

## Údajové typy pre racionálne čísla a operácie nad nimi

Údajové typy sú vlastne druhy „škatuliek“, premenných. Od typu premennej závisí, aké veľké čísla do premennej môžeme uložiť.

### Pre racionálne čísla používa Pascal tieto údajové typy:

- **real** – rozsah:  $2,9 \cdot 10^{-9} \dots 1,7 \cdot 10^{38}$ , počet číslic: 11-12, veľkosť 6B
- **single** – rozsah:  $1,5 \cdot 10^{-45} \dots 3,4 \cdot 10^{38}$ , počet číslic: 7-8, veľkosť 4B
- **double** – rozsah:  $5,0 \cdot 10^{-324} \dots 1,7 \cdot 10^{308}$ , počet číslic: 15-16, veľkosť 8B
- **extended** – rozsah:  $3,4 \cdot 10^{-4932} \dots 1,1 \cdot 10^{4932}$ , počet číslic: 19-20, veľkosť 10B
- **comp** (zobrazenie čísel bez desatinnej časti) – rozsah:  $-2^{63}+1 \dots 2^{63}-1$ , počet číslic: 19-20, veľkosť 8B

### Operácie nad racionálnymi údajovými typmi:

- sčítanie: **+**
- odčítanie: **-**
- násobenie: **\***
- delenie: **/**
- absolútna hodnota: **abs(p)**
- druhá mocnina: **sqr(p)**
- sínus: **sin(p)**
- kosínus: **cos(p)**
- arkus tangens: **arctan(p)**
- prirodzený logaritmus: **ln(p)**
- exponenciálna funkcia: **exp(p)**
- druhá odmocnina: **sqrt(p)**
- celá časť racionálneho čísla: **trunc(p)** – výsledkom je celé číslo!
- zaokrúhlenie racionálneho čísla na celé číslo: **round(p)** – výsledkom je celé číslo!
- desatinná časť (iba Turbo Pascal): **frac(p)**
- celá časť (iba Turbo Pascal): **int(p)**
- Ludolfovo číslo (iba Turbo Pascal): **pi**

Ak jeden z operandov vstupujúcich do operácie sčítania alebo odčítania alebo násobenia je typu racionálne číslo a druhý je typu celé číslo, potom výsledok operácie je racionálne číslo. Ak do operácie delenia (/) vstupujú celé čísla, výsledok je racionálne číslo.

Pripomeňme si, že reálne čísla v Pascale sa píše s desatinnou bodkou! Ak dáme v programe vypísať hodnotu reálnej premennej, tak bude vypísaná v semilografickom tvare (viď Lexikálne jednotky jazyka Pascal). Ten je pre bežného užívateľa neprehľadný, preto musíme výpis hodnoty reálnej premennej formátovať, teda presne

určiť na koľko a akých miest má byť hodnota vypísaná. Syntax formatovaného výpisu reálnej premennej:

*premenná : počet všetkých miest čísla : počet desatinných miest čísla*

Napríklad: chceme vypísať hodnotu premennej x na 5 celých miest a 2 desatinné miesta (teda xxxxx.xx). Reálne číslo zaberie 5 celých miest + 2 desatinné miesta + 1 miesto pre desatinnú bodku, čo je spolu 8 miest, takže v procedúre write uvidíme **x:8:2**.

Formátovať môžeme aj výpis celých čísel. Treba však vedieť, že pri neformátovanom výpise celých čísel sú čísla zarovnané do ľava a pri formátovanom výpise do prava. Syntax formatovaného výpisu celočíselnej premennej:

*premenná : počet miest čísla*

Napríklad: chceme vypísať hodnotu premennej x na 4 miesta, teda v procedúre write uvidíme **x:4**.

### Príklad 1:

Zostavte program, ktorý načíta teplotu v stupňoch Celzia a vypíše ju v stupňoch Kelvina ( $0^{\circ}\text{C} = 273,15^{\circ}\text{K}$ ).

### Riešenie:

```
uses Crt;
var c:real;
begin
  clrscr;
  write('Zadaj teplotu v stupnoch Celzia: ');
  readln(c);
  c:=c+273.15;
  writeln;
  writeln('To je v stupnoch Kelvina ',c:7:2);
  readln;
end.
```

### Príklad 2:

Zostavte program, ktorý načíta dĺžky odvesien pravouhlého trojuholníka a vypíše dĺžku jeho prepony.

### Riešenie:

```
uses Crt;
var a,b,c:real;
begin
  clrscr;
  write('Zadaj prvu odvesnu: ');
  readln(a);
  write('Zadaj druhu odvesnu: ');
```

```

readln(b);
c:=sqr(a)+sqr(b);
c:=sqrt(c);
writeln;
writeln('Odvesna ma dlzku ',c:6:2);
readln;
end.

```

### Príklad 3:

Zostavte program, ktorý načíta priemer kruhovej fontány a vypíše jej obvod formátovaný na päť desatinných miest a zaokrúhlený na dve desatinné miesta.

### Riešenie:

```

uses Crt;
var d,o:real;
    a:integer;
begin
  clrscr;
  write('Zadaj priemer fontany: ');
  readln(d);
  o:=d*pi;
  a:=round(o*100);    {zaokruhlovanie vysledku}
  d:=a/100;
  writeln;
  writeln('Obvod fontany je presne ',o:9:5);
  writeln('Obvod fontany je priblizne ',d:6:2);
  readln;
end.

```

### Príklad 4:

Zostavte program, ktorý načíta veľkosť uhla v stupňoch a vypíše sínus a cosínus zadaného uhla.

### Riešenie:

Uhly, ktorým chceme určiť hodnoty goniometrických funkcií, musia byť udané v oblúkovej miere, teda v radiánoch. Ako previesť hodnotu v stupňoch na radiány? Z matematiky vieme, že  $180^\circ$  je v  $\pi$  radiánov. Z trojčlenky si odvodíme vzťah pre prevod veľkosti uhla v stupňoch na radiány, teda  $(\text{uhol} * \pi)/180$ .

```

uses Crt;
var x,s,c:real;
begin
  clrscr;
  write('Zadaj uhol v stupnoch: ');

```

```
readln(x);
x:=(x*pi)/180;
s:=sin(x);
c:=cos(x);
writeln;
writeln('Sinus zadaneho uhla je ',s:7:2);
writeln('Cosinus zadaneho uhla ',c:7:2);
readln;
end.
```