Алгоритмизация и программирование на *QBasic*

ПЛАН части 1

Полезные советы

Для глубокого понимания очень полезно «прокручивать» все шаги компьютера

- у себя в голове,
- следует уметь *читать* коды программ. Каждую лекцию и ,
  - на первый взгляд, хорошо усвоенную программу
    - *обязательно* необходимо закреплять
    - практической работой на компьютере.
- Иначе научиться программировать просто *невозможно.*

ВВЕДЕНИЕ

- Basic(Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code)-один из первых языков высокого уровня был разработан в начале 60-х годов в Дартмудском колледже для учебных целей .Это язык-долгожитель, число версий его не поддаётся пересчёту.
- Basic — язык программирования, на котором Билл Гейтс, будучи *в возрасте* 13-ти лет, написал свою первую программу для игры в крестики-нолики. Этот язык для главы корпорации Microsoft явился трамплином к тому, чтобы стать и лидером наиболее современных компьютерных технологий, и одним из самых богатых людей в мире . Билл Гейтс сам заработал свои капиталы исключительно благодаря своему уму, дальновидности и предприимчи вости.
- *Важным шагом* стала версия языка Quick Basic, реализованная в QBasic и Visual Basic.

ВВЕДЕНИЕ

- Большинство инженеров и научных сотрудников сходятся во мнении, что *одинаково хорошо* можно выполнить программирование как на языке Turbo Pascal, так и на языке QBasic.
- Удалось сгладить многие недостатки QBasic, обусловленные длительным периодом его развития (более 40 лет), в этом принимали участие большое количество спе циалистов, принадлежащих разным поколениям.
- Знать QBasic оказывается полезным, поскольку на нем пишутся DOS-инструкции для конфигурирования компьютера, подпрограммы в многочисленных приложениях Windows. Хорошо зная одну, базовую версию Бейсика — QBasic, в дальнейшем можно свободно переходить к работе с другими версиями этого   популярного языка.

ВВЕДЕНИЕ

- В наше время популярным инструментом разработки приложений Windows является язык визуального программирования Visual Basic . Поэтому перед изучением Visual Basic разумно изучить вначале QBasic, который является его составной частью.
- Освоить QBasic должен, пожалуй, *каждый желающий научиться* программировать, ведь он является распространенным языком программирования . Такова действительность — QBasic завоевал мир, сделал он это всерьёз и надолго.
- Для глубокого понимания очень полезно «прокручивать» все шаги компьютера у себя в голове, следует уметь *читать* коды программ. Каждую лекцию и , на первый взгляд, хорошо усвоенную программу *обязательно* необходимо закреплять практической работой на компьютере. Иначе научиться программировать просто *невозможно.*

1.Элементы алгоритмизации
1.1.Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.

- Слово «алгоритм» появилось как результат латинской транскрипции имени великого ученого IX в. Мухаммеда ибн Мусы Аль-Хорезми , который сформулировал общие правила (алгоритмы) выполнения арифметических операций над десятичными числами.
- *Алгоритм* — это определенная последовательность действий (команд ,шагов), чёткое предписание конкретному исполнителю , выполнение которого приводит к достижению поставленной цели.
- (*существуют и другие формулировки*).
- Основные свойства алгоритма: *дискретность , определенность, результативность, массовость*.
- Программирование — это реализация заданного алгоритма на формальном языке программирования. Программирование позволяет переложить проведение и анализ информационных процессов на современную вычислительную технику.

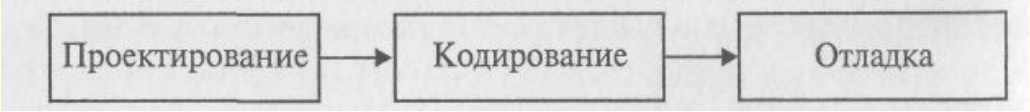
1.2.Способы представления алгоритмов.

Алгоритм может быть задан способами:

- 1) на естественном языке ;
- 2) аналитически (формулой);
- 3) графически (в виде блок-схемы);
- 4) на алгоритмическом языке(РАЯ);
- 5) на языке программирования.

1.3.Основные структуры алгоритмов .

- Основные структуры алгоритмов — это ограниченный набор блоков и стандартных способов их соединения для выполнения типичных последовательностей действий.
- Структурный подход предполагает использование только нескольких основных структур (линейных, ветвящихся, циклических), комбинация которых дает все многообразие алгоритмов и программ.
- В процессе изготовления программного продукта программист должен пройти определенные этапы.



Этапы решения задачи на пк

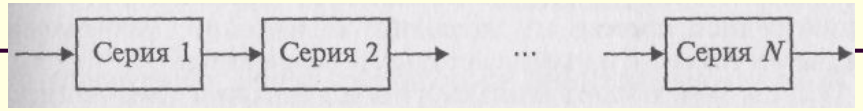
- Процесс решения задачи на компьютере состоит из этапов:
- I . Постановка задачи.
- II. Математическая модель.
- III. Алгоритмизация задачи.
- IV. Программирование.
- V .Отладка задачи на компьютере.
- VI .Анализ результата.

Базовые алгоритмические структуры

- В конце 60-х — начале 70-х гг. XX столетия появляется дисциплина, которая получила название структурного программирования.
- Её развитие связано с именами Э.В. Дейкстры , Х.Д. Миллса , Д. Е. Кнута и других ученых. Структурное программирование до настоящего времени остается *основой* технологии программирования. Соблюдение его принципов позволяет программисту быстро научиться писать ясные , безошибочные, надёжные программы.
- В основе структурного программирования заложена теорема, которая была строго доказана в теории программирования. Она утверждает, что *алгоритм для решения любой логической задачи можно составить только из структур «следование, ветвление, цикл».*
- Их называют **базовыми** алгоритмическими структурами.

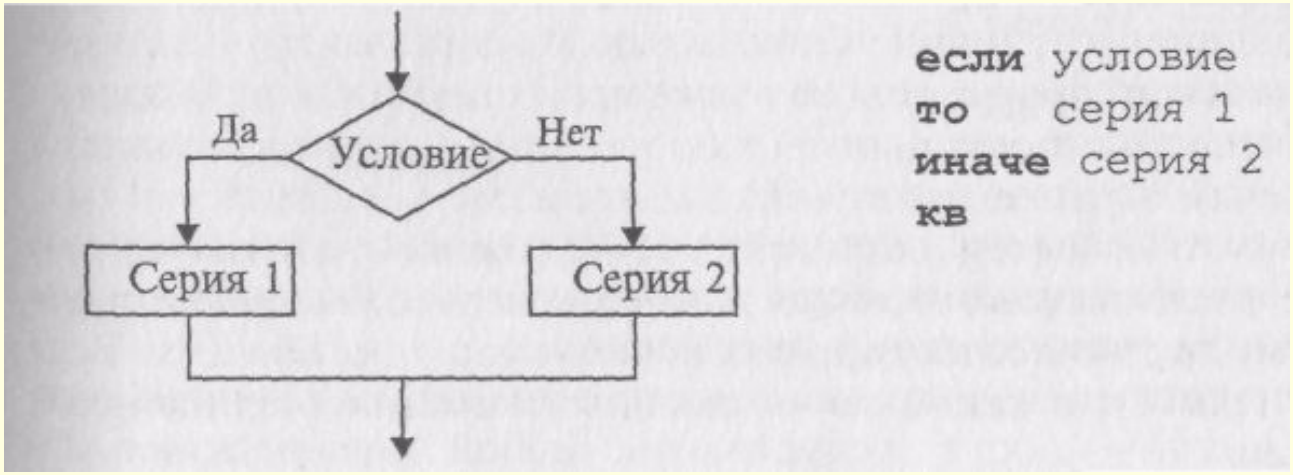
1.3.1. Следование

- *Следование* — это линейная последовательность действий:



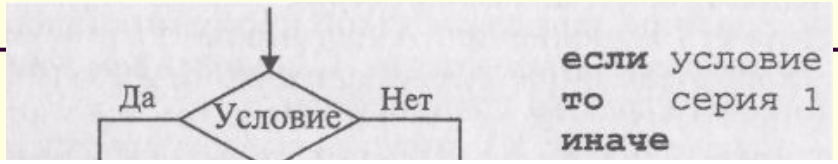
1.3.2. Ветвление

Ветвление — алгоритмическая альтернатива. Управление передается одному из двух блоков в зависимости от истинности или ложности условия. Затем происходит выход на общее продолжение:



Неполная форма ветвления

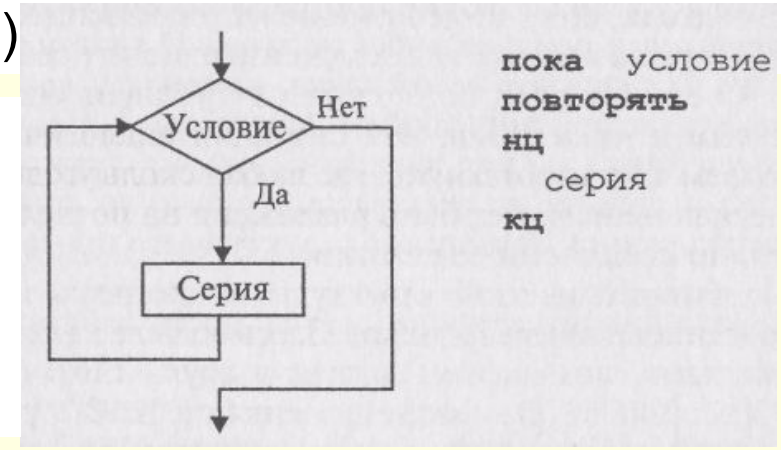
- Неполная форма ветвления имеет место, когда на одной ветви пусто:



