



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: Využití dvourozměrných polí

Autor: Ing. Hodál Jaroslav, Ph.D.

Číslo: VY_32_INOVACE_26-06

Anotace: *Materiál popisuje využití dvourozměrných polí pro uchovávání hodnot a některé typické operace s nimi. Materiál je určen pro 3. a 4. ročník oboru strojírenství a technické lyceum. Vytvořeno: leden 2013.*

6. Využití dvourozměrných polí

- prvním typickým způsobem využití dvourozměrných polí je **uchovávání dat**, která mají charakter **tabulky**
- lidé s tabulkami často pracují, protože představují poměrně kompaktní a přehledné úložiště, ve kterém se pohodlně provádějí základní analýzy dat

```
// součet hodnot v řádcích
for i := 1 to 10 do begin
  s[i]:=0;
  for j := 1 to 5 do s[i]:=s[i]+a[i,j];
end;

for i:=1 to 10 do writeln(s[i]);
```

Analýza dat - příklady

```
// maximum z hodnot ve sloupcích
for j := 1 to 5 do begin
  s[j]:=a[1,j];
  for i := 2 to 10 do
    if s[j] < a[i,j] then s[j]:=a[i,j];
end;

for i:=1 to 5 do writeln(s[i]);
```

```
// maximum ze všech hodnot
max:=a[1,1];
// jednodušší je první hodnotu nevynechávat z porovnávání

for i := 1 to 10 do
  for j := 1 to 5 do
    if max < a[i,j] then max:=a[i,j];
end;

writeln(max);
```

Matrice

- další typickou aplikací dvourozměrných polí je práce s daty ve formě matice
- existuje mnoho matematických aplikací využívajících matice např. řešení soustavy N lineárních rovnic o N neznámých, různé statistické výpočty nebo výpočty využívající metodu konečných prvků

```
//klíčová část algoritmu GEM pro řešení soustavy rovnic  
  
for k := 1 to 3 do  
  for j := k + 1 to 4 do  
    begin  
      z := A[j,k];  
      for i := 1 to 5 do  
        A[j,i] := z * A[k,i] - A[k,k] * A[j,i];  
      end;  
    end;  
  end;  
end;
```

Obrazová matice

- významnou aplikací dvourozměrných polí je jejich použití pro uchovávání **obrazových** dat
- digitální obraz není nic jiného, než matice obrazových bodů, které jsou v celé své ploše vyplněny jednou barvou
- datová reprezentace pomocí dvourozměrného pole se tedy přímo nabízí
- jednotlivé **prvky obrazové matice jsou čísla** barev sestavená ze základních barev aditivního barevného modelu RGB – červené, zelené a modré
- pomocí matematických operací jako je např. konvoluce lze digitální obraz poměrně snadno zpracovávat (zaostření, rozostření, detekce hran, reliéf ...)

Zpracování obrazu

```
for i := 1 to SirkaObrazu do
  for j := 1 to VyskaObrazu do
    begin
      r := ( ZdrojovyObraz[ i, j ] shl 24 ) shr 24;
      g := ( ZdrojovyObraz[ i, j ] shl 16 ) shr 24;
      b := ( ZdrojovyObraz[ i, j ] shl 8 ) shr 24;
      p := Round((0.2989*r + 0.5866*g + 0.1144*b));
      CilovyObraz[ i, j ] := p + 256*p + 256*256*p;
    end;
```

- výše uvedený kód převádí původní barevný ZdrojovyObraz na CilovyObraz, který bude pouze ve stupních šedi
- více o zpracování obrazu viz 27-19 – Práce s obrazovými body