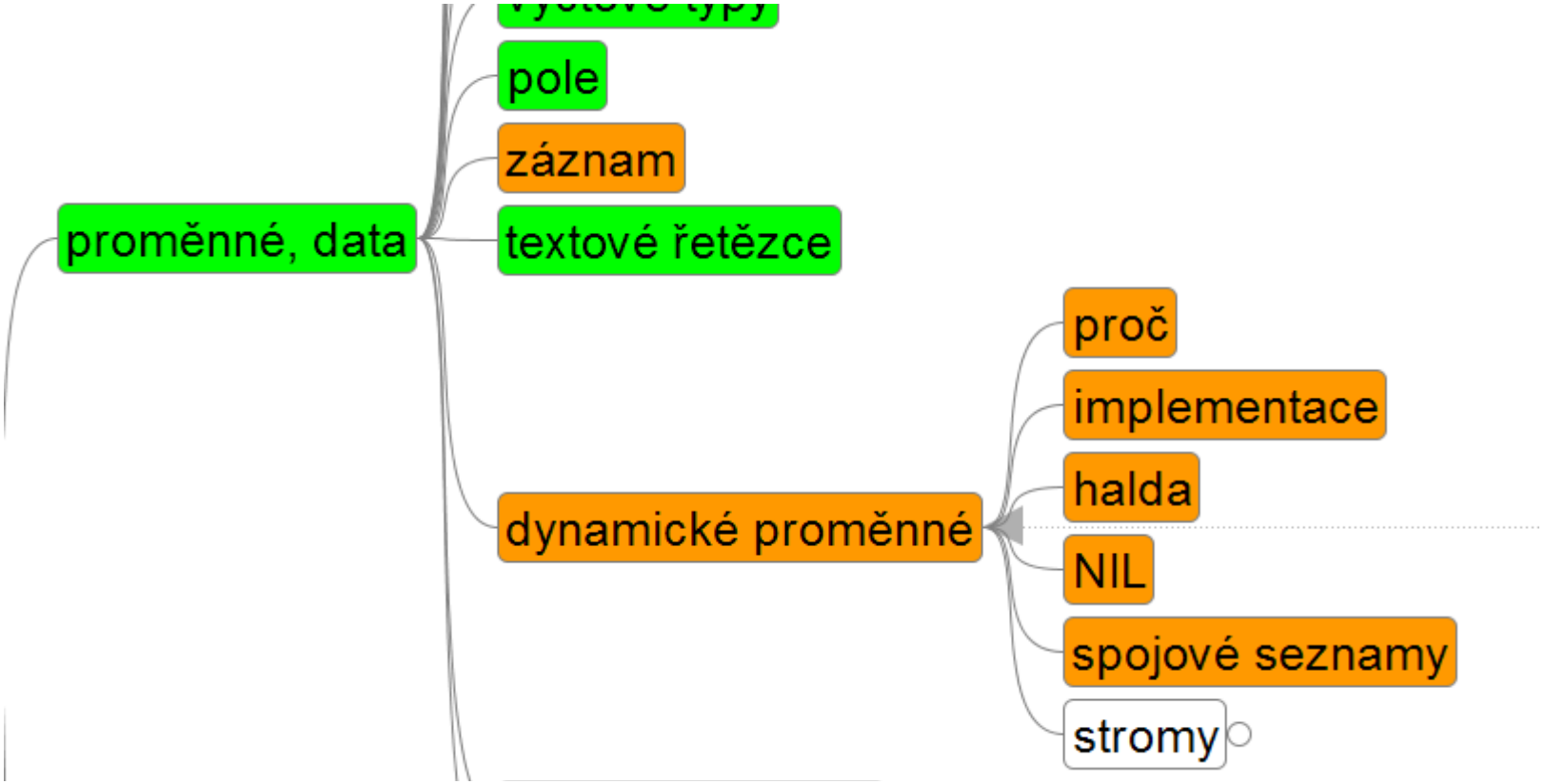

pole
záznam
proměnné, data
textové řetězce
dynamické proměnné
proč
implementace
halda
NIL
spojové seznamy
stromy

typ záznam (record)

další způsob strukturování dat

```
record <seznam položek> end
```

```
type
  Komplex =  record
               Re, Im: real
             end
var
  K: Komplex;
  ...
  K.Re := 1.00;
  K.Im := -5.25;
```