1.3.3. Цикл

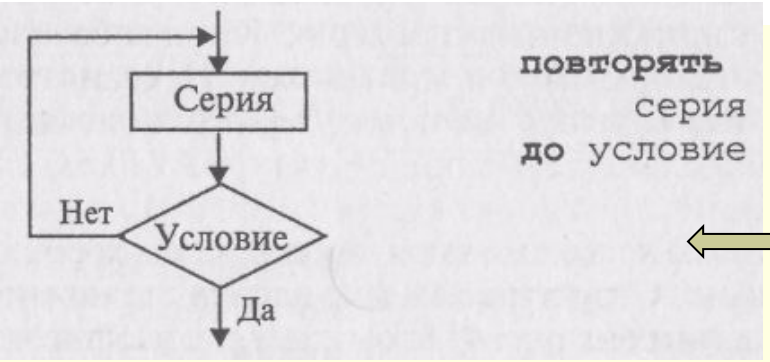
Цикл — повторение некоторой группы действий по условию. Различаются следующие типы цикла:

Цикл с предусловием (**цикл-пока**)



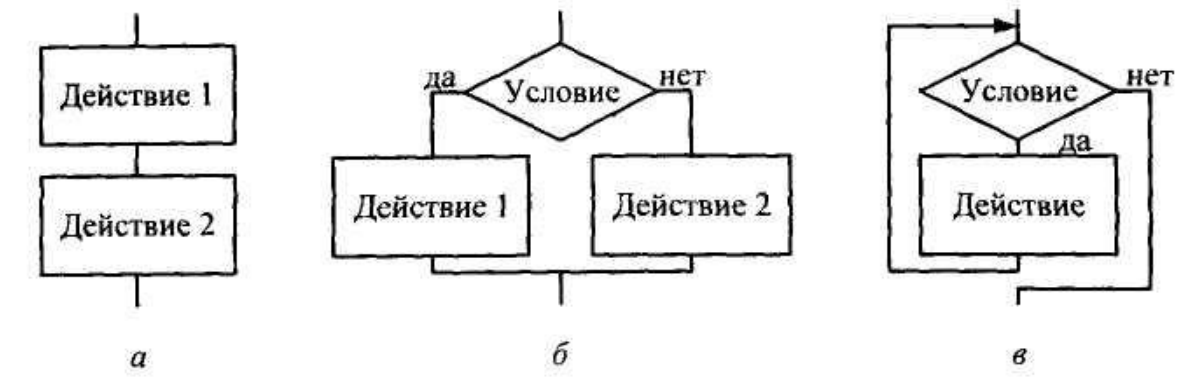
Пока условие истинно, выполняется серия, образующая тело цикла

Другой тип циклической структуры — цикл с постусловием (**цикл-до**):



Здесь тело цикла предшествует условию цикла. Тело цикла повторяет своё выполнение, если условие ложно. Повторение кончается, когда условие станет истинным.

Рассмотренные выше блок-схемы можно изобразить и так:



Базовые алгоритмические структуры: следование , ветвление , цикл- пока. Кроме базовых алгоритмических структур используют *дополнительные* структуры, производные от базовых:

- *выбор* - обозначающий выбор одного варианта из нескольких в зависимости от значения некоторой величины (рис.8 *а);*
- *цикл-до* - обозначающий повторение некоторых действий до выполнения заданного условия, проверка которого осуществляется после выполнения действий в цикле (рис8. *в);*
- *цикл с заданным числом повторений (счетный цикл) - обозначающий повторение некоторых действий указанное количество раз (рис. 8, д).*

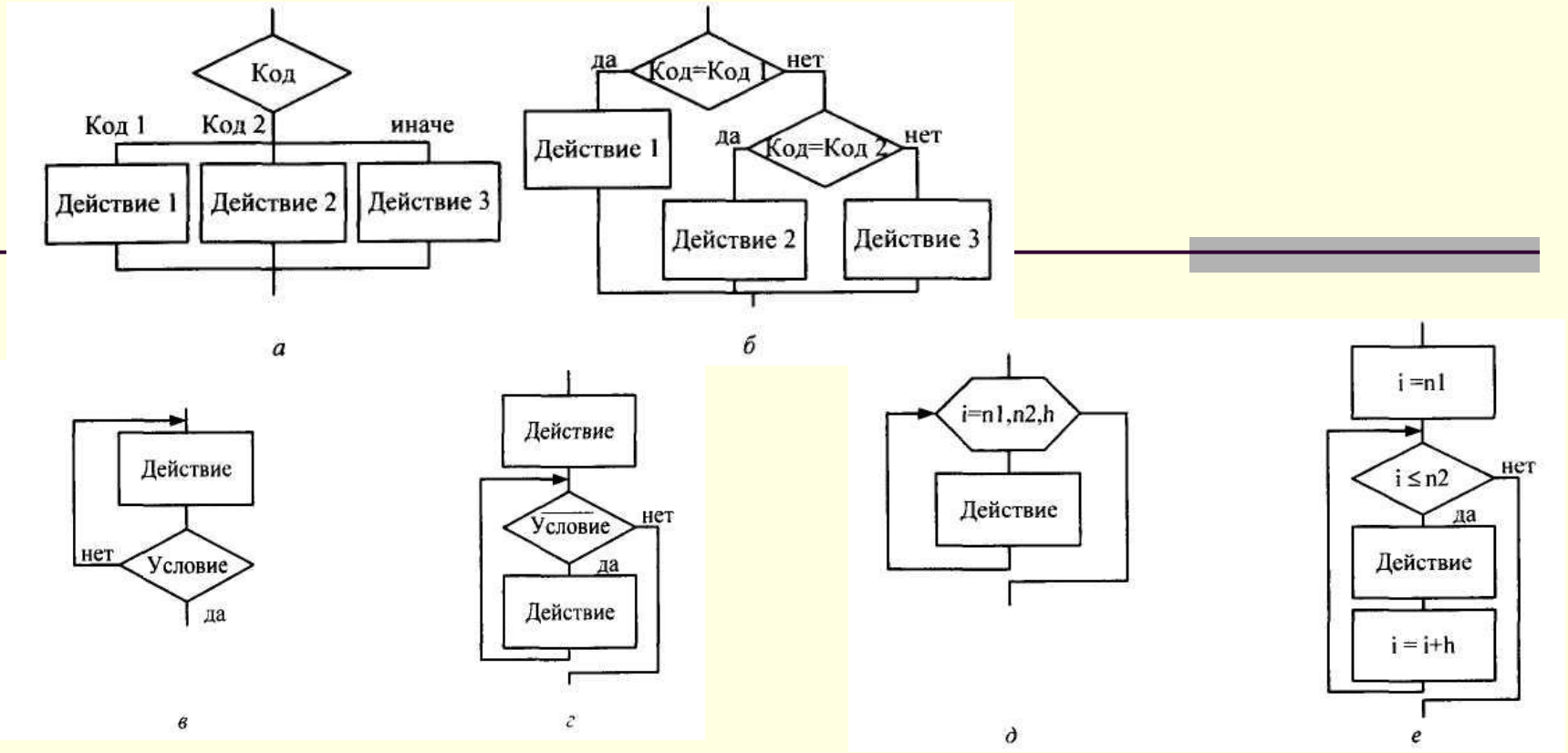


Рис.8. Дополнительные структуры и их реализация через базовые структуры: выбор *(а-б),* цикл-до *(в-г)* и цикл с заданным числом повторений *(д-е)*

На рис. 8,*6 ,г и е* показано, как каждая из дополнительных структур может быть реализована через базовые структуры.

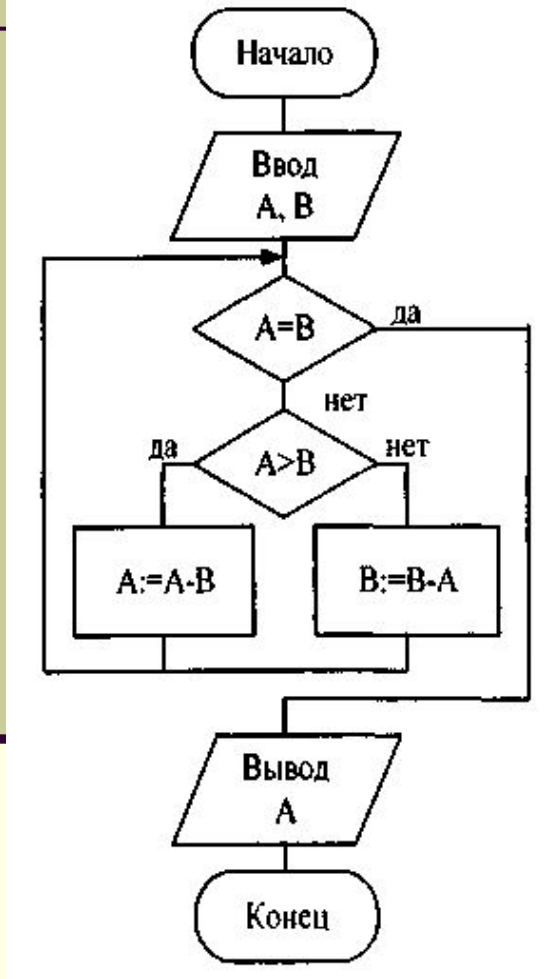
Перечисленные структуры были положены в основу *структурного программирования* - технологии, которая представляет собой набор рекомендаций по уменьшению количества ошибок в программах .

Сложный алгоритм состоит из соединенных между собой базовых структур. Соединяться эти структуры могут двумя способами: *последовательным* и *вложенным.*

Пример 1.

- Разработать алгоритм вычисления наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.
- Существует несколько способов нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел. Самым простым из них является так назы ваемый «алгоритм Евклида». Суть этого метода заключается в последовательной замене большего из чисел на разность большего и меньшего. Вычисления заканчиваются, когда числа становятся равными.
- На рис. 9. показана блок-схема алгоритма, а рядом приведено его описание на псевдокоде.

Алгоритм Евклида



Алгоритм Евклида:

Ввести A,B

цикл-пока A ≠ B

если A > B

то A := A - B

иначе B := B - A

все-если

все-цикл

Вывести A

Конец алгоритма.

Структурная методика алгоритмизации — это не только форма описания алгоритма, но это ещё и *способ мышления программиста.* Создавая алгоритм, нужно стремиться составлять его из стандартных структур. Если использовать строительную аналогию, можно сказать, что структурная методика построения алгоритма подобна сборке здания из стандартных секций в отличие от складывания по кирпичику.

1.4.Трансляторы, компиляторы , интерпретаторы.

