \sum_{k=4}^n (0.5 * k^2 + k - 2)}{1 + \sum_{k=2}^m (k^2 + 2 * k - 3)}$
23	$y = \frac{1 + \sum_{j=1}^m (2 * j^3 + 1)}{2 + \sum_{j=2}^n (j^3 - 2)}$
24	$y = \frac{1 + \sum_{j=2}^n (2 * j^2 + 3 * j + 1)}{2 + \sum_{k=1}^m (k^2 + a)}$
25	$y = \frac{4 + \sum_{i=1}^n (3 * i^3 + 2 * i^2 + 1)}{1 + \sum_{k=2}^m (k^3 + k^2 + 3)}$
26	$y = \frac{1 + \sum_{j=1}^n (2 * j^2 + 1)}{2 + \sum_{k=2}^m (k^2 + a)}$

27	$y = \frac{2 + \sum_{k=1}^n (k^2 + k + 2)}{\sum_{k=2}^m (2 * k^2 + 3 * k - 3)}$
28	$y = \frac{1 + \sum_{i=1}^n (3 * i^2 + a)}{2 + \sum_{i=2}^m (2 * i^2 + i + 3)}$
29	$y = \frac{5 + \sum_{j=1}^m (2 * j^3 + 1)}{3 + \sum_{k=3}^n (k^3 + 2)}$
30	$y = \frac{1 + \sum_{k=1}^m (k^2 + 1)}{2 + \sum_{j=3}^n (2 * j^2 + j + 3)}$
31	$y = \frac{1 + \sum_{k=1}^n (4 * k^2 + k + 2)}{3 + \sum_{j=2}^m (j^2 + x)}$
32	$y = \frac{2 + \sum_{k=3}^n (k^2 + 4)^2}{1 + \sum_{i=1}^m (i^2 + i + 1)^2}$

Методические указания по выполнению лабораторной работы

В настоящей лабораторной работе необходимо вычислить значение величины, в расчетную формулу которой входит несколько “похожих” сумм. В таком случае целесообразно организовать функцию пользователя для вычисления этих сумм.

При разработке функции пользователя можно поступить следующим образом. Вначале на основе анализа отдельных сумм напомним общее выражение для вычисления суммы, модификация которого позволит определить значения каждой исходной суммы. Это оказывается возможным при введении некоторого количества параметров. Обратимся к задаче варианта 31. В расчетной формуле для этого варианта необходимо вычислить значение следующих двух сумм:

$$S1 = \sum_{k=1}^n (4 * k^2 + k + 2),$$

$$S2 = \sum_{j=2}^m (j^2 + x).$$

В данном примере искомое выражение для вычисления суммы может быть записано в следующем виде.

$$summa(n1, n2, a2, a1, a0) = \sum_{i=n1}^{n2} (a2 * i^2 + a1 * i + a0).$$

Сумма $S1$ может быть вычислена с помощью следующего вызова функции $summa(1, n, 4, 1, 2)$, а сумма $S2$ – с помощью вызова функции $summa(2, m, 1, 0, x)$.

Приведем реализацию программы для решения задачи варианта 31.

```
int    summa(int n1, int n2, int a2, int a1, int a0)
{
    int s, i;
    s = 0;
    for (i = n1; i <= n2; i++)
        s = s + a2 * i * i + a1 * i + a0;
    return s;
}
int main(void)
{
    int n, m, x;
    float y;
    printf("Введи n=");
    scanf("%d", &n);
    printf("Введи m=");
    scanf("%d", &m);
    printf("Введи x=");
    scanf("%d", &x);
    y = (float) (1 + summa(1, n, 4, 1, 2)) / (3 + summa(2, m, 1, 0, x));
    !!!
    //добавить замечание про (float)
    printf("y=%8.3f", y);
    getch();
    return 0;
}
```

В отчете по лабораторной работе следует привести две схемы алгоритма. Первая из них должна относиться к функции $main()$, а вторая - к подпрограмме (функции $summa()$)

Контрольные вопросы

1. Назначение подпрограмм.
2. Структура программы при использовании подпрограмм.
3. Сравните два способа организации связи с подпрограммой: внешние переменные и параметры.
4. Какие существуют способы передачи параметров в функцию?
5. Опишите механизм передачи параметров по значению.
6. В чем состоит побочный эффект при использовании функций?
7. Когда используются локальные переменные?
8. Какова область видимости локальных переменных?

Лабораторная работа 7

Обработка одномерных массивов

Постановка задачи

В настоящей лабораторной работе необходимо выполнить заданную обработку одномерного массива. Все основные действия следует выполнять с помощью функций (ввод исходных массивов, формирование новых массивов).

Даны числовые последовательности, состоящие из n элементов вещественного типа ($n \leq 20$). Сформировать новые числовые последовательности в соответствии с заданным правилом (см. табл. 1.7.1).

Лабораторная работа выполняется в виде проекта, состоящего из двух файлов. Один файл содержит все функции, выполняющие обработку массивов, а второй файл содержит функцию **main()**, в которой происходит обращение к функциям из первого файла.