Dynamické proměnné

Strukturované příkazy	Strukturovaná data
jednoduchý příkaz	skalární proměnná
složený příkaz	záznam
if, case	~~záznam s variantami~~
for-cyklus	pole
while/repeat cyklus	soubor
procedura, funkce	?

Procedura, funkce:

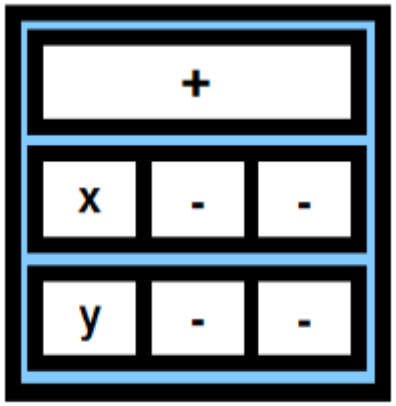
Nevolá sama sebe = nezajímavá.

Volá sama sebe („rekurzivní“) => data obsahující sama sebe!

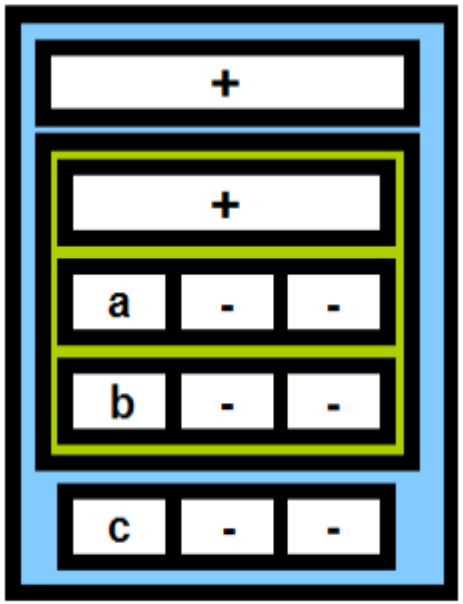
Příklad

```
type
   TVyraz = record
      operator: char; { +,-,*,/ nebo <proměnná> }
      pv1, pv2: TVyraz
   end;
```