- Составлять программу на языке высокого уровня, конечно, удобно. Набрал текст в редакторе, записал команды по алгоритму решения задачи — и всё.
- Но текст программы — это ещё не готовое приложение, это только набор символов, которые «запустить» в работу невозможно.
- Для того чтобы набранный на каком-то языке программирования исходный текст приложения ожил, заработал, смог выполнять заложенные в него команды, применяются так называемые *трансляторы.*
- **Транслятор** — это специальная программа, которая автоматически превращает исходные тексты в работающее приложение, например калькулятор. Исходный текст, например, набор инструкций Бейсика, переводится непосредственно в машинный код — при этом сразу формируется файл программы, отвечающий всем соглашениям операционной системы.
- Такой процесс перевода исходного текста в инструкции процессора и прерывания системы называется *компиляцией,* а программы, выполняющие этот процесс, — **компиляторами.**

2.Простейшие конструкции языка QBASIC.
2.1. Алфавит

- Совокупность допустимых символов образует алфавит: это буквы (прописные и строчные латинские буквы), цифры (арабские цифры то 0 до 9) и специальные символы(знаки операций, знаки пунктуации и зарезервированные слова).
- Между группами символов алфавита вставляются разделители.
- Из букв и цифр и знаков подчеркивания строятся идентификаторы.
- Написание прописных и строчных букв в идентификаторах не различается: слова VAR, vAR и VaR трактуются, как одно слово.
- Длина идентификатора может быть любой, но существенны только первые 63 символа.
- Знаки операций:
- +, -, *, /, \, ^ , >, <, <>, <= , >=, а также арифметические и логические функции (NOT, AND, OR, XOR, IMP и т. д.).

АЛФАВИТ

- Множество знаков пунктуации складывается из следующих символов:
- ' выделение комментария;
- ( ) выделение индексов массивов, алгебраические скобки;
- ' апостроф;
- ; и, разделение списка ввода-вывода операторов PRINT и INPUT;
- : отделение нескольких операторов друг от друга в одной строке;
- = знак присваивания;
- , разделение элементов списка; отделение целой части от дробной;
- % признак целого числа;
- & признак длинного целого числа;
- ! признак дробного числа;
- # признак дробного числа двойной точности;
- $ признак символьной строки,
- ? приглашение оператора PRINT
- К зарезервированным словам относятся операторы, имена логических и арифметических функций. Список зарезервированных слов приводится в таблице.

2.2. Структура данных

- Под типом данных понимается множество допустимых значений переменных, а также совокупность операций над ними.
- В QBASIC можно выделить следующие группы типов:
- • целые;
- • вещественные;
- • логические данные;
- • массив;
- • символьные данные;
- • файлы.

2.2.1. Целые типы.

- В QBASIC введено два стандартных целых типа, которые отличаются форматами и диапазонами допустимых значений.
- Таблица1

Тип	*Значение*	*Формат*
% - INTEGER	-32768.. 32767	Знаковый
& - LONGINT	-2147483648..2147483647	Знаковый

ТАБЛИЦА 2

Для работы с целыми типами данных используются следующие арифметические функции, результат которых тоже целое число:

ABS(N)	Абсолютная величина N
A\B	Целая часть от деления
A MOD B	Остаток от деления
+ , * , -	Сложение , умножение , вычитание
^	Возведение в степень
FIX (X)	Получение целой части вещественного числа X
CINT(X)	Округление до целого вещественного числа X
CLNG(X)	Округление до длинного целого вещественного числа X
INT(X)	Получение наибольшего целого числа, которое меньше или равно X

2.2.2. Вещественные типы.

В QBASIC определено два стандартных вещественных типа, которые отличаются форматами и диапазонами допустимых значений:

Таблица3

Тип	*Значение*	*Число цифр*
!-REAL	**-2.9*10-38.1.7*1038**	**32**
#- DOUBLE	**-2.9*10-38..1.7*Ю38**	**64**

Результат работы функций сложения, умножения, деления, вычитания и возведения в степень вещественных чисел дает вещественное число.

Кроме этого, используются следующие функции, результат которых - вещественное число:

ТАБЛИЦА 4

Функция	*Назначение*
ABS(X)	**Абсолютное значение X**
ATN(X)	**Арктангенс X**
COS(X)	**Косинус X**
SIN(X)	**Синус X**
TAN(X)	**Тангенс X**
EXP(X)	**Ex**
LOG(X)	**Натуральный логарифм**
SQR(X)	**Квадратный корень X**
RND(X)	**Получение случайного числа**
CDBL(X)	**Представление числа с двойной точностью**
CSNG(X)	**Представление числа с одинарной точностью**

2.2.3. Логические данные.

Логические данные, которые имеют значение либо "истина" - 1, либо "ложь" - 0, обрабатываются с помощью логических опе раций и операций сравнения. К ним относятся:

- NOT - отрицание;
- OR - объединение, или логическое сложение;
- AND - пересечение, или логическое умножение;
- XOR - исключающее ИЛИ или сложение по модулю два;
- EQV - эквивалентность;
- IMP - импликация, или следование.

Результат работы операций задается следующей таблицей истинности (таблицы значений):

- XOR - исключающее ИЛИ или сложение по модулю два;
- EQV - эквивалентность;
- IMP - импликация, или следование.

Результат работы операций задается следующей таблицей истинности (таблицы значений):

Запомнить таблицу можно ,помня следующее:

- ▫операция отрицания меняет значение операнда на противоположное;
- ▫для того чтобы результат операции логического умножения был истинен, все операнды должны быть истинны;
- ▫для того чтобы логическое сложение дало истину, нужно, чтобы хотя бы один операнд был истинен,
- ▫а сложение по модулю два дает истину, только если операнды имеют разные значения; иногда эту операцию называют выбором альтернативы (или жегалкинским сложением).
- ▫Для определения результата операции эквивалентности нужно помнить, что он истинен, если операнды равны между собой, и ложен в противном случае. ▫Для операции импликации из ложного операнда следует все что угодно - результат будет истинен, а из истины следует только истина.
- ▫При обработке логических данных используются также операции срав нения, которые называются логическими отношениями:
- =, < >, X, >, <, <= ,>=.
- ▫Результат операции логического отношения равен минус единице, если задаваемое отношение выполняется, и нулю, если условие ложно.

2.2.4. Массив

- Представляет собой заранее известное количество однотипных элементов, снабженных индексами. Массив может быть одномерным или многомерным.
- ▪Чтобы задать массив, необходимо использовать зарезервированное слово **DIM**, значения индексов массива и тип элементов массива.
- *Например*, объявление одномерного массива 11 *целых* чисел может быть задано так: DIM N%(10)
- Обратите внимание, что **интерпретатор** устанавливает минимальное значение индекса, равное **нулю**.
- *Например*, запись DIM BB(5,7), X(5)
- объявляет двумерный массив BB из 48 чисел обычной точности и одномерный массив из шести таких чисел.

Массив

- Оператор OPTIN BASE устанавливает минимальное значение индексов массива. Он должен быть указан *до объявления* массивов:
- OPTIN BASE n,
- где n равно единице или нулю.
- Оператор ERASE *отменяет* объявление массивов, сделанных оператором DIM:
- ERASE список имен массивов.

2.2.5. Символьные данные.

- В QBASIC имеется ещё тип данных, который называется символьным. Для того чтобы показать, что вы используете переменную такого типа, необходимо в имени этой переменной справа записать знак $:
- *например*, A$, DF$, STR$.
- ▪ Этот тип является порядковым, и значения символьных переменных можно сравнивать между собой (>, <, >=, <=):
- *например* ,"vit" < "vita"<”vitaon”.
- ▪Возможна между ними и **конкатенация** (+): "мото" + "цикл" = "мотоцикл".
- **К символьным переменным относятся** все прописные латинские буквы :
- "A", "B", "C", ..., "Z", строчные :"a", "b", "c", ..., "z", цифры :"0", "1", "2", ..., "9", знаки препинания, всевозможные скобки, русские буквы и т. д.

Символьные данные

- В программах их значения всегда заключаются в апострофы.
- Внутри каждого такого ряда коды символов упорядочены:
- "A" < "B"< "C" <...< "Z";
- "a" < "b" < "c" <...< "z";
- "0" < "1" < "2" <...< "9";
- "А" < "Б" < "В" <...< "Я";
- коды всех строчных букв меньше всех прописных.
- Для работы с таким типом данных часто используются функции, аргументы которых могут быть символьными переменными.

Таблица 6

Функция	*Назначение*
CHR$ (N)	**Преобразование кода N в символьное представление**
ASC (X$)	**Преобразование символа X$ в десятичный код**
LEFT$(X$,N)	**Выделение N символов, начиная с самого левого символа в символьном выражении X$**
MID$ (X$,N,M)	**Выделение M символов, начиная с N-го символа в символьном выражении X$ (M может быть опущено)**
RIGHT$(X$,N)	**Выделение N символов, начиная с самого правого символа в символьном выражении X$**
SWAP X$,Y$	**Обмен символьными выражениями X$ и Y$**
STRINGS (N, X$)	**Формирование строки из N одинаковых символов**
SPACE$(N)	**Формирование строки из N пробелов**
OCT$ (N)	**Перевод десятичных чисел в восьмеричное счисление**
HEX$(N)	**Перевод десятичных чисел в шестнадцатеричное счисление**
LEN(X$)	**Определение длины символьного выражения**
STR$(N)	**Переводит число в символьную форму, резервируя перед символьным выражением один пробел для знака**
INSTR(N,X$,Y$)	**Поиск подстроки YS в строке X$ начиная с N-го символа N можно опустить**

2.2.6. Файл

- Одним из типов данных в QBASIC является файловый тип, который есть последовательность связанных между собой однотипных компонентов - записей, расположенных на внешнем носителе. Запись рассматривается как единое целое.
- В QBASIC имеется 2 категории файлов, работа с которыми отличается
- • последовательные;
- • с произвольным доступом.

