Множественный тип данных

Множество в языке Паскаль – это ограниченный набор различных элементов одного (базового) типа, которые рассматриваются как единое целое.

Базовый тип

- это совокупность значений, из которых могут быть образованы множества. В качестве базового типа может быть использован любой тип, кроме вещественного.

  Значение переменной множественного типа может содержать любое количество различных элементов базового типа – от нуля элементов (пустое множество) до всех возможных значений базового типа (всего может быть не более 256 различных элементов).

Описание

❖ В разделе описания типов:

Type <имя типа> = *set of* <тип элементов>;

Var <имя множества>: <имя типа>;

❖ В разделе описания переменных:

Var < имя множества >: *set of* < тип элементов >;

✔ Пример:

```
Type mnog_char = set of  char;
Var mn1: mnog_char;
    mn2: set of  char;
    mn3: set of  'A'..'Z';
    s1: set of  byte;
    s2: set of  1000 .. 1200;
```

Формирование множеств

В программе элементы множества задаются в квадратных скобках, через запятую. Если элементы идут подряд друг за другом, то можно использовать диапазон.

✔ Пример:

Type digit = *set of* 1..5;

Var s: digit;

Переменная s может принимать значения, состоящие из любой совокупности целых чисел от 1 до 5:

[ ] – пустое множество;

[1], [2], [3], [4], [5] - одноэлементные множества;

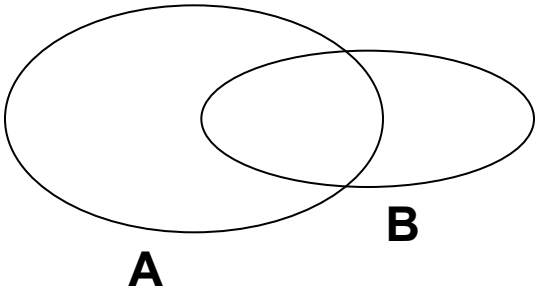
[1,2],…[4,5] – двухэлементные; [1, 2, 3] – трехэлементное;

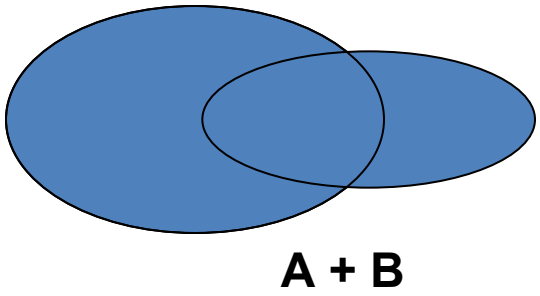
[1, 2, 3, 4],… [2, 3, 4, 5] – четырехэлементные;

[1, 2, 3, 4, 5] – полное множество (взяты все элементы базового типа)

Операции над множествами

- ***Объединением двух множеств*** называется множество элементов, принадлежащих обоим множествам. Знак операции – « **+** ».





✔ Примеры:

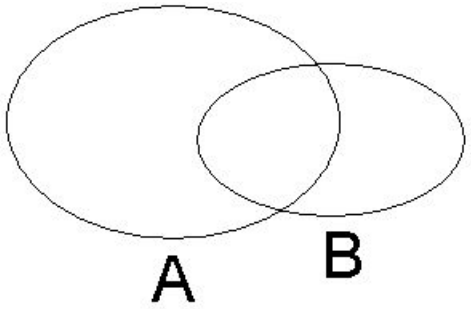
1) [‘A’, ’F’] + [‘B’, ’D’] = [‘A’,’F’,‘B’, ’D’];

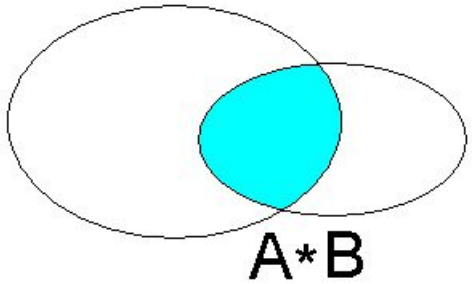
2) [1..3, 5, 7, 11] + [3..8,10, 12, 15..20] = [1..8, 10..12, 15..20];

3) A1:=[‘a’, .. ‘z’]; A1:= A1 + [‘A’]; - к множеству A1 добавляем элемент. Тогда A1 = [‘A’, ‘a’ .. ‘z’];

Операции над множествами

Пересечением двух множеств называется множество элементов, принадлежащих одновременно и первому, и второму множеству, т.е. это общие элементы. Знак операции – « * ».



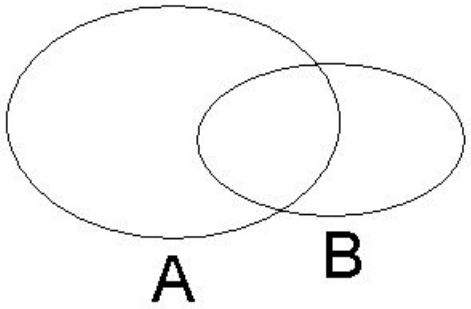


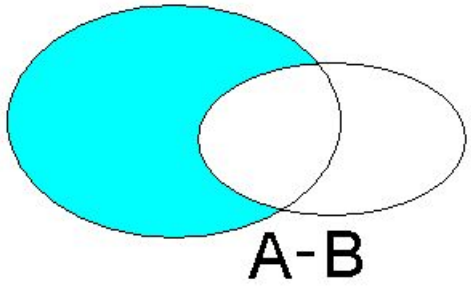
✔ Примеры:

1) [‘A’, ’F’] * [‘B’, ’D’] =[ ] – так как общих элементов нет;
2) [1..3, 5, 7, 11] * [3..8,10, 12, 15..20] = [3, 5, 7];
3) S1:=[1 .. 5, 9]; S2:= [3 .. 7, 12]; S:= S1 * S2;
   то результат выполнения S =[3 .. 5];

Операции над множествами

Вычитанием двух множеств называется множество, состоящее из тех элементов первого множества, которые не являются элементами второго множества. Знак операции – « - ».





