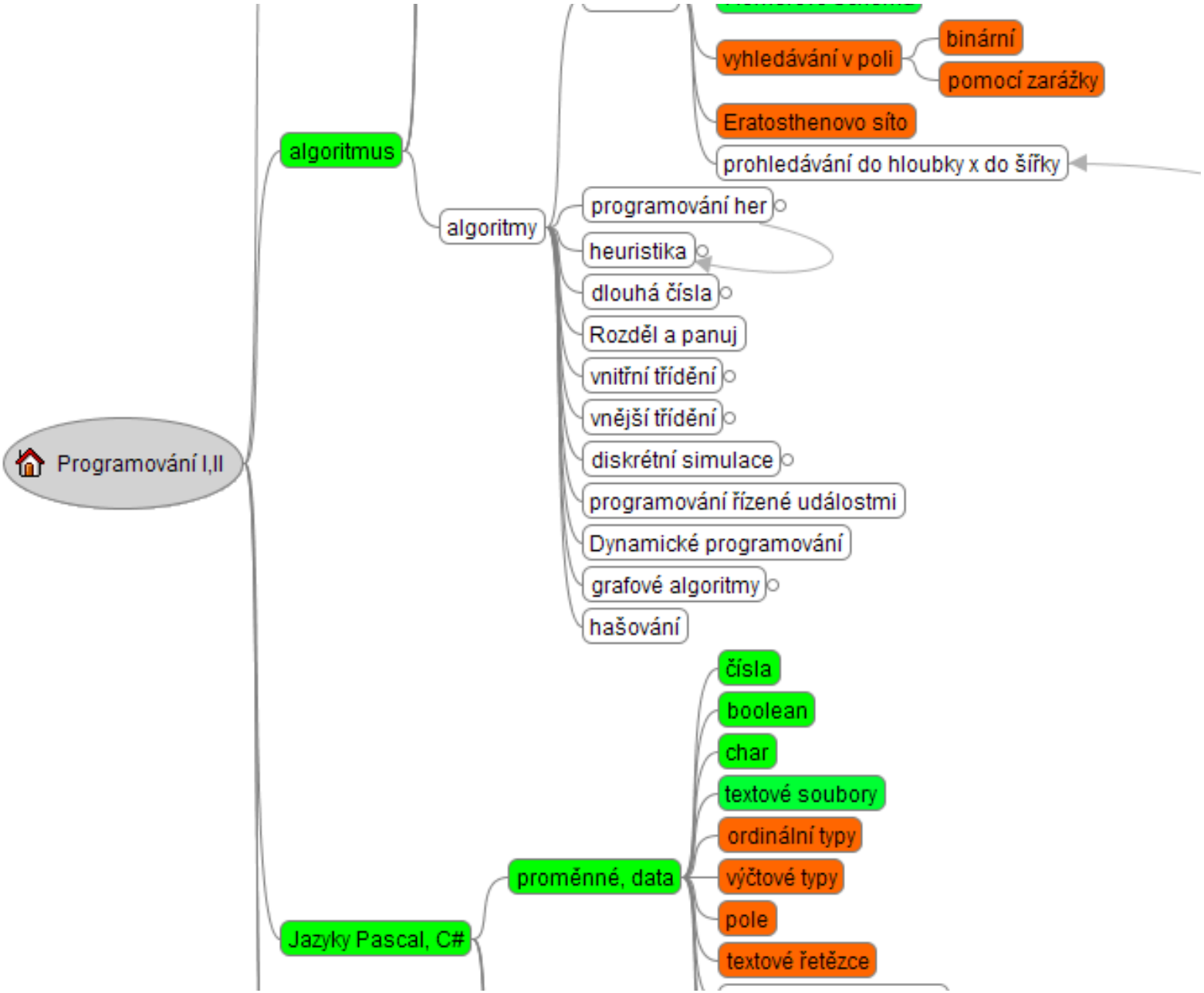

Programování I,II
algoritmus
algoritmy
vyhledávání v poli
binární
pomocí zarážky
Eratosthenovo síto
prohledávání do hloubky x do šířky
programování her
heuristika
dlouhá čísla
Rozděl a panuj
vnitřní třídění
vnější třídění
diskrétní simulace
programování řízené událostmi
Dynamické programování
grafové algoritmy
hašování
Jazyky Pascal, C#
proměnné, data
čísla
boolean
char
textové soubory
ordinální typy
výčtové typy
pole
textové řetězce