2.3.Операторы языка

- Операторы языка описывают алгоритмические действия, которые необходимо выполнить для решения задачи. Сама программа представляет собой последовательность таких операторов. Каждый оператор помещается в своей строке, длина которой не превышает 255 байт. Все операторы можно разбить на выполняемые и невыполняемые.
- Выполняемые операторы служат для выполнения определенных операций или изменения порядка выполнения операторов в программе.
- К невыполняемым операторам относятся операторы управления, такие, как оператор конца программы END, объявления массивов DIM, комментария REM и т. д.
- В свою очередь, выполнимые операторы могут быть вычислительными и невычислительными.
- Кроме того, в QBASIC используются блочные операторы, состоящие из операторов.

Операторы языка

- **Итак , мы рассмотрим:**
- Оператор присваивания
- Операторы графики(простейшие)
- Операторы ввода- вывода
- Операторы ветвления
- Циклические операторы
- Процедуры-функции и процедуры

Оператор присваивания

$$Z = (324*x - 2 * y^3) + 525$$

Имя переменной, в которую будет занесён результат

Выражение, результат которого Вычисляется (может стоять конкретное число)

Принцип работы оператора:

1. Вычисляется значение выражения
2. При работе с арифметическими типами результат вычисления, если это необходимо, преобразуется к типу переменной
3. Полученный результат присваивается переменной, па прежнее её значение теряется.

Оператор **REM** – неисполняемый оператор. Вставляет в текст программы комментарий. Имеет два варианта написания: REM или ‘(апостроф)

Оператор вывода данных на экран:

PRINT <список вывода><завершающий символ>

Здесь : **<список вывода>** - список элементов, значения которых выводим на экран, разделённые запятыми. Элементами списка вывода могут быть как переменные, так и выражения, возможно отсутствие списка:
PRINT<завершающий символ>- в этом случае печатается пробел – курсор переводится на следующую строку.

Запятая (,) – курсор остаётся в строке вывода и очередной элемент выводится в начало очередной 14-16-символьной зоны текущей строки.

Точка с запятой (;) - курсор остаётся в строке вывода и очередной элемент выводится через 2 пробела.

Оператор ввода данных с клавиатуры:

INPUT «<текст подсказки>»;<список переменных>

Примеры: 1) INPUT «Введите Ваше имя»; M$
2) INPUT M, P

Принцип действия оператора:

1. При достижении оператора исполнение программы прерывается; на экране отображаются подсказка, если она предусмотрена, и знак вопроса.

2. Для продолжения работы программы следует ввести с клавиатуры столько значений, сколько имён переменных указано в списке переменных, разделяя значения запятыми. Типы вводимых значений должны соответствовать типам переменных в списке.

3. Ввод завершается нажатием клавиши Enter. При этом переменным, указанным в списке, присваиваются набранные значения (старые значения, если они были, теряются)

Оператор определения данных(констант)

DATA данные
READ список переменных

Например: DATA 23, 45, 6, - 8
READ M, A, B, C

M = 23, A = 45
B = 6, C = - 8

Оператор DATA неисполняемый, он используется для хранения констант. В программе можно использовать несколько операторов DATA, причём они могут быть расположены в любых местах программы. Все они рассматриваются как единый «склад». А данные считываются всё равно последовательно сверху вниз и слева направо. Если данных недостаточно, то выдаётся сообщение об ошибке типа «Нет данных». Можно восстановить все данные, хранящиеся в DATA командой RESTORE

Задание оптимального графического режима экрана

SCREEN 9

Задаётся графический режим только один раз для одной задачи
Размер экрана 640x350

Оператор выбора отображаемого цвета

COLOR [передний план] , [фон]

где передний план – номер цвета отображаемых на экране текста и графики,
фон – номер цвета фона, на котором это отображение происходит.

Например: COLOR 4, 2

Красные символы

Зелёный фон

По умолчанию, фон – чёрный, символы – белые.

Номера цветов основной палитры

Таблица цветов

Номер цвета	Название цвета	Номер цвета	Название цвета
0	**Чёрный**	8	Серый
1	**Синий**	9	Светло-синий
2	**Зелёный**	10	**Светло-зелёный**
3	Голубой	11	**Светло-голубой**
4	**Красный**	12	Светло-красный
5	**Пурпурный**	13	Светло-пурпурный
6	Коричневый	14	Жёлтый
7	Белый	15	**Ярко-белый**

Операторы перемещения курсора и очистки экрана

Перемещение курсора на заданную позицию экрана (строк – 25, столбцов – 80).

LOCATE <номер строки>,<номер столбца>

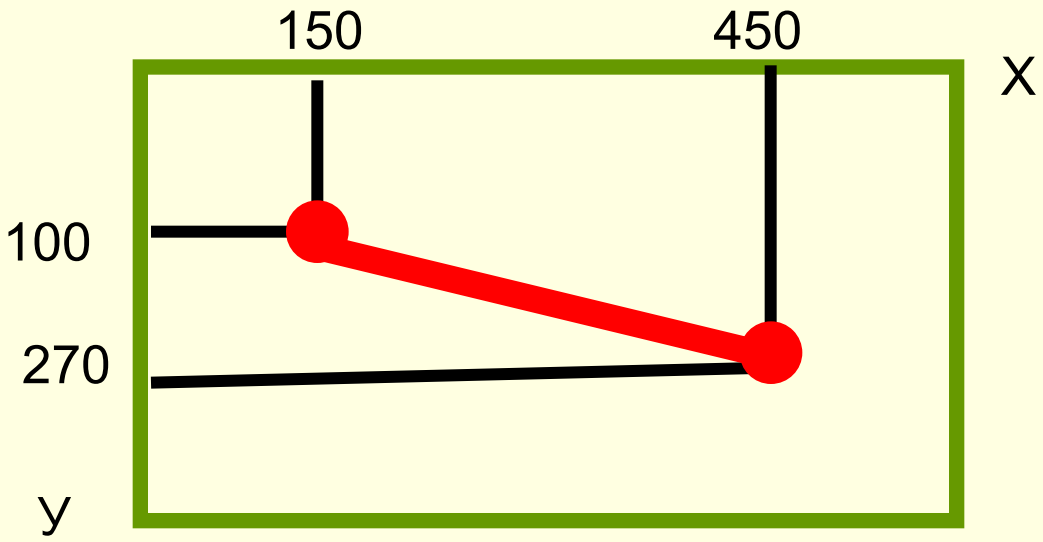
Например: LOCATE 14, 25

CLS – оператор очистки экрана

Нарисовать отрезок

LINE (X1, У1)—(X2, У2), C

где X1, У1 — координаты начала отрезка;
X2, У2 — координаты конца отрезка;
C — цвет отрезка.



LINE (150, 100)—(450, 270), 4

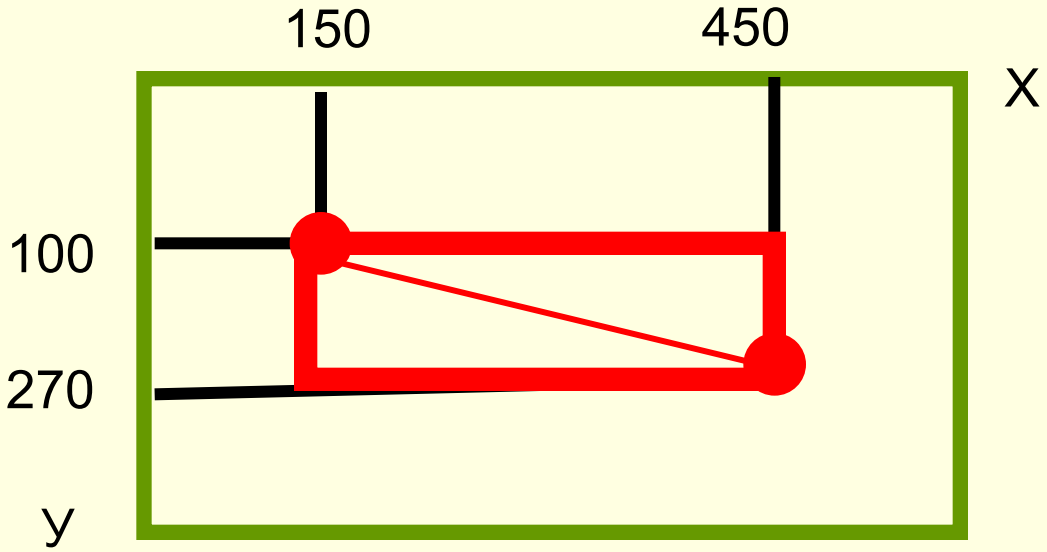
Нарисовать прямоугольник

LINE (X1, У1)—(X2, У2), С, B

где X1, У1 и X2, У2 — координаты начала и конца диагонали (причём, диагональ не рисуется);

С — цвет сторон прямоугольника

B – буква (признак прямоугольника от англ. слова box – ящик, коробка).



LINE (150, 100)—(450, 270), 4, B

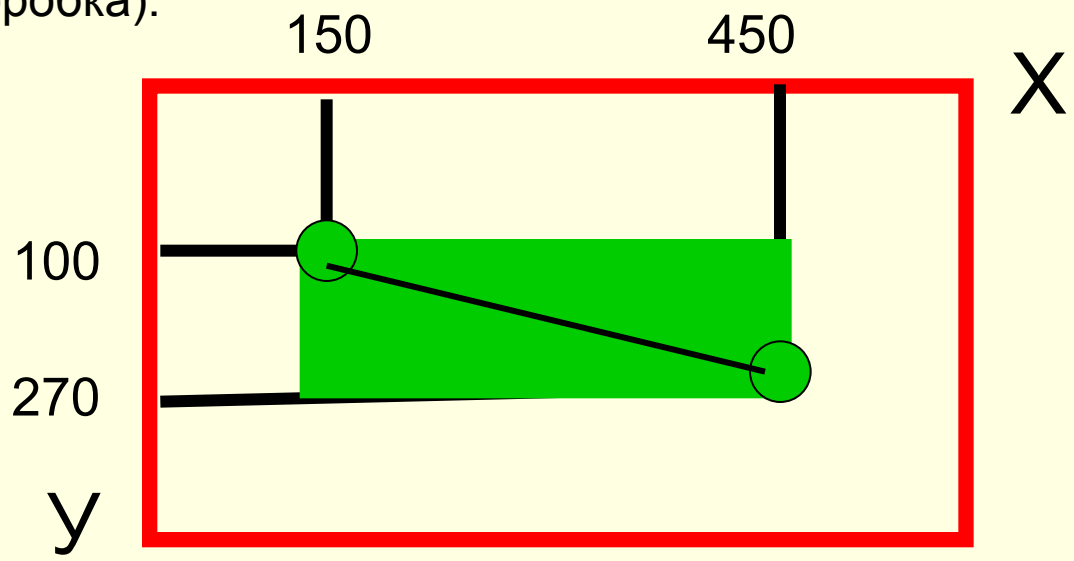
Закрашенный прямоугольник

LINE (X1, У1)—(X2, У2), C, BF

где X1, У1 и X2, У2 — координаты начала и конца диагонали;

C — цвет

BF- признак закрашенного прямоугольника (от английского слова full box – полная коробка).

