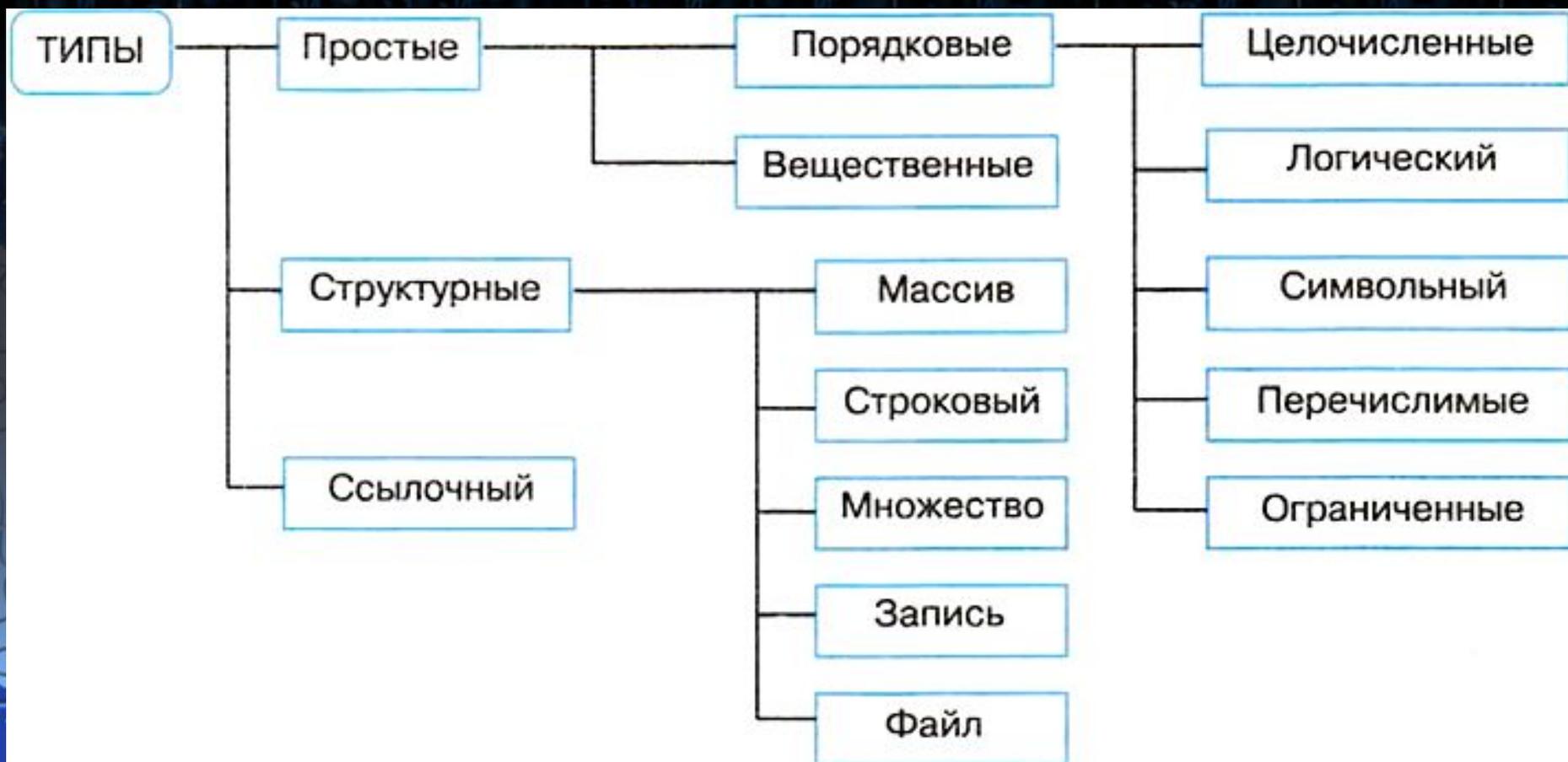


Типы данных



Простые типы данных

| Имя типа | Длина в байтах | Диапазон (множество) значений | Десятичных цифр в мантиссе |
|---------------------------|----------------|--|----------------------------|
| Целочисленные типы | | | |
| integer | 2 | -32768..32767 | |
| byte | 1 | 0..255 | |
| word | 2 | 0..65535 | |
| shortint | 1 | -128..127 | |
| longint | 4 | -2147483648..2147483647 | |
| Вещественные типы | | | |
| real | 6 | $2,9 \cdot 10^{-39} - 1,7 \cdot 10^{38}$ | 11-12 |
| single | 4 | $1,5 \cdot 10^{-45} - 3,4 \cdot 10^{38}$ | 7-8 |
| double | 8 | $5 \cdot 10^{-324} - 1,7 \cdot 10^{308}$ | 15-16 |
| extended | 10 | $3,4 \cdot 10^{-4932} - 1,1 \cdot 10^{4932}$ | 19-20 |
| Логический тип | | | |
| boolean | 1 | True, False | |
| Символьный тип | | | |
| char | 1 | Все символы 8-разрядной кодировки | |