✔ Примеры:

1) [‘A’, ’F’] - [‘B’, ’D’] =[‘A’, ‘F’] – так как общих элементов нет;
2) [1..3, 5, 7, 11] - [3..8,10, 12, 15..20] = [1 .. 2, 11];
3) S1:=[1 .. 5, 9]; S2:= [3 .. 7, 12]; S:= S1 - S2;
   то результат выполнения S =[1 .. 2, 9];

Операция определения принадлежности элемента множеству

in – служебное слово. Логическая операция имеет результат ***true***, если значение входит в множество и ***false*** в противном случае.

✔ Примеры:

5 in [3 .. 7] => true, т.к ***5*** принадлежит ***[3 .. 7];***

‘a’ in [‘A’ ..’Z’] => false, т.к. маленькой латинской буквы ***‘a’*** нет среди больших латинских букв.

Примечание. Оператор вида:

if (ch=‘a’) or (ch=‘b’) or (ch=‘x’) or (ch=‘y’) then s;

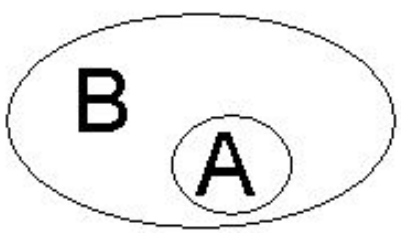
может быть переписан в компактной наглядной форме: ***if ch in [‘a’,’b’,’x’,’y’] then s;***

Сравнение множеств

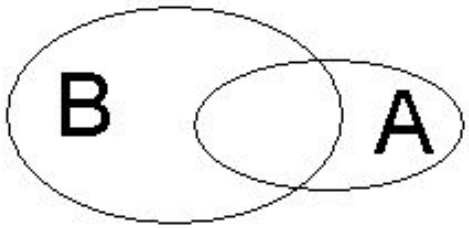
Используются операции отношения:

=, <>, <=, <, >=, >. Результат -> ***true*** или ***false***.

A ≤ B



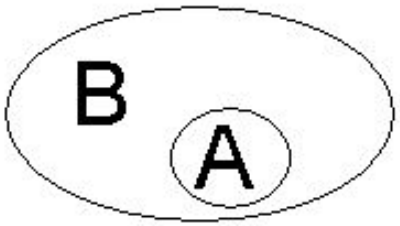
true



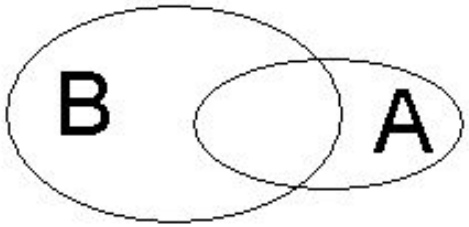
false

true

A < B



true



false

false

Пример 1.

Составить программу выделения из множества целых чисел от 1 до 30 следующих множеств:

- множества чисел кратных 2;
- множества чисел кратных 3;
- множества чисел кратных 6;
- множества чисел кратных 2 или 3;

Вопросы:

1. Сколько множеств надо описать? Какого они типа?
2. Какое первоначальное значение множеств?
3. Как формируются множества?
4. Как осуществить вывод сформированных множеств?

```
program Ex1;
const n=30;
type mn=set of 1..n;
var n2,n3,n6,n23: mn;  {n2 – множество чисел кратных 2,}
{                                n3 - кратных 3}
k:integer;                    {n6 - кратных 6, n23 - кратных 2 или 3}
procedure Print(m:mn);
var i:integer;
Begin
  for i:=1 to n do If i in m then write(i:3);
  writeln;
end;
```

```
begin
  n2:=[ ]; n3:=[ ];      {начальное значение множества}
  for k:=1 to n do   {формирование n2 и n3}
    begin
      if k mod 2=0 then n2:=n2+[k];
      if k mod 3=0 then n3:=n3+[k]
    end;
  n6:=n2*n3;{числа кратные 6, это те, которые кратны и 2, и 3,}
{поэтому это пересечение двух первых множеств}
  n23:=n2+n3;  {а числа кратные 2 или 3 – это объединение
этих же множеств}
  writeln(‘числа, кратные 2'); print(n2);
  writeln(' числа, кратные 3'); print(n3);
  writeln(' числа, кратные 6'); print(n6);
  writeln(' числа, кратные 2 или 3'); print(n23);
  readln;
end.
```

Домашнее задание.

Изменить программу так, чтобы результатом ее работы являлось множество чисел, делящихся на 3, но не делящихся на 2.

Задача.

Дано натуральное число ***n***.составить программу, печатающую все цифры, не входящие в десятичную запись данного натурального числа в порядке возрастания.

```
program ex3;
type mn=set of 0..9;
var s:mn; n:longint; l,k:integer;
begin
  write(‘Введите число N '); readln(n);
  s:=[ ]; {формирование множества цифр десятичной записи числа n}
  while n<>0 do
    begin
      k:=n mod 10; n:=n div 10;
      if not (k in s) then s:=s+[k];
    end;
  {вывод цифр в порядке возрастания}
  for k:=0 to 9 do
      if not (k in s) then write(k:2);
  writeln;
   readln
end.
```