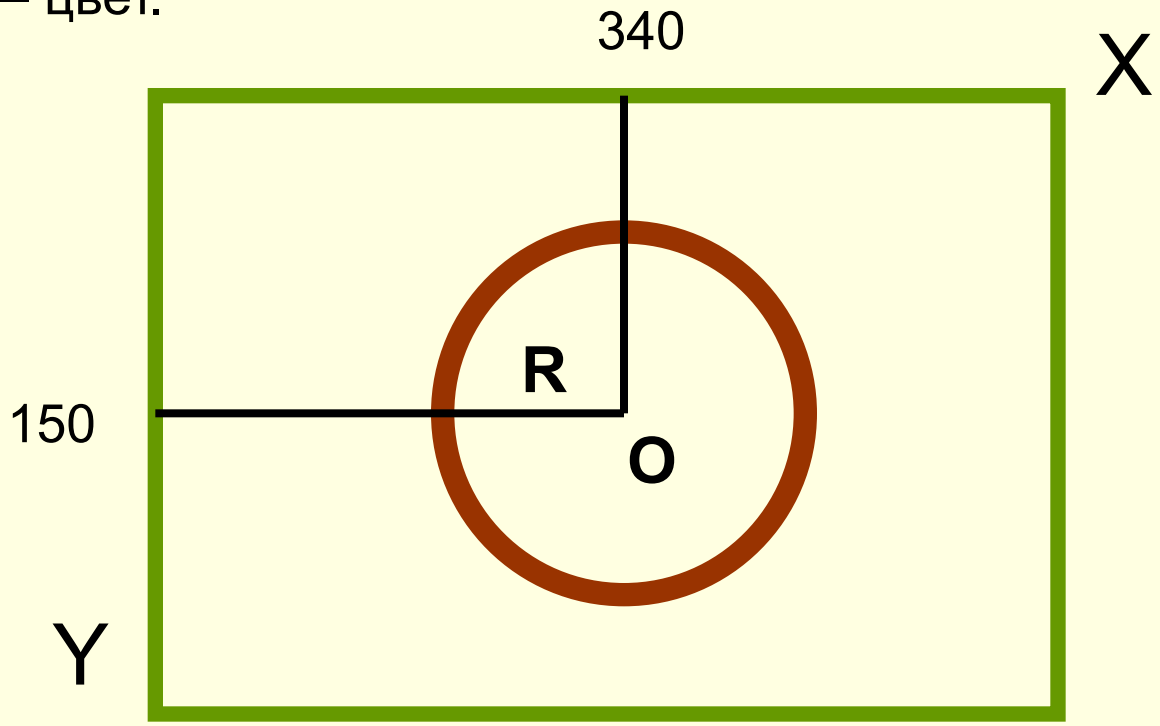


LINE (150, 100)—(450, 270), 2, BF

Нарисовать окружность

CIRCLE (X, Y), R, C

где x, y – координаты центра, R – радиус (в экранных точках),
C – цвет.



Например, CIRCLE (340, 150), 90, 6

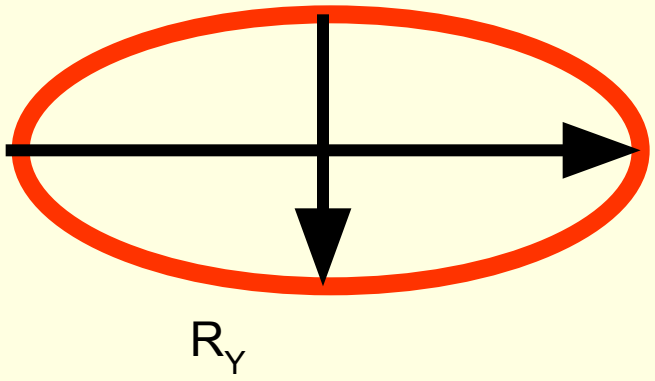
Нарисовать эллипс

CIRCLE (X, Y), R, C,,, K

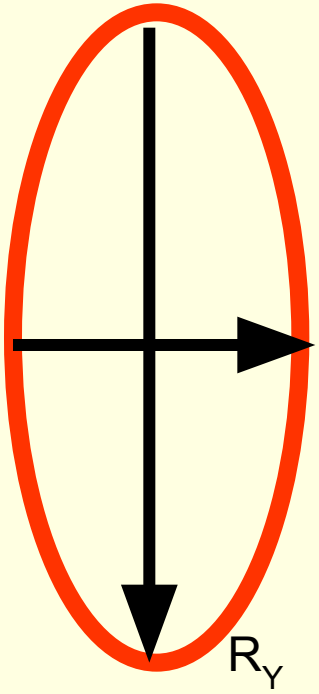
где x, y – координаты центра эллипса,
R – радиус той окружности, из которой этот эллипс получится,
C – цвет, K – значение коэффициента сжатия

$$K = \frac{R_y}{R_x}$$

0 < K < 1



K > 1



Закрасить замкнутую область

PAINT (X,Y), C1, C2

где x, y – координаты любой точки внутри закрашиваемого контура, c1 – цвет, которым закрашивается область, c2 – цвет контура. Если эти цвета совпадают, то достаточно указать c1.

Правила закраски:
- контур должен быть замкнут.
- контур должен быть одноцветен. Если составляющие даже замкнутого контура разных цветов, то для компьютера эта ситуация аналогична разрыву.
- координаты точки закраски должны лежать внутри контура.

Рекомендуется закрашивать контур непосредственно после того, как он нарисован.
Если точка закраски попала:
- вне контура, то закрасится весь экран, за исключением самого контура;
- на контур, то ничего не закрасится.

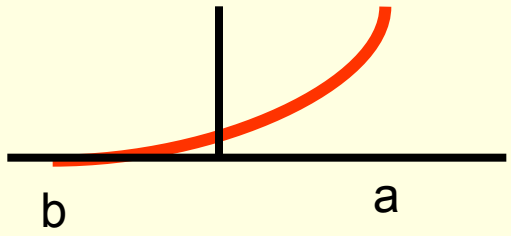
Нарисовать дуги окружности , эллипса

Оператор рисования дуги окружности

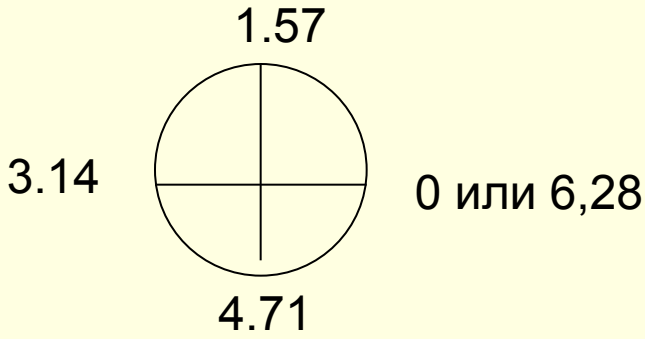
CIRCLE (X, Y), R, C, a, b

где a – угол от которого дуга начинается (в радианах)

b – угол, где дуга заканчивается



Можно указать формулу, по которой будет считаться радианная мера угла, зная величину угла в градусах (например, 30º): 3,14*30/180



Оператор рисования дуги эллипса

CIRCLE (X, Y), R, C, a, b, K

Пример

Оператор безусловного перехода

Безусловный переход оператором GOTO предписывает программе свернуть с линейного пути и перейти к метке, расположенной в любом месте программы.

GOTO метка

В качестве метки используется натуральное число. Метка указывается только в начале строки.

Данный оператор надо использовать при крайней необходимости: он портит структуру программы, делает её запутанной и затрудняет её отладку.

Оператор условного перехода

Условие – выражение, находящееся между словами «если» и словом «то» и принимающее значение «истина» или «ложь»

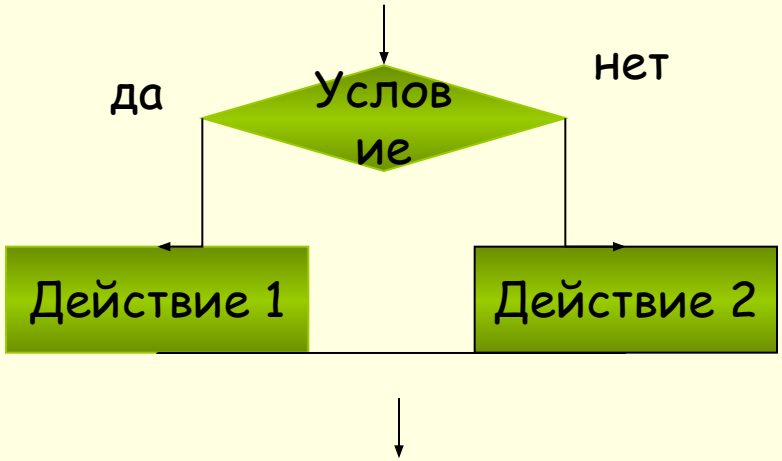
Условия могут быть простыми и сложными:

Простое условие – это выражение, составленное из двух переменных, арифметических выражений или двух текстовых величин, связанных одним из знаков сравнения (равно (=), не равно (<>), больше (>), меньше (<), меньше или равно (<=), больше или равно (>=)).
Например, 25 > 3, X + Y <= 45

Сложное высказывание - это последовательность простых условий, объединённых между собой знаками логических операций (и (and), или (or), не (not)).
Например, (17 > X) and (X <1 9)

