

# 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;

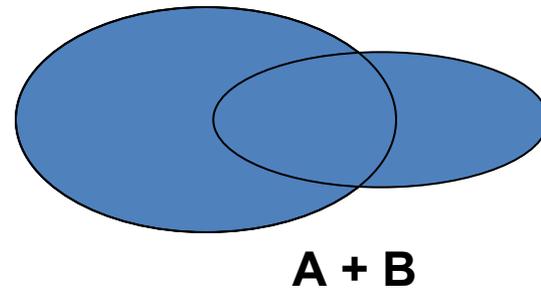
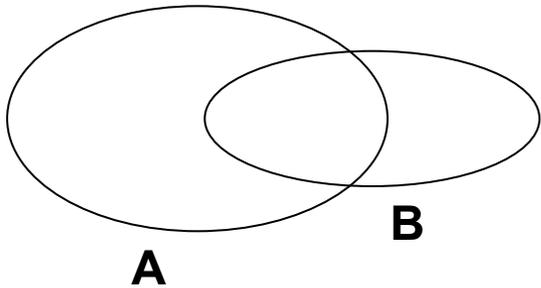
[1,2],...[4,5] – двухэлементные; [1, 2, 3] – трехэлементное;

[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 – « + ».

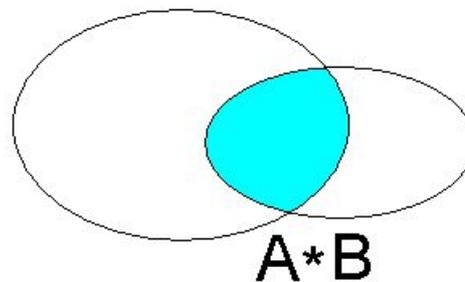
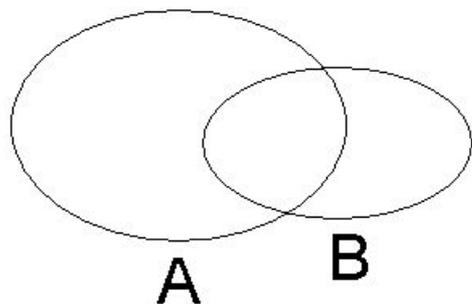


## ✓ Примеры:

- 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 – « \* ».

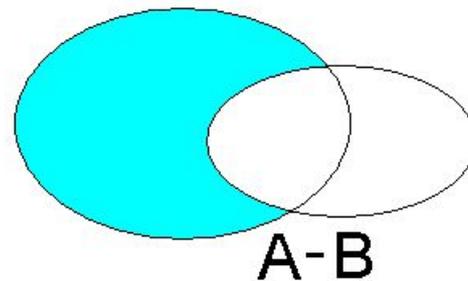
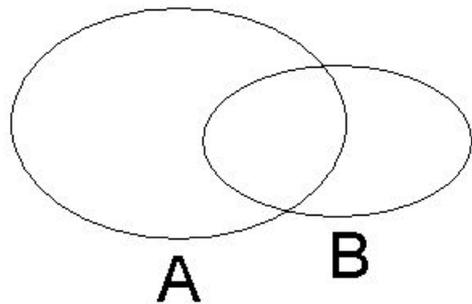


✓ **Примеры:**

- 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;*

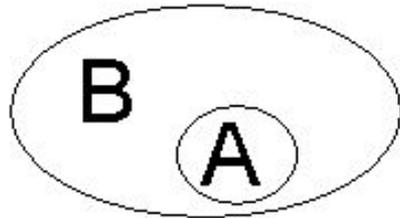
может быть переписан в компактной наглядной форме: ***if***  
***ch in ['a','b','x','y'] then s;***

# Сравнение множеств

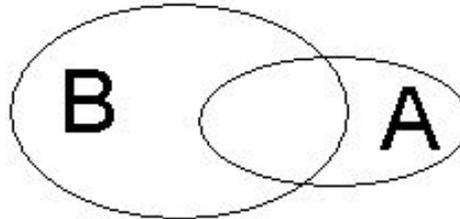
Используются операции отношения:

$=$ ,  $\langle \rangle$ ,  $\leq$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $>$ . Результат  $\rightarrow$  *true* или *false*.

$A \leq B$



true

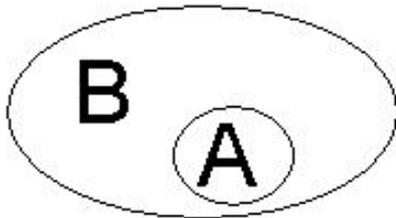


false

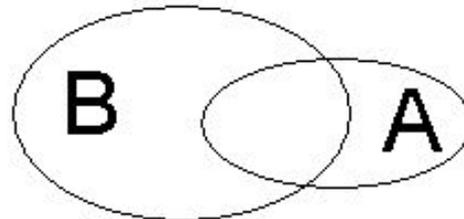


true

$A < B$



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.
```