

Практическая работа №1

Составление и запись алгоритмов линейной структуры

Цель: научиться составлять блок-схемы алгоритмов линейной структуры.

Сведения из теории

Алгоритм – это совокупность формальных правил, обеспечивающих однозначный результат вычислений при заданном наборе исходных данных. Алгоритмами, например, являются правила сложения, умножения, решения алгебраических уравнений, умножения матриц и т.п.

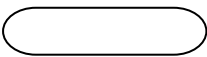

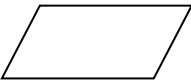

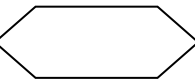
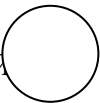
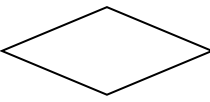


Для записи алгоритма решения задачи применяются следующие изобразительные способы их представления:

- Словесно- формульное описание
- Блок-схема (схема графических символов)
- Алгоритмические языки
- Операторные схемы
- Псевдокод

Блок-схемой называется графическое изображение структуры алгоритма, в котором каждый этап процесса переработки данных представляется в виде геометрических фигур (блоков), имеющих определенную конфигурацию в зависимости от характера выполняемых при этом операций.

При блок-схемном описании алгоритм изображается геометрическими фигурами (блоками), связанными по управлению линиями (направлениями потока) со стрелками. В блоках записывается последовательность действий.

Графические обозначения, используемые в блок – схемах:

Начало или конец		Подпрограмма	
Ввод или вывод		Вывод на принтер	
Блок цикла с параметром		Соединитель внутристраничный	
Логический блок		Межстраничный соединитель	
Блок вычислений			

Основные алгоритмические конструкции

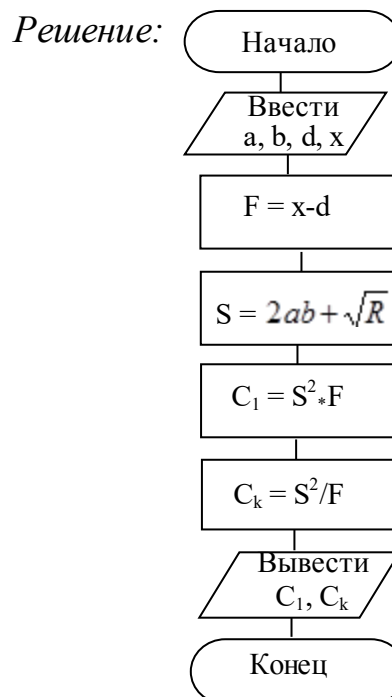
Вычислительные процессы, используемые для решения различного рода задач на ЭВМ, в общем виде могут быть разделены на три большие группы: линейные, разветвляющиеся и циклические.

Линейным принято называть вычислительный процесс, в котором этапы вычислений выполняются в линейной последовательности и каждый этап выполняется только один раз. На схеме блоки размещаются сверху вниз в порядке их выполнения. Для таких процессов характерно, что направление вычислений не зависит от исходных данных или промежуточных результатов.

Линейные процессы имеют место, например, при вычислении арифметических выражений.

Пример составления блок-схемы линейного алгоритма

Условие: Первому элементу массива C , состоящему из K элементов присвоить значение: $(2ab + \sqrt{R})^2 * (x - d)$, последнему элементу - $(x - d)^2 / (2ab + \sqrt{R})$



Порядок выполнения работы

1. Составить блок-схему алгоритма для решения задачи задания №1 (номер задачи соответствует порядковому номеру студента по журналу).
2. Составить блок-схему алгоритма для решения задачи задания №2 (номер задачи соответствует порядковому номеру студента по журналу).
3. Оформить отчет по работе.
4. Защитить работу у преподавателя.

Задание 1: построить блок-схему линейного алгоритма решения задачи с соблюдением правил построения и оформления блок-схем.

Номер задачи равен последней цифре в вашем порядковом номере в группе по журналу.

Варианты задач

1. Дан массив $A(1..n)$. Пятому элементу массива A присвоить значение $(a+b)(x^2-5)$; восьмому элементу - $\frac{\sqrt{x^2-5}}{a+b}$; десятому - $\frac{(a+b)^2 \cdot (x^2-5)}{\sqrt{a+b}}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

2. Дан массив $K[1..p, 1..t]$. Первому и последнему элементам массива присвоить значение 0, последнему элементу в первой строке и первому элементу в последней строке присвоить значение 1.

3. Дан массив $D[1..5, 1..7]$. Обнулить угловые элементы массива.

$$\begin{matrix} x & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

(Например: 0 0 0 0 «х» отмечены угловые элементы массива размером

$$\begin{matrix} x & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

3×4)

4. Дан массив $C[1..K]$. Первому элементу массива присвоить значение: $(2ab + \sqrt{R})^2 \cdot (x-a)$. Последнему элементу массива присвоить значение: $\frac{(x-a)^2}{2ab + \sqrt{R}}$. Значения a, b, x, R ввести с клавиатуры. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

5. Дан двумерный массив оценок студентов SP , имеющий 20 строк и 6 столбцов, элементами массива является оценка данного студента за определённый месяц. № столбца – месяц, № строки - № студента в группе. Студентам под №5, №7 и №12 поставить оценку 5 за февраль.