Структурные типы

- Одна величина простого типа представляет собой одно значение: целое число, вещественное число, символ и пр.
- Одна величина структурного типа представляет собой совокупность множества значений; примеры — числовой массив, символьная строка и пр.

```
program qq;  
const N = 5;  
var A: array [1..N] of integer;  
    i, S: integer;  
begin  
    { здесь надо заполнить массив }  
    S:= 0;  
    for i:=1 to N do  
        if A[i] > 0 then S:= S + A[i];  
    writeln('Сумма полож. элементов: ', S);  
end.
```

перебираем все элементы массива

Арифметические операции

- К числовым типам данных относятся группы вещественных и целочисленных типов.
- К ним применимы арифметические операции и операции отношений.
- Операции над данными бывают унарными (применимые к одному операнду) и бинарными (применимые к двум операндам).

| Знак | Выражение | Типы операндов | Тип результата | Операция |
|------|-----------|----------------|----------------|---------------------------|
| + | A + B | R,R | R | Сложение |
| | | I,I | I | |
| - | A - B | I,R R,I | R | Вычитание |
| | | R,R | R | |
| * | A * B | I,I | I | Умножение |
| | | I,R R,I | R | |
| / | A / B | R,R | R | Вещественное деление |
| | | I,I | R | |
| Div | A div B | I,I | I | Целое деление |
| Mod | A mod B | I,I | I | Остаток от целого деления |

Стандартные функции и процедуры

- Стандартные функции и процедуры являются внешними под-программами по отношению к вызывающей их программе.
- Они объединены в модули, которые подключаются к основной программе и становятся доступными для использования.

Модуль расширяет возможности программ путём введения дополнительных операторов, стандартных процедур и функций.

Пример включения стандартных модулей:

```
uses crt, dos, graph, printer.
```

Подключённый модуль
с именем CRT.

Очистка текстового экрана.

Ожидание нажатия на клавишу.

```
Program My_program;  
uses CRT; (подключение модуля CRT)  
var  
  a:integer;  
  x,y:real;  
begin  
  ClrScr; (процедура очистки экрана)  
  Readkey; (ожидание нажатия клавиши)  
end.
```

Стандартные математические функции Паскаля

| Мат. обозначение | Обозначение в программе | Название функции | Пример |
|------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| $ X $ | abs(x) | Модуль | A:=abs(x); |
| X^2 | Sqr(x) | Квадрат | B:=sqr(x); |
| \sqrt{X} | Sqrt(x) | Корень | C:=sqrt(x); |
| sin x | Sin(x) | Триго- номет- рические | A1:=sin(x); |
| cos x | Cos(x) | | |
| arctg x | Arctan(x) | | |
| e^x | Exp(x) | экспонента | D:=exp(x); |
| ln x | Ln(x) | Натуральный логарифм | C:=ln(x); |
| | Round(x) | Округление | I:=round(c); |
| | Trunc(x) | Отсечение | i:=trunc(x); |

Арифметические выражения

- вычисление функции;
- унарная операция смены знака (-);
- *, /, div, mod;
- +, -

$$\frac{2a + \sqrt{0,5 \sin(x + y)}}{0,2c - \ln(x - y)}$$

На Паскале оно выглядит так:

```
(2*A+Sqrt(0.5*sin(X+Y))) / (0.2*C-ln(X-Y))
```

Арифметические выражения

**Математическая
запись**

$$37(25+87,5)-17(4,6+1,9)$$

$$\frac{ab}{c} + d^4$$

$$\frac{a+2b-3c}{5a+4}$$

**Запись на языке
Pascal**

$$37*(25+87.5)-17*(4.6+1.9)$$

$$a*b/c+d*d*d*d$$

$$(a+2*b-3*c)/(5*a+4)$$

Система основных понятий

Возведение в степень (x^y): при целом y реализуется через умножение, при вещественном y реализуется так:

