



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Základy programování a algoritmizace úloh

Téma: Operátory

Autor: Ing. Hodál Jaroslav, Ph.D.

Číslo: VY_32_INOVACE_25-09

Anotace: *Materiál představuje operátory používané ve výrazech jazyka Pascal. Vysvětluje jejich použití i rozdělení do skupin podle různých kritérií.
Materiál je určen pro 3. a 4. ročník oboru strojírenství a technické lyceum. Vytvořeno: červenec 2012.*

9. Operátory

- operátory jsou symbolické názvy operací, pomocí kterých předepisujeme ve výrazech dohodnutou manipulaci s hodnotami operandů
- výrazy viz 25-08 - Výrazy
- standardní operátory v jazyce Pascal lze podle několika kritérií rozdělit do skupin třemi způsoby:
 1. podle počtu operandů
 2. podle prováděných operací
 3. podle priority vyhodnocování (viz 25-10 – Priorita operátorů)

Rozdělení podle počtu operandů

- podle počtu operandů, se kterými se zadaná operace provádí rozdělujeme operátory na **unární** a **binární**

1. unární operátory se aplikují na jeden operand

2. binární operátory dávají do vzájemného vztahu dva operandy

- $-x$ operátorem je zde „-“
v tomto případě jde o unární operátor
- $a+b$ binárním operátorem je zde „+“
- v některých jazycích existují i tzv. **ternární operátory** pracující se třemi operandy, není to však případ Pascalu

Rozdělení podle prováděných operací

- podle prováděných operací rozdělujeme operátory na **aritmetické, bitové, logické, množinové, řetězcové, relační a adresní**

1. aritmetické operátory

provádějí standardní aritmetické operace
výsledkem je vždy číslo

operátor	operace	typ operandů			typ výsledku		
+	součet	C	R	K	C	R	R
-	rozdíl	C	R	K	C	R	R
*	součin	C	R	K	C	R	R
/	podíl	C	R	K	R	R	R
div	celočíslný podíl	pouze celočíselné			celočíslný		
mod	zbytek po celočíselném podílu	pouze celočíselné			celočíslný		

Rozdělení podle prováděných operací

2. bitové operátory

pracují s čísly, výsledkem je číslo

operace mění jednotlivé bity operandů, operace `and`,
`or` a `xor` kombinují bity na stejných pozicích

operátor	operace		př. vstupů	výsledek
<code>not</code>	bitová negace	<code>not 0 = 1</code> <code>not 1 = 0</code>	10011110	01100001
<code>and</code>	bitový součin	<code>0 and 0 = 0</code> <code>0 and 1 = 0</code> <code>1 and 1 = 1</code>	10011110 11001010	10001010
<code>or</code>	bitový součet	<code>0 or 0 = 0</code> <code>0 or 1 = 1</code> <code>1 or 1 = 1</code>	10011110 11001010	11011110
<code>xor</code>	bitový exkluzivní součet	<code>0 xor 0 = 0</code> <code>0 xor 1 = 1</code> <code>1 xor 1 = 0</code>	10011110 11001010	01010100
<code>shl</code>	bitový posun vlevo	př. posun o 2 bity	10011110	1001111000
<code>shr</code>	bitový posun vpravo	př. posun o 3 bity	10011110	000100111 110

Rozdělení podle prováděných operací

3. logické operátory

pracují s logickými hodnotami (typ boolean)

výsledkem je logická hodnota

obvykle se používají k vytváření složitějších logických výrazů spojených z více dílčích výrazů s logickým výsledkem

operátor	operace		příklad
not	negace	not false = true not true = false	not (a>5)
and	logický součin	false and false = false false and true = false true and true = true	(a>2) and (b<3)
or	bitový součet	false or false = false false or true = true true or true = true	(a>2) or (b<3)
xor	bitový exkluzivní součet	false xor false = false false xor true = true true xor true = false	(a>2) xor (b<3)

Rozdělení podle prováděných operací

4. množinové operátory

pracují s množinami
výsledkem je množina

operátor	operace
+	sjednocení množin
-	rozdíl množin
*	průnik množin

5. řetězcové operátory

pracují s textovými řetězci (string) a znaky (char)
výsledkem je textový řetězec

operátor

operace

+

spojení textových řetězců (případně textových znaků) do textového řetězce

```
readln (jmeno) ;  
readln (prijmeni) ;  
writeln (jmeno + ' ' + prijmeni) ;
```

Rozdělení podle prováděných operací

6. relační operátory

porovnávají dvě hodnoty

výsledkem je **logická hodnota**

operátor	operace	všechny porovnatelné hodnoty jednoduchých typů a textové řetězce	ukazatele	množiny
=	rovnost	ano	ano	ano
<>	nerovnost	ano	ano	ano
>	větší než	ano	ne	ne
<	menší než	ano	ne	ne
>=	větší nebo rovno	ano	ne	ano (nadmnožina)
<=	menší nebo rovno	ano	ne	ano (podmnožina)
in	prvek v množině	ne	ne	ano

Rozdělení podle prováděných operací

7. adresní operátory

pracují s fyzickými adresami dat v paměti a ukazateli
používají se pro pokročilejší programátorské techniky

operátor
@
^

Rozdělení podle priority vyhodnocování

- rozdělením operátorů podle priority jejich vyhodnocování
při zpracovávání výrazu se podrobně zabývá
25-10 – Priorita operátorů