6. В массиве $K(1..10, 1..10)$ первому и последнему элементам присвоить значение: $K\{I, J\} = \frac{I^2 + 1}{J}$.

7. Дан массив $M(1..n)$. Пятому элементу массива M присвоить значение $(2a+b)(x^2-5)$; восьмому элементу - $\frac{(x^2-5) \cdot 2}{2a+b}$; десятому - $\frac{(2a+b)^2 \cdot (x^2-5)}{\sqrt{2a+b}}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

8. Дан массив $A[1..13]$. Среднему элементу присвоить значение 1, первому – значение -1, предпоследнему – значение 0.

9. Дан массив $P[1..K, 1..L]$, где L – нечётное число. Найти S - № среднего столбца. Значению элемента в столбце S пятой строки присвоить значение 0.

10. В массиве T(1..101) значения первого, среднего и последнего элементов вычислить по формуле: $T\{I\} = \frac{x + I}{2}$.

Задание 2: построить блок-схему линейного алгоритма решения задачи с соблюдением правил построения и оформления блок-схем. Номер задачи равен последней цифре в вашем порядковом номере в группе по журналу.

1. Дан массив A(1..N, 1..M). Первому и последнему элементам массива присвоить значение (N+1), последнему элементу в первой строке и первому элементу в последней строке присвоить значение (M-1).

2. Дан массив B(1..15). Первому, предпоследнему и последнему элементам массива B присвоить значение $\frac{(kx + 1)^2 - 1}{a + i}$, где k, x, a – числовые элементы, i – номер элемента в массиве.

3. В массиве T(1..12) значения элементов обозначают среднюю температуру за месяц, т.е. T[1] – средняя температура за январь, T[2] – средняя температура за февраль. Вычислить среднюю температуру за первый квартал, за второй квартал, за третий квартал, за четвертый квартал.

4. В двумерном массиве Z(1..15, 1..12) элементами являются зарплата данного работника отдела за данный месяц. № столбца – месяц, № строки – № сотрудника в отделе. Значение зарплаты за сентябрь для работников под №7 и №14 увеличить на 147 рублей.

5. Дан массив M(1..25). Шестому, двенадцатому и предпоследнему элементам присвоить значения, вычислив по формуле: $M\{I\} = I^2 - 1$.

6. Дан массив A[1..N]. Пятому элементу массива присвоить значение: $(ab + \sqrt{R})^2 * (2x - a)$. Последнему элементу массива присвоить значение: $\frac{(2x - a)^2}{ab + \sqrt{R}}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

7. Дан массив A[1..13, 1..5]. Среднему элементу матрицы присвоить значение 1, первому – значение -1, последнему – значение 0.

8. Дан массив K[1..m, 1..n]. Элементу, стоящему в 3 столбце 2 – ой строки присвоить значение: $\frac{0.5x + ab}{(12a - 5b)^2}$. Элементу стоящему в 8 столбце 5-ой строки присвоить значение: $(12a - 5b)^{0.5x + ab}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

9. Дан массив A[1..13]. Среднему элементу присвоить значение 1, первому – значение -1, предпоследнему – значение 0.

10. Дан двумерный массив ZAR, имеющий 100 строк и 12 столбцов, элементами массива является зарплата данного рабочего за определённый

месяц. № столбца – месяц, № строки - № рабочего. Рабочим под № 40, № 66 и № 85 увеличить значение зарплаты за декабрь на 5500 рублей.

Дополнительные задания

1. Дан массив $M[1..11, 1..11]$. Значения первого и последнего элементов массива поменять местами, среднему элементу в первой строке и первому элементу в средней строке присвоить значение 1.

2. Дан массив $A(1..10, 1..5)$. Элементу, стоящему в 3 столбце первой строки присвоить значение: $y = \frac{(x + ab)^3}{(a - 5b)^2}$. Элементу стоящему во втором

столбце последней строки присвоить значение: $(a - 5b)^{x+ab}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

3. Дан массив $P[1..N]$. Вычислить номер среднего элемента и присвоить ему сумму значений первого и последнего элементов. Считаем, что N – нечетное число.

4. В массиве $K(1..100)$ значения второго, десятого и предпоследнего элементов вычислить по формуле: $K\{I\} = \frac{a^2 - I}{2 \cdot a}$.

5. Дан массив $A[1..N]$. Первому элементу массива присвоить значение: $(ab + \sqrt{R})^2 * (2x - a)$. Последнему элементу массива присвоить значение: $\frac{(2x - a)^2}{ab + \sqrt{R}}$. При составлении алгоритма использовать приём упрощения записи арифметических выражений.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение алгоритм.
2. Перечислите способы описания алгоритмов.
3. Что такое блок-схема алгоритма?
4. Какие требования предъявляют к оформлению блок-схем?
5. Какие блоки используют в блок-схемах линейных алгоритмов?
6. Какие алгоритмические конструкции вы знаете?
7. Какие алгоритмы называют линейными? Приведите примеры.