$$x^y = \exp(y * \ln(x))$$

$$\sqrt[3]{a+1} = (a+1)^{\frac{1}{3}}$$

На Паскале это выражение выглядит так:

```
exp(1/3*ln(A+1))
```

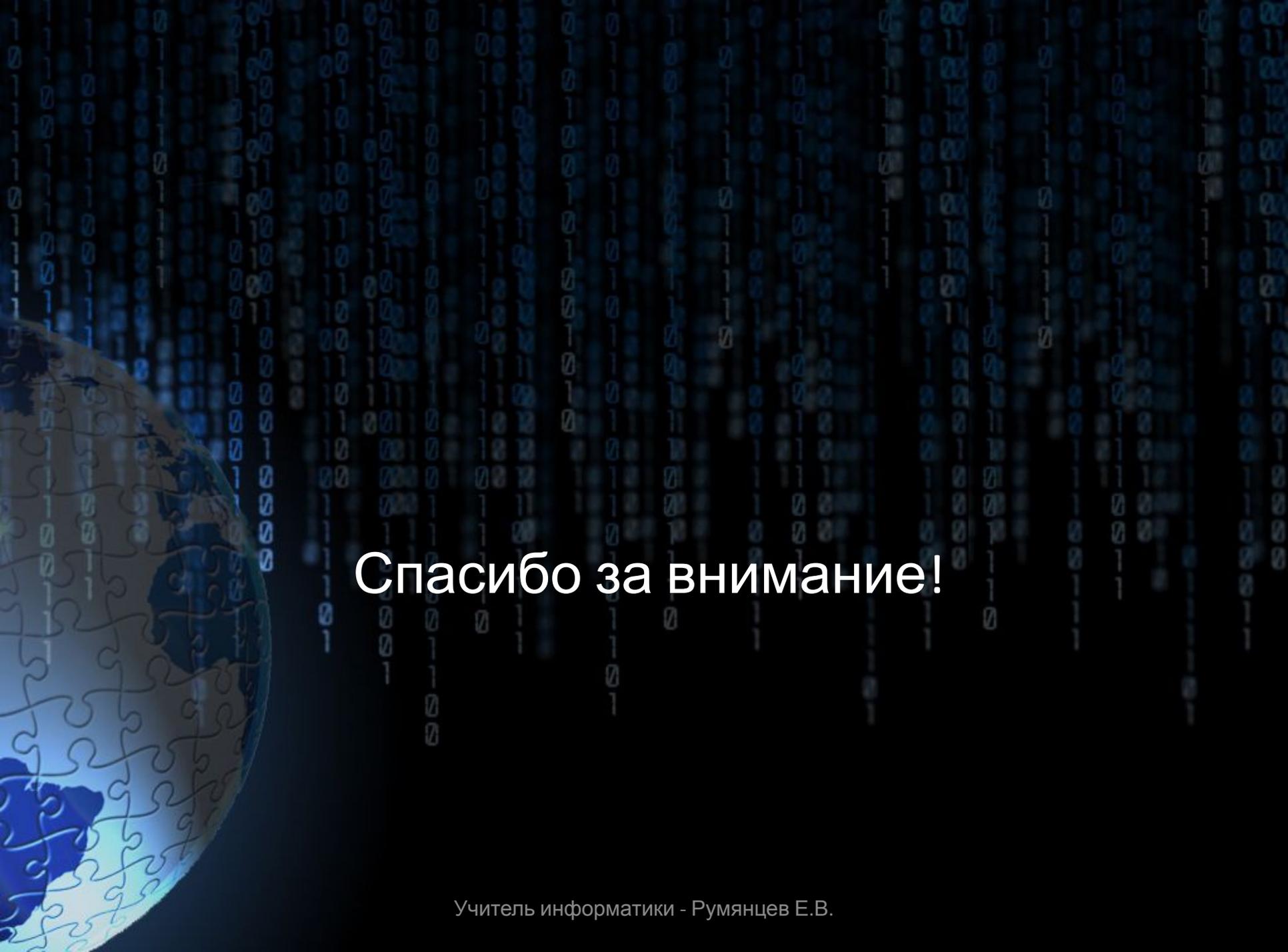
Для следующих математических выражений запишите соответствующие арифметические выражения на Паскале

а) $a + bx + cyz$; б) $[(ax - b)x + c]x - d$; в) $\frac{a+b}{c} + \frac{c}{ab}$;

г) $\frac{x+y}{a_1} \cdot \frac{a_2}{x-y}$; д) $10^4 \alpha + 3\frac{1}{5}\beta$; е) $\left(1 + \frac{x}{2!} + \frac{y}{3!}\right) / \left(1 + \frac{2}{3+xy}\right)$

а) $(1+x)^2$; б) $\sqrt{1+x^2}$; в) $\cos^2 x^2$; г) $\log_2 \frac{x}{5}$; д) $\arcsin x$; е) $\frac{e^x + e^{-x}}{2}$;

ж) $x^{\sqrt{2}}$; з) $\sqrt[3]{1+x}$; и) $\sqrt{x^8 + 8^x}$; к) $\frac{xyz - 3,3|x + \sqrt[4]{y}|}{10^7 + \ln 4!}$; л) $\frac{\beta + \sin^2 \pi^4}{\cos 2 + |\operatorname{ctgy}|}$.



Спасибо за внимание!

Учитель информатики - Румянцев Е.В.