Ветвление

IF <условие> THEN <действие 1> ELSE <действи2>

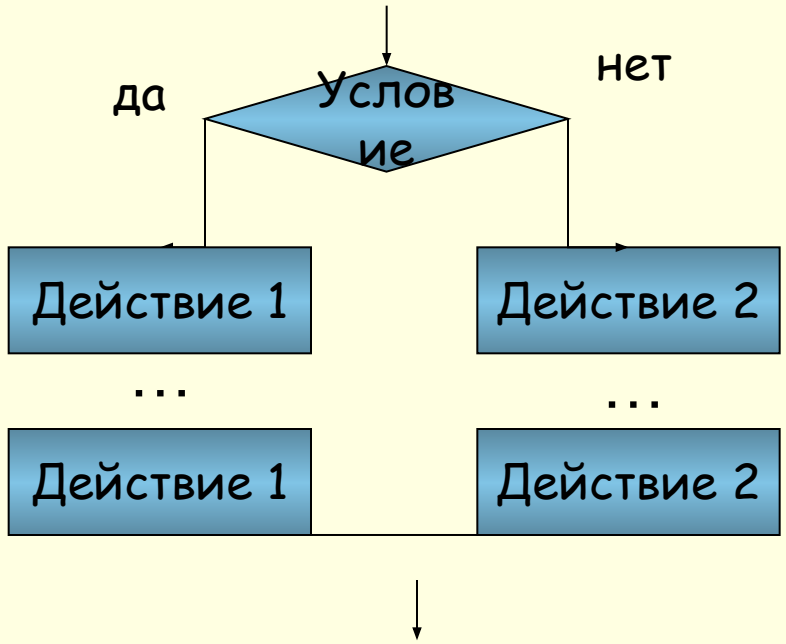


Принцип действия оператора:

1. Вычисляется выражение при текущих значениях входящих в него переменных.
2. Если полученное значение есть истина, то выполняется <действие1> (ветвь THEN), а <действие2> игнорируется. Если полученное значение ложно, то выполняется <действие2> (ветвь ELSE), а <действие1> игнорируется.
3. После выполнения одной из ветвей управление передаётся следующей строке программы.
4. Весь оператор должен располагаться в одной строке.

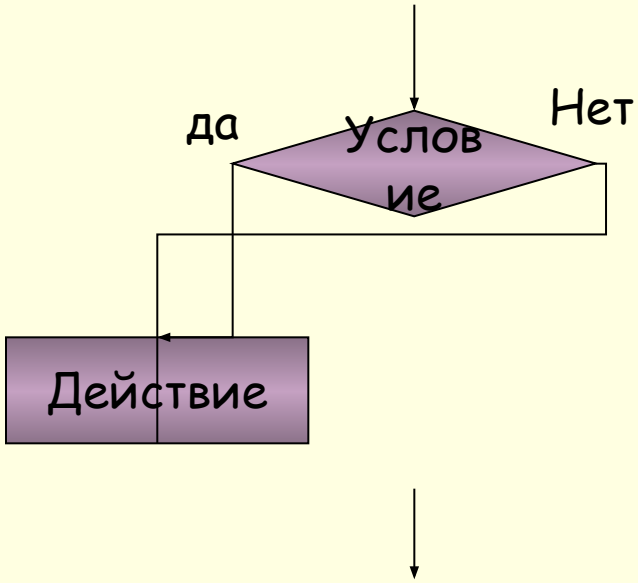
Если в каждой из ветвей IF-конструкции выполняется не один оператор, а несколько, то их можно разделить двоеточием. А ещё лучше записать конструкцию в другом виде (теперь запись оператора в одну строчку не обязательна:

```
IF <условие> THEN
    <действие 1>
    ELSE
    <действи2>
END IF
```



Неполное ветвление

Если ветка ELSE отсутствует и условие ложно, то управление сразу передаётся следующей строке программы: никакие из операторов не выполняются.



Оператор:

IF <условие> THEN <действие >

Самостоятельно

Задача 1. Напишите программы, которые в зависимости от введенного числа либо вычисляют функцию, либо выдают сообщение, что функция не определена:

а) $y = \frac{1}{x}$

б) $y = \sqrt{x^2 - 1}$

Задача 2. Напишите программу для вычисления функции:

$$y = \begin{cases} \frac{\cos x}{x}, x > 0 \\ x \sin x, x \le 0 \end{cases}$$

Задача 3. Напишите программу, определяющую четность или нечетность введенного с клавиатуры целого числа.

Задача 4. Напишите программу, находящую меньшее из двух, введенных с клавиатуры чисел.

Оператор выбора SELECT

Конструкция оператора:

```
SELECT CASE <тест выражение>
   CASE <список выражений1>
  [блок операторов1]
    CASE <список выражений2>
   [блок операторов2]
…
  CASE ELSE
    [блок операторов n]
END SELECT
```

<тест выражение> - любое числовое или строковое выражение;
<список выражений1> - одно или несколько выражений для сравнения с параметром <тест выражение>
[блок операторов2] – один или несколько операторов в одной или нескольких строках
Аргументы списка выражений могут принимать любую форму:
-Выражение [,выражение]…
-Выражение TO выражение
-IS оператор отношения выражения

Пример:

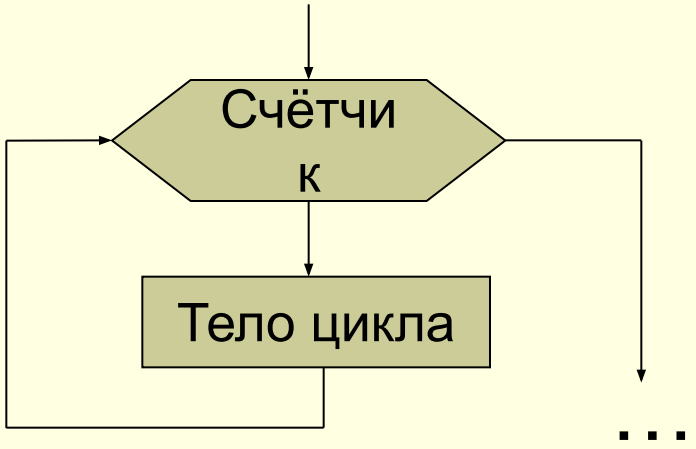
```
INPUT «Введите номер месяца»; N
SELECT CASE N
   CASE IS >=12
   PRINT «не существует такого месяца»
   CASE IS <= 0
   PRINT «не существует такого месяца»
   CASE 1 TO 12
   PRINT «такой месяц есть»
   CASE 1
   PRINT «понедельник»
END SELECT
```

Оператор цикла с заранее известным числом повторений FOR…NEXT

FOR <переменная> = <выр1> TO <выр2> [STEP <выр3>]

<тело цикла>

NEXT <переменная>



<переменная> - управляющая переменная (параметр, счётчик) цикла. Может быть любая переменная арифметического типа.

<выр1>,<выр2>,<выр3>- арифметические выражения, определяющие соответственно начальное значение параметра, конечное его значение и приращение (шаг). Шаг может быть положительным и отрицательным. Если шаг равен 1, то заключённую в квадратные скобки часть оператора можно опустить.

<тело цикла> - любое количество строк, содержащие операторы, которые требуется повторять.

Принцип действия оператора:

1. Вычисляются выражения <выр1>,<выр2>,<выр3>

2. Параметру присваивается начальное значение <выр1>

3. Значение параметра сравнивается с конечным значением <выр2>

- Если значение параметра не больше <выр2> (при положительном шаге) или не меньше <выр2> (при отрицательном шаге), то выполняется тело цикла
- В противном случае осуществляется выход из цикла, и выполняется оператор, следующий за ключевым словом NEXT

4. Если не произошёл выход из цикла, значение параметра изменяется на величину шага, и повторяется п.3

Пример записи оператора с параметром:

Определить результат выполнения программы:

```
X = 0
FOR K =  1 TO 8 STEP 2
X = X + K
NEXT K
PRINT X
END
```

Решение: K = 1, (1 < 8) X = 0 + 1 =1
K = 3, (3 < 8) X = 1 + 3 = 4
K = 5, (5 < 8) X = 4 + 5 = 9
K = 7, (7 < 8) X = 9 + 7 = 16
K = 9, (9 > 8) выход

Ответ X=16

ЗАДАНИЕ:
Определите, какие из представленных операторов написаны правильно, а какие нет.

1. **FOR D = R TO S STEP H**
2. **FOR S = 2 – 6**
3. **FOR S = 4 TO 12 STEP 2**
4. **FOR S 12 TO 4 STEP 2**

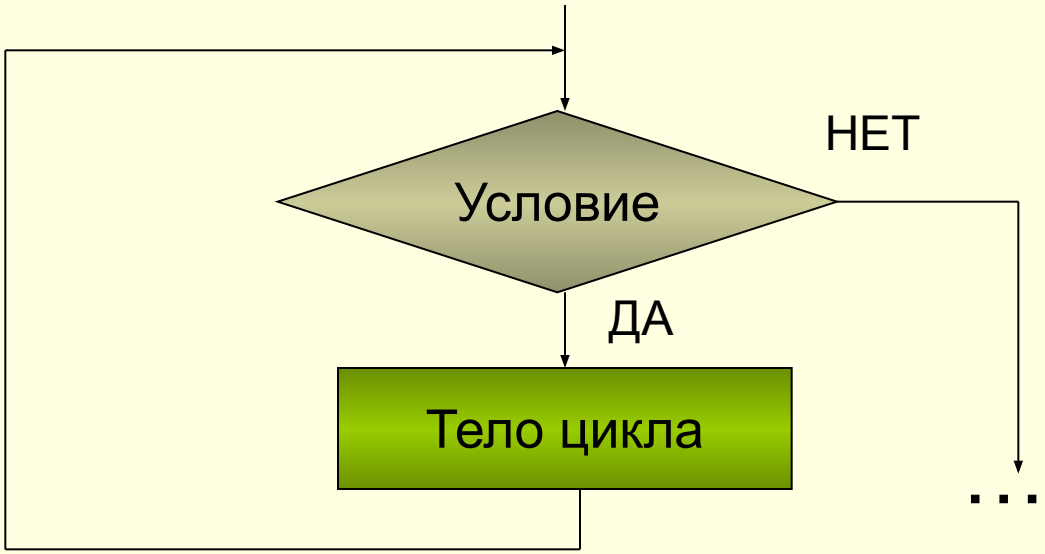
Ответы:

1. **Правильно, если переменные R,S,H ранее получили значения**
2. **Неправильно, отсутствует ключевое слово TO**
3. **Правильно**
4. **Неправильно, цикл выполняться не будет, т.к. начальное значение параметра больше конечного, а шаг неотрицателен.**

Оператор с неизвестным числом повторений DO…LOOP и WHILE…WEND

Итерационные циклы делятся на 2 типа: цикл с предусловием и постусловием.