x+y

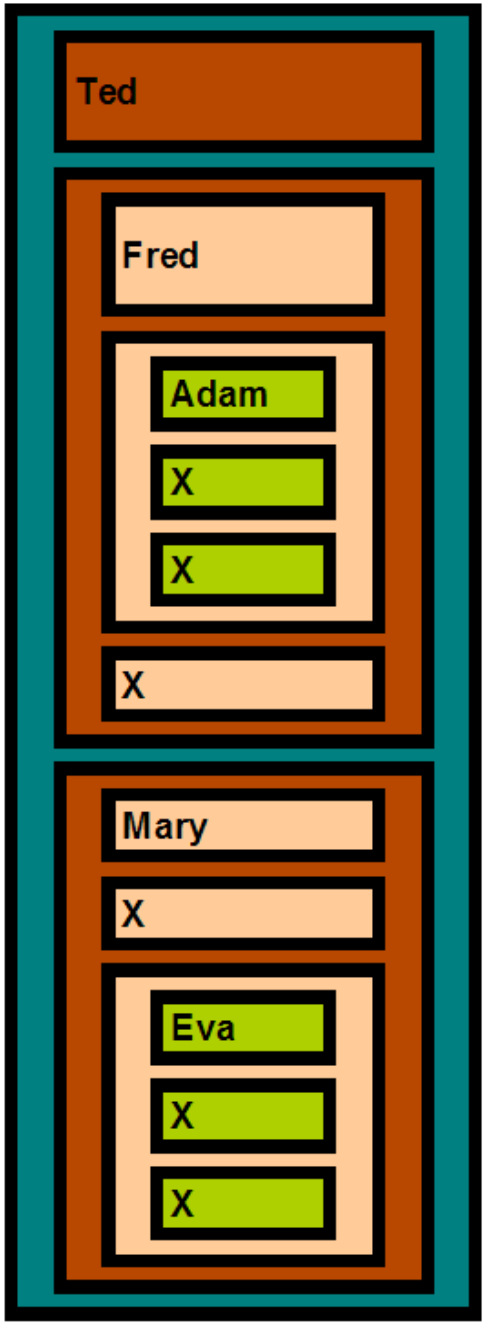


a+b+c



Příklad

```
type
   TRodokmen = record
      jmeno: string;
           { X znamena neznamy }
      otec, matka: TRodokmen
   end;
```



Zápis rekursivních dat

```
Ted
   Fred
      Adam
         X
         X
      X
   Mary
      X
      Adam
         X
         X
```

pomocí závorek:

```
((Ted,(Fred,(Adam,X,X),X),(Mary,X,(Eva,X,X))))
```

Typická vlastnost prvku:

VARIANTNOST

rekursivní procedura bez možnosti větvení

taky nikdy neskončí

PROMĚNNÁ VELIKOST

Důsledek:

Takovým proměnným NELZE při překladu
přiřadit umístění v paměti.

Důsledek důsledku:

Kompilátor nemůže adresovat jednotlivé složky
takových rekursivních proměnných,
protože neví, KDE (a JESTLI VŮBEC) budou.

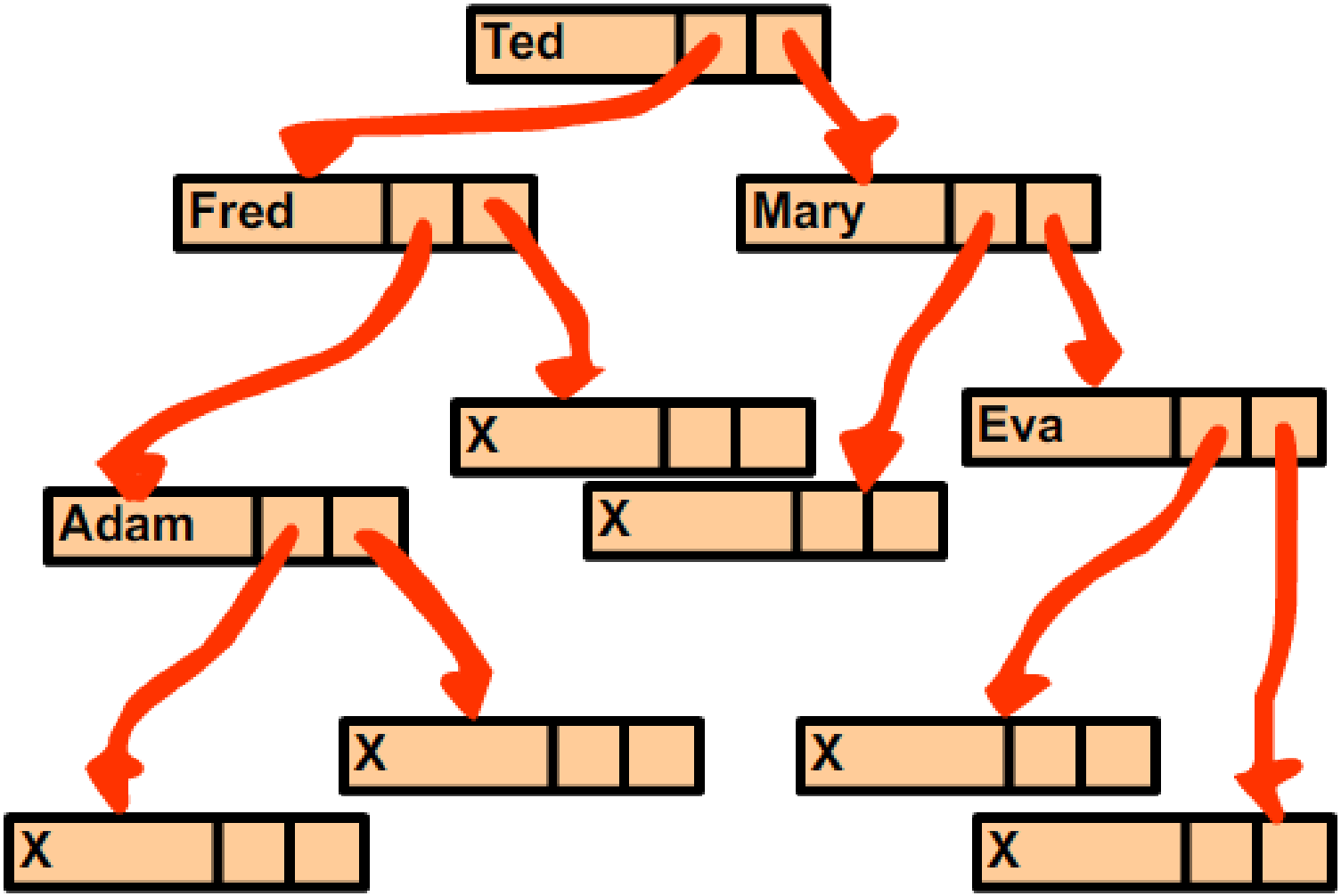
Jak se to tedy dělá?

