Information & Communication Technology in Education

Ostravská univerzita v Ostravě

VÝUKA PROGRAMOVÁNÍ

Tvorba rekurzivních algoritmů

Ingrid Nagyová

září 2011

Abstrakt: Cílem příspěvku je prezentovat možné přístupy k výuce základů algoritmizace a programování se zaměřením na tvorbu podprogramů a způsoby jejich volání. K objasnění a znázornění procesů probíhajících při volání podprogramů využíváme rekurzivních definic.

Výuka je určena pro studenty Ostravské univerzity, kteří studují obor Informační technologie ve vzdělávání. Výuku absolvují v rámci předmětu Algoritmizace – praktické aplikace.

TEORIE:

řízení programu se převede do těla podprogramu

vykonají se všechny příkazy těla podprogramu

zruší se všechny lokální proměnné (vymažou se z paměti) a formální parametry

řízení programu se vrátí na místo návratové adresy, vykonávání programu následuje příkazem za příkazem volání procedury

```
procedure rectan (d: Integer);
var i: Integer;
...
```

```
...
rectan(150);
...
```

Paměť

návratová adresa

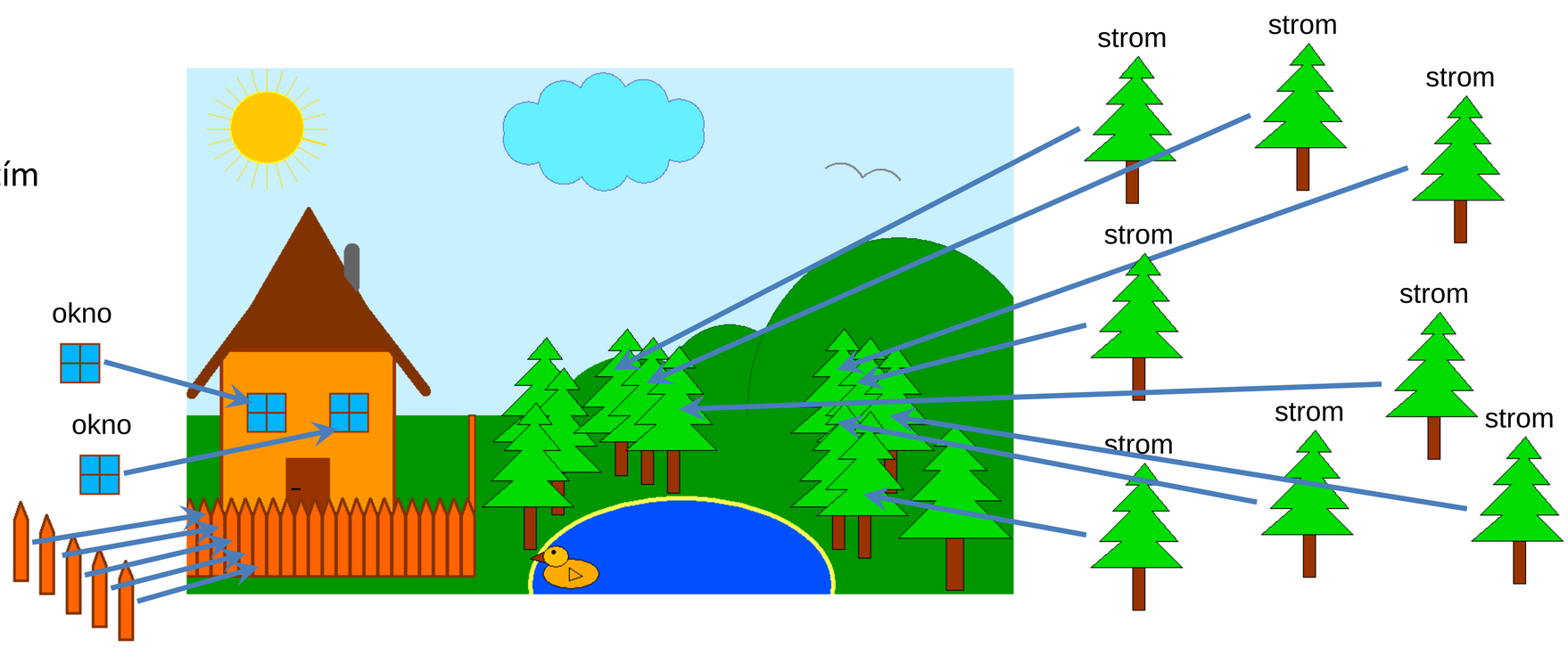
d=150 – parametr

i – lokální proměnná

a) počítač si zapamatuje návratovou adresu, tj. místo, odkud byl podprogram zavolán
b) vytvoří se místo v paměti pro lokální proměnné a formální parametry