В **циклах с предусловием** осуществляется проверка условия цикла, а потом, если оно истинно, выполняется тело цикла.



Операторы цикла с предусловием

Оператор 1

```
WHILE <выражение>
   <тело цикла>
WEND
```

Оператор 2

```
DO  UNTIL  <условие>
   <тело цикла>
LOOP
```

Оператор 3

```
DO  WHILE  <условие>
   <тело цикла>
LOOP
```

Если используется ключевое слово **UNTIL**, цикл будет выполняться только тогда, когда условие имеет значение «ложь», если **WHILE** цикл будет выполняться только тогда, когда условие имеет значение «истина».

Примеры использования цикла с предусловием

1)
```
WHILE S < 10
    PRINT S
WEND
```

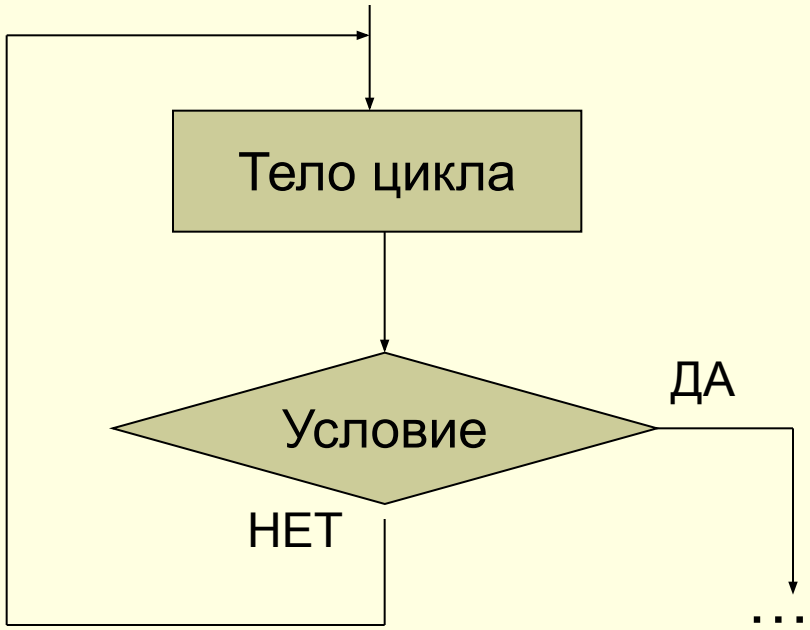
Пояснение: пока S < 10, то значение S печатаем

2)
```
WHILE WORD$ <> “CURS”
    INPUT «Введите пароль»; WORD$
WEND
PRINT «Правильно! Вы допущены к тесту »
```

Пояснение: пока введённый пароль не совпадёт со словом CURS, выхода из цикла нет

Операторы цикла с постусловием

В циклах с постусловием выполнение тела цикла предваряет проверку условия, поэтому он непременно выполняется хотя бы один раз. Это делает его источником ошибок при невнимательном использовании; кроме того, его использование действительно оправдано в достаточно редких случаях.



Оператор 1

DO

<тело цикла>

LOOP UNTIL <условие>

Оператор 2

DO

<тело цикла>

LOOP WHILE <условие>

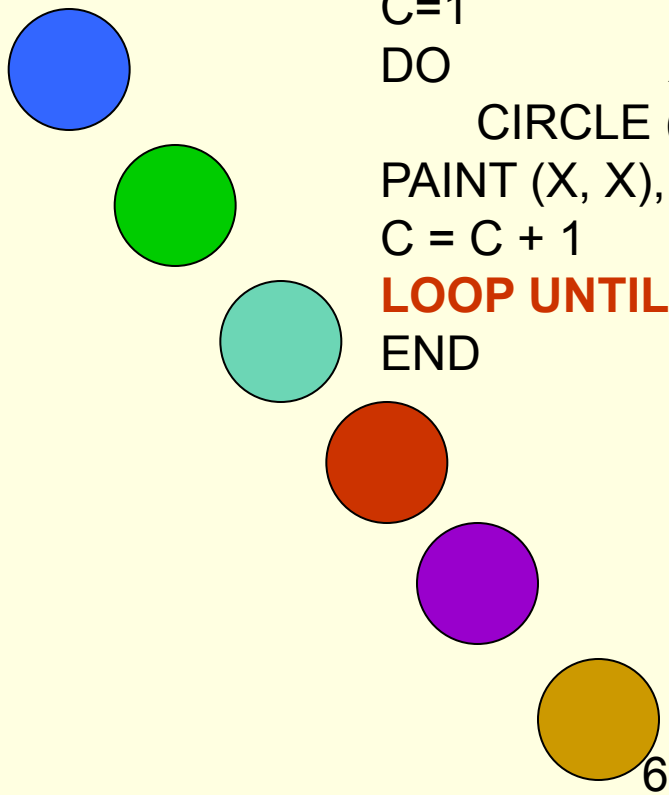
ПРИМЕР: Составить программу, которая выводит на экран круги, расположенные по диагонали и закрашенные цветами с 1 по 6.

Способ 1.

```
CLS
SCREEN 9
C=1
DO
X=10+40*C
CIRCLE (X, X), 30, 15
PAINT (X, X), C, 15
C = C + 1
LOOP WHILE C <7
END
```

Способ 2.

```
CLS
SCREEN 9
C=1
DO                X=10+40*C
      CIRCLE (X, X), 30, 15
PAINT (X, X), C, 15
C = C + 1
LOOP UNTIL C = 7
END
```



Цикл с несколькими параметрами

Бывает, что при попытке выполнить задание с помощью оператора цикла выясняется, что изменяется не одна, а две или три величины. В этом случае, если вы можете установить между ними зависимость, следует использовать следующие **правила:**

1. определить, какие же величины изменяются, и обозначить их буквами

2. назначить одну из этих величин независимым аргументом

3. определить закономерности, связующие изменяющиеся величины, и выразить эти величины через независимый аргумент

4. написать программу с оператором цикла, основным параметром которого будет независимый аргумент, а в командах тела цикла, на месте других изменяющихся величин, необходимо подставить их выражения через этот независимый аргумент.

Вложенные циклы

В предыдущем разделе мы рассматривали случаи, когда в цикле изменяются несколько величин, но их можно выразить друг через друга. Сейчас мы рассмотрим ситуацию, когда изменяются несколько независимых величин.

FOR <переменная1> = <выр1> **TO** <выр2> [**STEP** <выр3>]

    FOR <переменная2> = <выр4> **TO** <выр5> [**STEP** <выр6>]

        <тело цикла>

    NEXT <переменная2>

NEXT <переменная1>

Оператор приостановки выполнения программы и оператор звука

Оператором **SLEEP** приостанавливает выполнение программы на указанное количество секунд, например

SLEEP 10 (останавливает на 10 сек.)

Если значение секунд указано 0 или не указано вовсе, то программа будет ожидать нажатия любой клавиши.

Оператор **BEEP** подаёт на встроенный динамик звук с частотой 800Гц и длительностью 1,4 секунды.

Случайные числа

Для создания какой-либо последовательности случайных чисел служат показания встроенного в компьютер таймера. Чтобы инициировать процесс генерации последовательности случайных чисел используется оператор

RANDOMIZE TIMER

Затем, чтобы получить из этой последовательности какое-либо значение, мы должны использовать оператор RND (N), который выдаёт случайное число от 0 до 1. Минимальное полученное число 0,0000001, а максимальное 0,9999999. В качестве N может служить любое целое или действительное число. Этот параметр также влияет на выбор компьютером случайных чисел.

Пример:
```
RANDOMIZE TIMER
X = RND(1)
PRINT X
END
```

Программа «Звёздное небо»

Изобразим звёздное небо 500 белыми точками на чёрном фоне. Координаты каждой точки должны быть в пределах по X от 0 до 640 и по У от 0 до 350.

```
CLS
SCREEN 9
RANDOMIZE  TIMER
FOR N = 1 TO 500
      X= INT (RND (1) * 641)
      Y = INT (RND (1) * 351)
      PSET (X,Y), 15
NEXT N
END
```

Построение графиков функции

Графики строятся по точками, а функция для построения задаётся компьютеру оператором

DEF FN имя_функции (параметр_функции) = функция

Например, DEF FNY(X) = SIN(X)

Кроме того, координатная сетка задаётся следующими операторами

LINE (0, 175) — (640, 175), 15 ‘ось абсцисс
LINE (320, 0) — (320, 350), 15 ‘ось ординат

Программа построения графика **Y(X) = SIN(X)**

```
CLS
SCREEN 9
LINE (0, 175) — (640, 175), 15
LINE (320, 0) — (320, 350), 15
DEF FNY(X) = SIN(X)
FOR X =0 TO 640
Y = 175 – 30 * FNY ((X – 320) / 30)
PSET (X, Y), 15
NEXT  X
END
```

Достаточно сложное выражение для У связано с переносом начала координат в центр экрана, число 30 в данном случае произвольно – это коэффициент растяжения

Символьные (или строковые) переменные
— переменные, значениями которых являются строки символов, заключённых в кавычки.

ASC(X$) - функция, переводит первый символ строки в ASCII-код

Пример: ASC(“A”) = 65,
ASC(“BIT”) = 66

CHR$(X) - функция, переводит ASCII-код X в символ

Пример: CHR$(67) = “C”
CHR$(68) = “D”

OCT$(X) – функция, переводит число в восьмеричную запись цифр (не в число!).