* paměť se přiděluje dynamicky jednotlivým složkám

* kompilátor místo paměti pro další složku přidělí jen místo pro její ADRESU.

ADRESA = UKAZATEL = POINTER = SMERNÍK
= מצביע =نقطة = 指针 = ...

Příklad



Jak je to v Pascalu

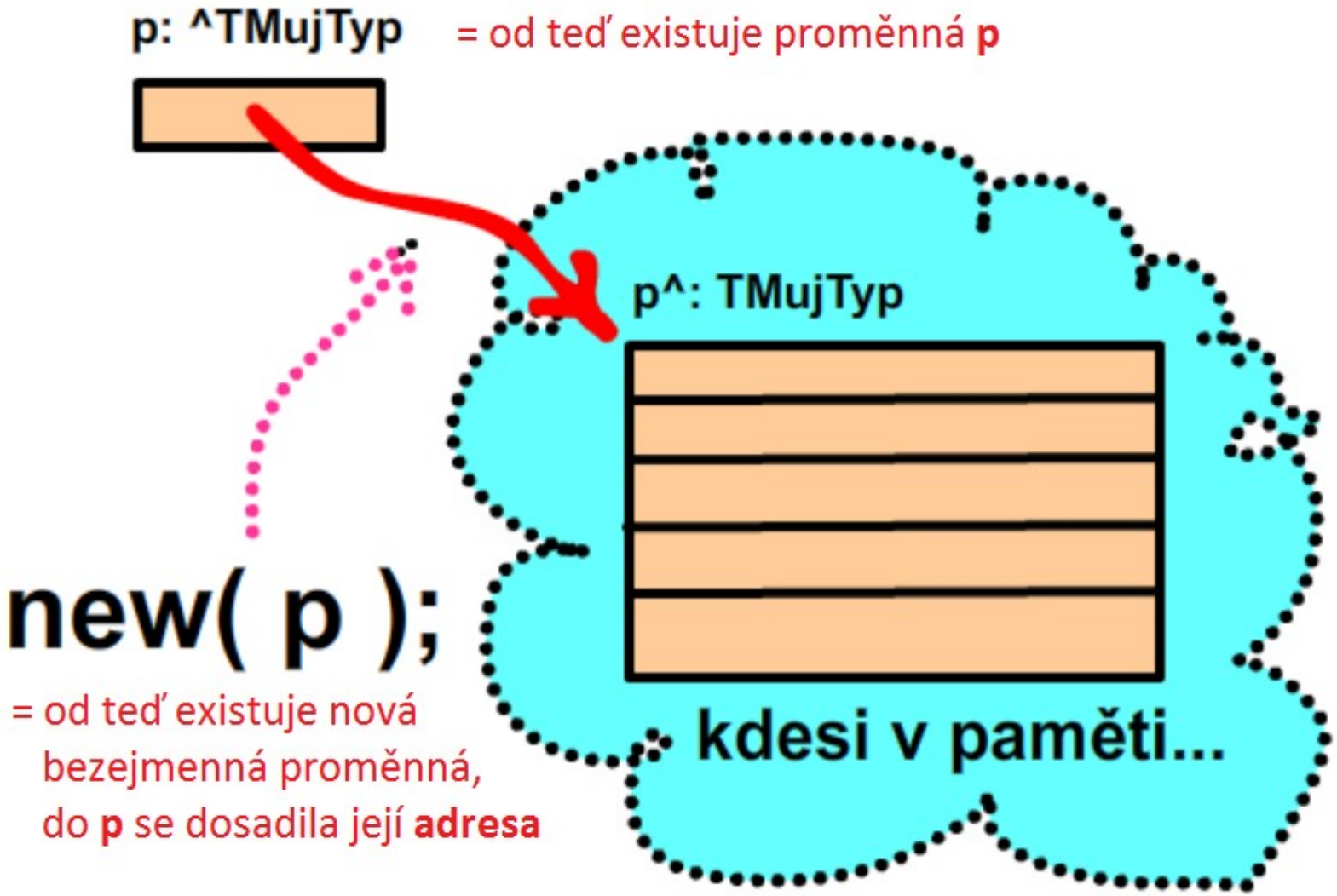
typ „ukazatel na typ TmujTyp"

```
type
   PMujTyp = ^TmujTyp;
```