Ordinální typy

standardní: `integer, char, boolean`

Vlastnosti ordinálních typů:

1. hodnot je konečný počet
   a hodnoty jsou uspořádány
2. ke každé hodnotě (kromě té největší) existuje
   bezprostřední následník
   a ke každé hodnotě (kromě té nejmenší) existuje
   bezprostřední předchůdce

Funkce

ORD ordinální hodnota

boolean

```
ord( FALSE )=0    ord( TRUE )=1
```

integer

```
ord( N )=N
```

char

```
ord( c )= podle tabulky znaků
```

PRED předchůdce

```
pred( -123 )=-124
pred( 0 )=-1
pred( TRUE )=FALSE
pred( '3' )='2'
```

SUCC následník

```
succ( -123 )=-122
succ( 9 )=10
succ( FALSE )=TRUE
succ( '3' )='4'
```

Příklad

```
var zn: char;
begin
   zn := 'A';
   repeat
      writeln( 'Znak ',zn,' má číslo ',ord(zn) );
      zn := succ( zn )
   until zn > 'Z'
end.
```

?

Jak jednoduše zjistit,
jsou-li v naší znakové sadě písmena
bezprostředně za sebou

?

Výčtové typy

Definice typu:

```
identifikátor = popis typu
```

Popis výčtového typu:

```
( identifikátor {,identifikátor} )
```

Příklad

```
den_tydne =  (pondeli, utery, streda,
              ctvrtek, patek, sobota, nedele);
var den1, den2: den_tydne;
…
den1 := ctvrtek;
den2 := pondeli;
den1 := den2;
den1 := succ( den1 );
```

? pondeli vs. 'pondeli' ?

Typ interval

popis typu interval

```
<konstanta>..<konstanta>
```

např.

```
male_cislo = 0..255;
cislice    = '0'..'9';
pracovni_dny = pondeli..patek;
cisla_od_m_do_n  = m..n;
```

Typ interval

obě konstanty:

- stejný typ
- ordinální typ
- první <= druhá

Interval je podmnožinou hostitelského typu

=> všechny jeho hodnoty jsou zároveň hodnotami hostitelského typu

definice typů jsou uvozeny klíčovým slovem **TYPE**

Příkaz cyklu FOR

```
for <identifikátor> := <výraz>
   to/downto <výraz> do <příkaz>
```

= pro cykly, kde předem známe počet opakování

Např.

```
   for i:=1 to N do
     soucet := soucet + i;
   for zn := 'a' to 'z' do
     writeln( 'znak ',zn,
              'má číslo ',ord(zn) );
```

```
for i:=1 to N do …
   i := 1;
   while i<=N do
   begin
      ...
      i := succ(i)
   end;

for i:=N downto 1 do …
   i := N;
   while i>=1 do
   begin
      ...
      i := pred(i)
   end;
```

`continue`

ukončení těla cyklu

`break`

vyskočení z cyklu

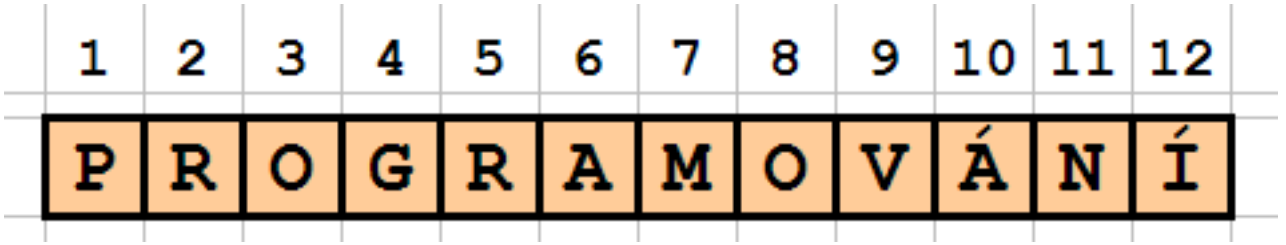
!! Nedosazujte do řídící proměnné cyklu !!