Пример: b = 10
OCT$(b) = “12”
OCT$(25) = “31”

INKEY$ - возвращает символ, считанный с клавиатуры

Операция конкатенации строк: “ВО” + “ДА” = “ВОДА”

INSTR(N, X$, Y$) – функция, выполняет в строке X$ поиск подстроки Y$ с позиции N(необязательный параметр).

Пример: a$ = “клавиатура”, b$ = “тур”

INSTR (a$,b$) = 7

INSTR (4, a$, “a”) = 6

LCASE$(X$) – преобразует все буквы строки X$ в строчные

Пример: a$ = “Бим - Бом”

LCASE$(a$) = “бим - бом”

UCASE$(X$) – преобразует все буквы строки X$ в прописные

Пример: a$ = “Бим - Бом”

UCASE$(a$) = “БИМ - БОМ”

LEFT$(X$, N) – функция, выделяет N левых символов строки X$

Пример: a$ = “паровоз”

LEFT$(a$,3) = “пар”

LEFT$(“сокол”, 3) = “сок”

RIGHT$(X$, N) – функция, выделяет N правых символов строки X$

Пример: a$ = “паровоз”

LEFT$(a$,3) = “воз”

LEFT$(“вода”, 2) **=** “да”

LEN(X$) – функция, возвращает длину строки X$

Пример: a$ = “дискета”

LEN(a$) = 7

LEN(“экран”) = 5

MID$(X$, Y, Z) – функция, выделяет часть строки X$ из Z символов с позиции Y, если Z не указано, то выделяются все оставшиеся символы.

Пример: a$ = “сокол”

MID$(a$, 2, 3) = “око”

MID$(“сокол”, 3) = “кол”

VAL(X$) – функция, переводит строку X$ в десятичное число. Символьная переменная должна иметь правильное представление десятичного числа.

Пример: a$ = “15 bit”

VAL(a$) = 15

VAL(“ABC 5”) = 0

**MID$(X$, Y,Z,)=F$** - оператор, который заменяет Z символов с позиции Y в строке X$ символами строки F$.

Пример: a$ = “класс”
MID$(a$,2, 3) = “оло”
A$ = “колос”

SPACE$(X) – функция, возвращает строку пробелов.
Пример: SPACE$(5) = “ “ (пять пробелов)

STR$(X) – функция переводит число в строку.
Пример: b = 10
STR$(b) = “ 10” (с лидирующим пробелом)

STRING$(N, K или X$) - функция возвращает строку длины N из символов с кодом K или первым символом заданной строки X$
Пример: STRING$(3, A) = “AAA”
STRING$(5, 65) = “AAAAA

Однобайтовая кодировка символов кодами ASCII (American Standard Code for Information Interchange – Американский стандартный код обмена информацией)

позволяет кодировать 256 различных символов и команд. Наиболее часто требуемые коды при решении задач:

- От 48 до 57 — коды цифр от 0 до 9
- От 65 до 90 — прописные буквы латиницы (A – 65, B – 66 и т.д.)
- От 97 до 122 — строчные буквы латиницы (a – 97, b – 98 и т.д.)
- От 128 до 159 — прописные буквы кириллицы (А – 128, Б – 129 и т.д.)
- От 160 до 175 — строчные буквы кириллицы
- Клавиши Tab — 9, Esc —27, пробел — 32, точка — 46, запятая — 44, вопросительный знак — 63, восклицательный знак — 33 и т.д.

Массивы

Массив – это набор однотипных данных (чисел, символов, слов), которые хранятся в одном месте памяти компьютера в упорядоченных по номерам ячейках.

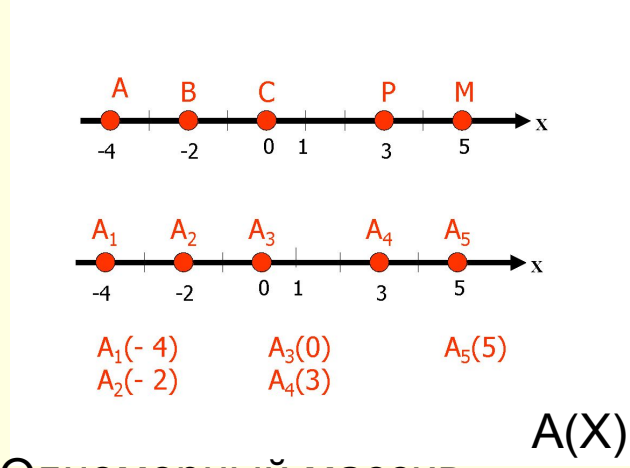
Массив имеет:

- Имя
  - Тип (%- целочисленный, $ - символьный, без знака – вещественный)
  - Размерность – количество элементов
  - Индекс – номер элемента

Каждый элемент массива в общем виде описывается как B(i), где
B - имя массива
i – номер или индекс элемента массива

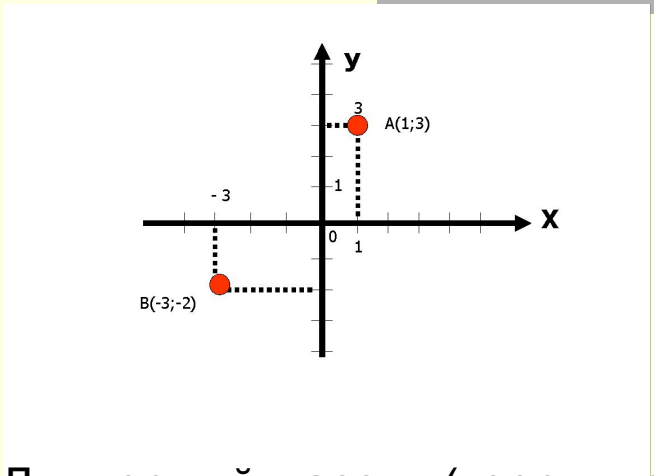
Если адрес элемента массива определяется одним индексом, то такой массив называется **одномерным**.

Массивы бывают и многомерными. Примеры:

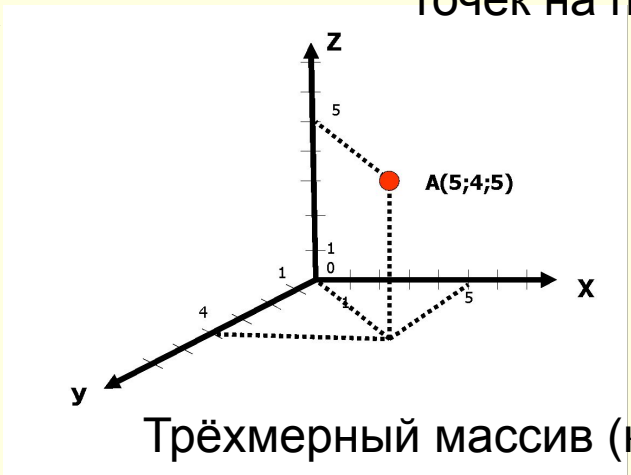


A(X)

Одномерный массив (координаты точек на числовой прямой)



Двумерный массив (координаты точек на плоскости) A(X,У)



Трёхмерный массив (координаты точек в пространстве) A(X,У,Z)

Перед тем как начать работать с массивом, нужно зарезервировать для него место в памяти. Для этого имеется оператор DIM (от английского слова dimention –объём, величина, размер, измерить)

Пример. **DIM A(10)**

Обычно говорят, что зарезервировано место под 10 элементов массива A, однако в самом деле резервируется 11, т.к. нумерация ячеек начинается с 0. Но так как нам привычнее начинать считать с 1, то первая («нулевая») ячейка просто-напросто не используется.

Способы заполнения одномерных массивов

С клавиатуры

```
INPUT “N =“, N
DIM   M(N)
FOR  I = 1  TO  N
INPUT   M(I)
NEXT  I
```

Заранее известными значениями

```
 DATA 23, -13, 9.8, 77, 45
DIM   M(5)
FOR  I = 1  TO  5
READ   M(I)
NEXT  I
```

При помощи стандартных функций

```
RANDOMIZE TIMER
INPUT «N=»; N
DIM   M(N)
FOR  I = 1  TO  N
M(I) = INT(RND(1)*100)
NEXT  I
```

Непосредственное присваивание значений элементам

```
DIM  D(3)
D(1)=12.6
D(2)=5.96
D(3)=98
```


Процедуры – функции и процедуры

Процедурой называется часть программы, реализующая вспомогательный алгоритм и допускающая многократное обращение к ней из различных мест основной программы.

процедура-функция **FUNCTION…END FUNCTION**

Синтаксис: **FUNCTION** имя [список][**STATIC**]

[операторы]

имя = выражение

[операторы]

END FUNCTION

Параметры:

-имя объявляет имя функции

-список – это список разделённых запятой аргументов – формальных параметров, которым из основной программы передаются и присваиваются значения аргументов – фактических параметров

- атрибут **STATIC** указывает, что переменные являются локальными в функции и сохраняются между её вызовами.

-Запись **имя = выражение** возвращает значение функции, присвоенное её имени

Процедуры

Оператор **SUB…END SUB** выделяет начало и конец процедуры.

Синтаксис: **SUB** имя **[** (список) **] [STATIC]**
[операторы **]**
[EXIT SUB]
[операторы **]**
END SUB

- имя – глобальное имя процедуры, ограниченное длиной в 40 символов

- список – список, разделённых запятыми имён переменных, передаваемых процедуре при её вызове.

В операторе предусмотрен альтернативный выход с помощью **EXIT SUB.**
В отличие от процедуры-функции FUNCTION имя процедуры SUB не может быть использовано в выражениях. Процедуры могут быть *рекурсивными*, т.е. могут вызывать сами себя.
Вызов процедуры **SUB…END SUB** выполняется оператором **CALL.**
Синтаксис 1: CALL имя процедуры [(список аргументов)]
Синтаксис 2: имя процедуры [список аргументов]

КОНЕЦ

ПРОСТЕЙШИЕ ОПЕРАТОРЫ

ПЛАН части 2

- Оператор присваивания
- Операторы ввода – вывода
- Графика в QBasic
- Операторы ветвления
- Циклические операторы
- Строковые операторы и функции
- Массивы
- Процедуры-функции и процедуры