Ukazatel získá hodnotu, když vznikne (dostane paměť) prvek, na který má ukazovat

= voláním procedury new

```
var
   p: PMujTyp; { stejne jako p: ^TMujTyp }
...
   new( p );
```



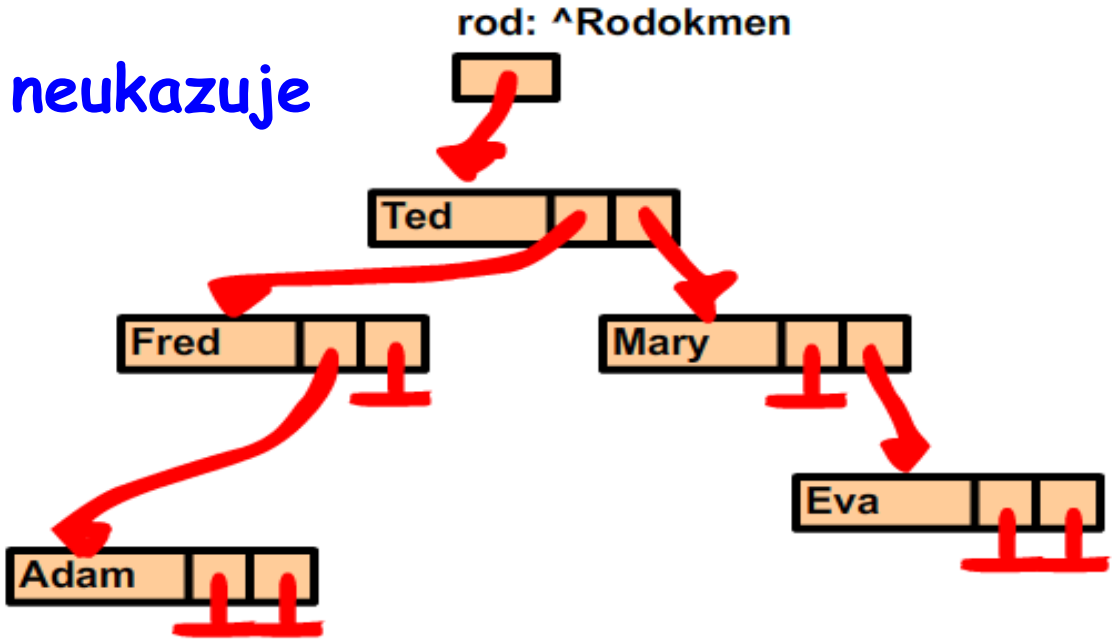
!!! NEW vytváří proměnné, které nemají vlastní jméno !!!