Strukturované datové typy

umíme strukturovat příkazy,
můžeme strukturovat i data

POLE

slovo



popis typu:

```
array[typ{,typ}] of typ
```

```
slovo: array[1..12] of char;
```

Pole

indexovaná proměnná

```
proměnná[výraz{,výraz}]
```

```
slovo[3] = 'O'
slovo[9] = 'V'
```

příklad: obracet slova

příklad: frekvence znaků

Eratosthenovo síto

(Ἐρατοσθένης, 276/272 – 194 př. n. l. v Alexandrii)

Vícerozměrné pole

= podle definice

```
slovník =  array[1..VelikostSlovniku] of
           array[jazyky] of
           array[1..MaxDelka] of char
```

lze zapsat i jako

```
slovník =  array[1..VelikostSlovniku,
                 jazyky,
                 1..MaxDelka] of char
```

podobně

```
sl[CisloHesla][jazyk][pismeno]
```

lze zapsat i jako

```
sl[CisloHesla, jazyk, pismeno]
```

? Co znamená zápis

```
sl[CisloHesla[jazyk]][pismeno] ?
```

? Kolik prvků typu integer má pole

```
A: array[-2..2,3..8,boolean] of integer ?
```

Vyhledávání v poli

Úloha:

V neuspořádaném poli najít prvek
s jednou konkrétní hodnotou

```
1:   for i:=zac to kon do
       if P[i]=HLEDANY then...

2:   i:=zac;
     while (i<=kon) and (P[i]<>HLEDANY] do
       i := i+1;
```

! Pokud vyhodnocuje booleovské výrazy nezkráceně,
dojde k chybě ! (RangeCheck!)

3: trik: „vyhledávání se zarážkou“

pole o 1 prvek delší a tam umístíme hledanou hodnotu

```
P[kon+1] := HLEDANY;
i := zac;
while P[i]<>HLEDANY do
   i := i+1;
if i = kon+1 then... { nebyl tam }
```

Strukturované konstanty v BP

```
const
    <jmeno>: <typ> = <hodnota>;
```

Příklad:

```
const
    A: array[1..10] of integer
     = (2,3,5,7,11, 13,17,19,23,29);
    AA: array[boolean, 1..5] of char
      = ( ('f','a','l','s','e'),
          (' ','t','r','u','e') );
```

Ve skutečnosti to jsou jen proměnné s počáteční hodnotou!

Representace znakových řetězců
(nejen v pascalu)

pole

a) ukládat délku

b) ukončovací znak

V TP:

typ **string**

```
var
   a: string;
   b, c: string[10];
   d: string[50];
```

string[MaxDelka]

string[N] je representováno jako

array[0..N] of char,

0-tý prvek obsahuje délku řetězce
(jako char)