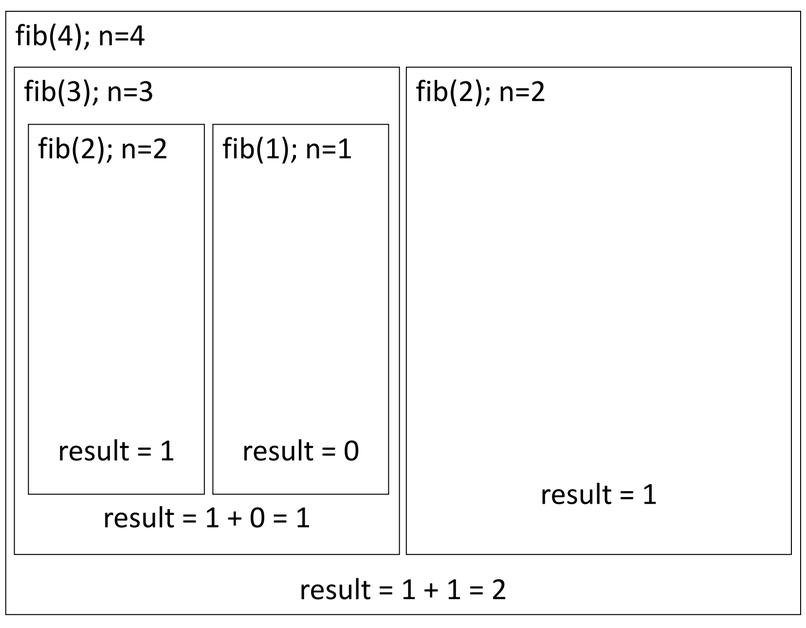
Podprogramy:

- kreslení obrázků s využitím podprogramů

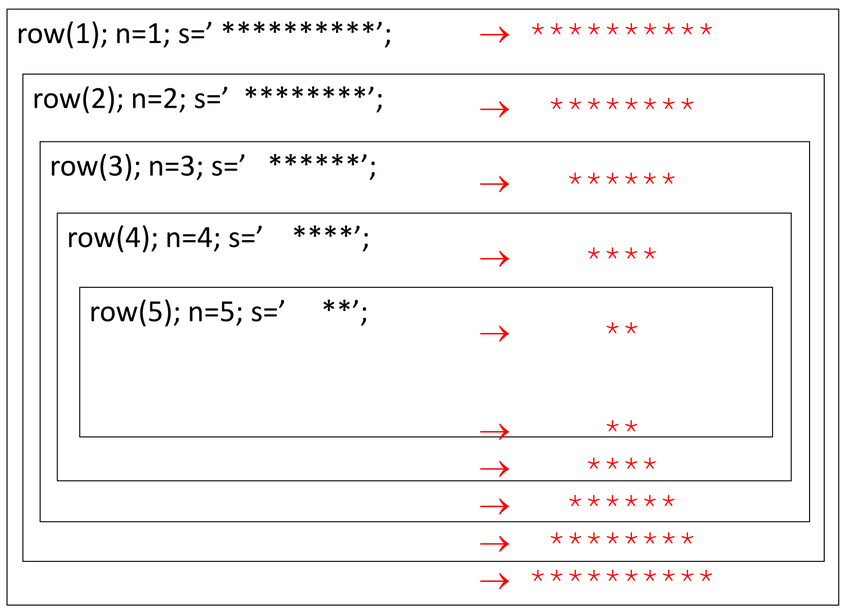


Rekurzivní podprogramy:

```
function fib(n: Integer): Integer;
begin
  if n=1 then result:=0 else
    if n=2 then result:=1 else
      result:=fib(n-1)+fib(n-2)
end;
```




```
procedure row(n: Integer);
var s: String;
    i: Integer;
begin
  if n<=5 then
    begin
      s:='';
      for i:=1 to 5-n do s:=s+' ';
      for i:=1 to 2*n do s:=s+'*';
      Memo1.Lines.Add(s);
      row(n+1);
      Memo1.Lines.Add(s);
    end;
end;
```



Složitější rekurzivní algoritmy:

- Metoda „rozděluj a panuj“ – Hanojské věže
- Backtracking (prohledávání s návratem) – problém šachového koně

Samostatná práce studentů:

Vytvořit a rozkreslit podobné schéma pro vybraný rekurzivní algoritmus.

- 20% studentů – volání do 6-té a vyšší úrovně

Závěry:

- Naznačený způsob a postup výuky je pro studenty podnětný a zajímavý.
- Výuka plní stanovené cíle – seznamuje studenty s prací počítače při volání podprogramů.
- Problémem zůstává schopnost studentů aplikovat získané znalosti a dovednosti v praxi, při řešení podobných problémů. Již vlastní tvorba schémat průběhu výpočtu daného podprogramu je pro studenty poměrně náročná, realizace algoritmu v prostředí konkrétního programovacího jazyka je často nad schopnosti a dovednosti studentů.