Ukazování ukazatelem

```
var rod: ^TRodokmen;
...
   new( rod );  { ted rod ukazuje na (novou)
                  promennou typu TRodokmen:
                          rod^                  }
   rod^.Jmeno := 'Ted';
   rod^.otec  := ...
```

Konstanta NIL

ukazatel, který nikam neukazuje




```
new( rod );
rod^.Jmeno := 'Ted';
new( rod^.Otec );
rod^.Otec^.Jmeno := 'Fred';
new( rod^.Otec^.Otec );
rod^.Otec^.Matka := NIL;
...
```

Zrušení dynamické proměnné

```
dispose( rod );
```

Uvolní (vrátí) obsazenou paměť.

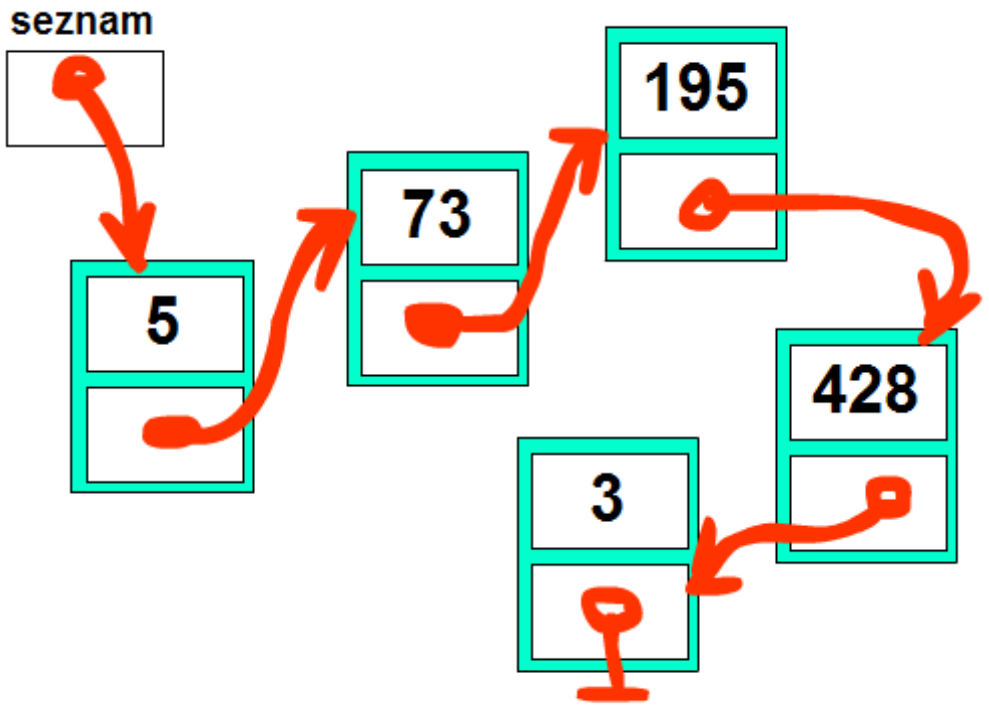
POZOR: Nedosazuje do té proměnné !

V C# automatická správa paměti (garbage/collector).

? Kam ukazuje NIL ?