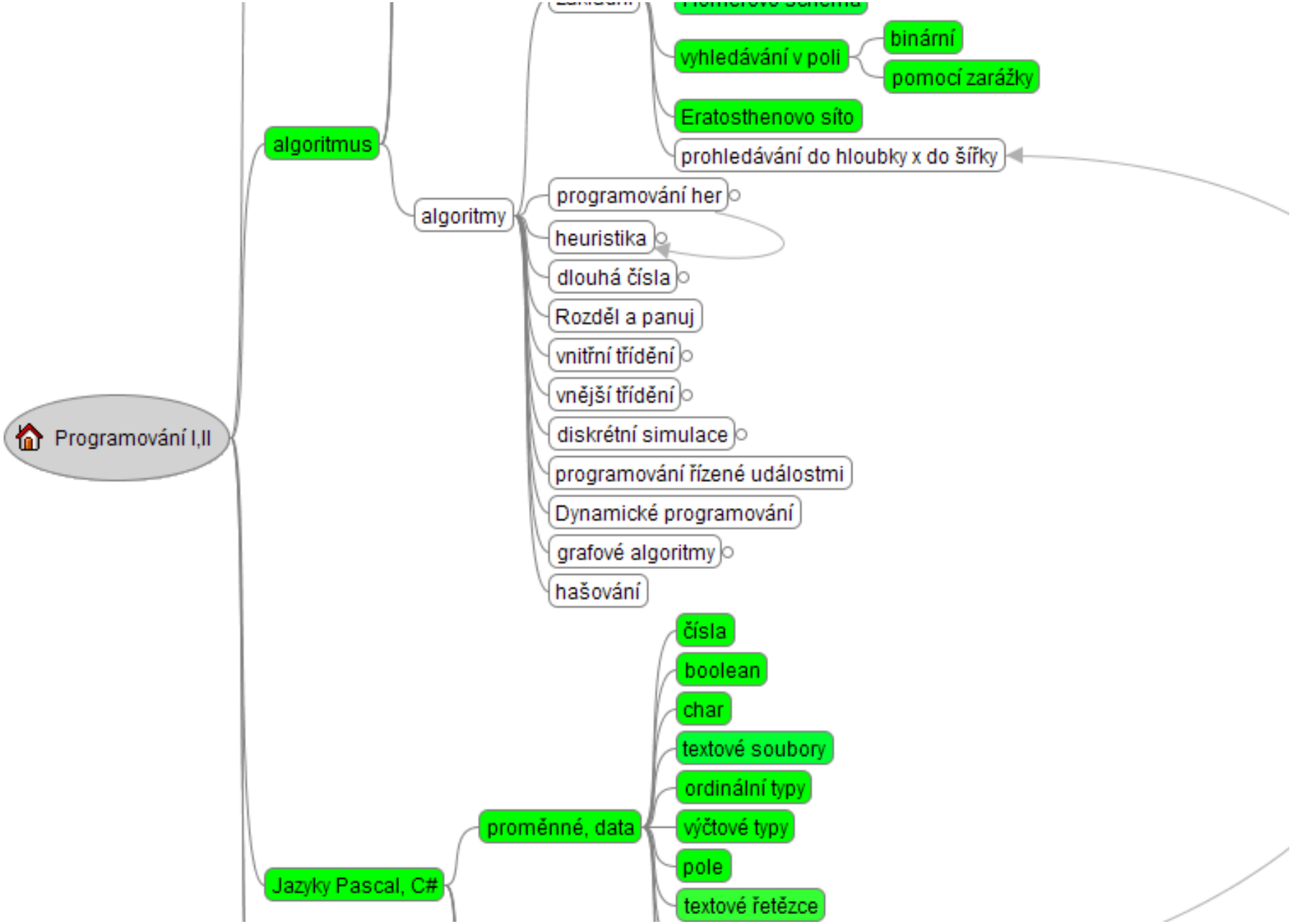
length(s)

copy(s, odkud, kolik)

pos(co, kde), vrací 0, pokud neobsahuje

Příklad: nalezení všech výskytů podřetězce
Příklad: náhrada podřetězce

Napište program, který vytiskne svůj vlastní zdrojový kód (aniž by ho odněkud četl).


Programování I,II
algoritmus
algoritmy
vyhledávání v poli
binární
pomocí zarážky
Eratosthenovo síto
prohledávání do hloubky x do šířky
programování her
heuristika
dlouhá čísla
Rozděl a panuj
vnitřní třídění
vnější třídění
diskrétní simulace
programování řízené událostmi
Dynamické programování
grafové algoritmy
hašování
Jazyky Pascal, C#
proměnné, data
čísla
boolean
char
textové soubory
ordinální typy
výčtové typy
pole
textové řetězce