Spojový seznam (jednosměrný, lineární)

```
type
    PPrvek = ^TPrvek;
    TPrvek = record
        Hodnota: NejakyTyp;
        Dalsi: PPrvek
    end;
var
    seznam: PPrvek;
```



Základní kroky

projít

přidat na začátek

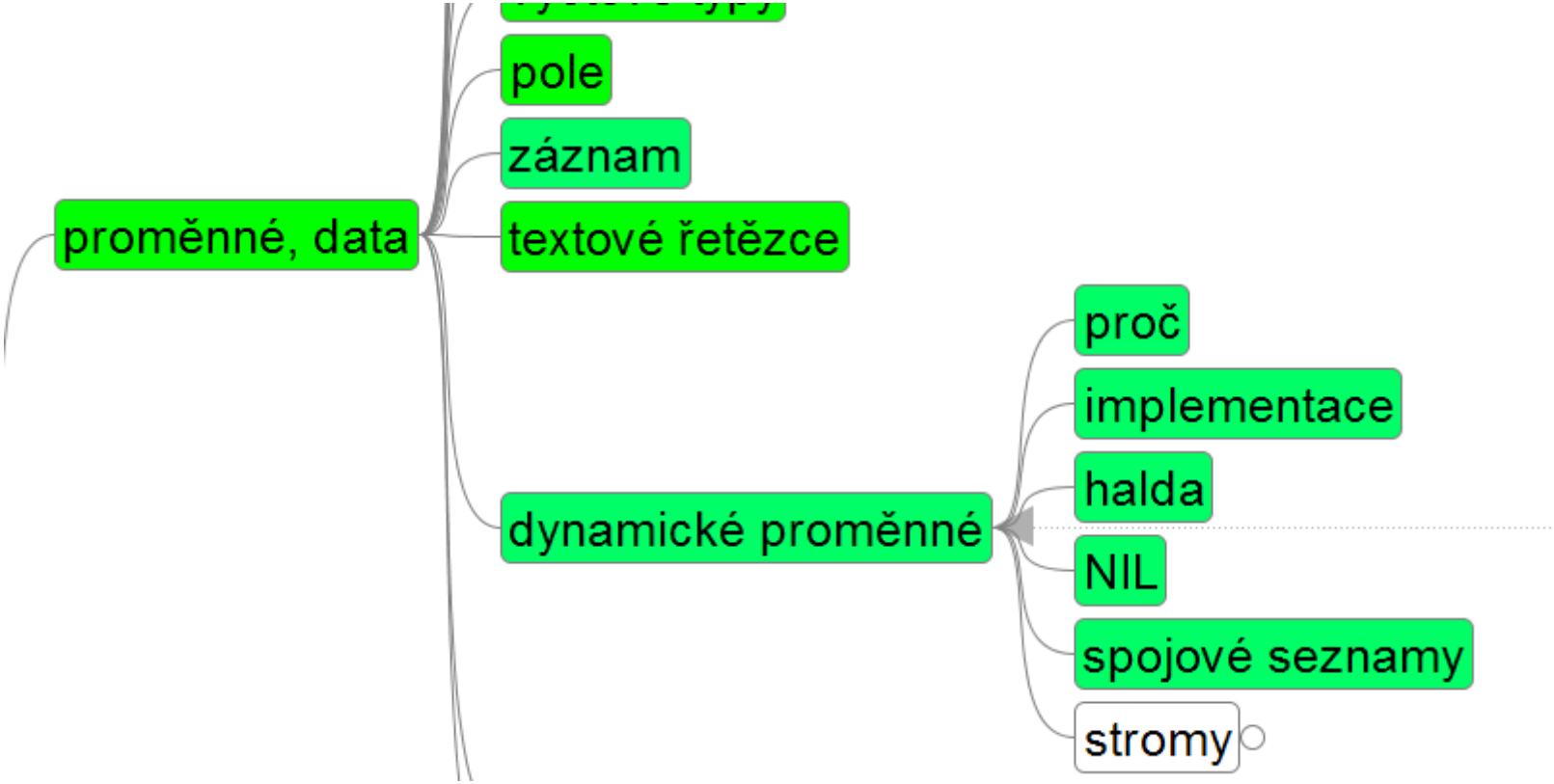
přidat na konec

zrušit první

zrušit poslední

zrušit obecně…

vyrobit seznam pomocí funkce


pole
záznam
proměnné, data
textové řetězce
proč
implementace
halda
dynamické proměnné
NIL
spojové seznamy
stromy