

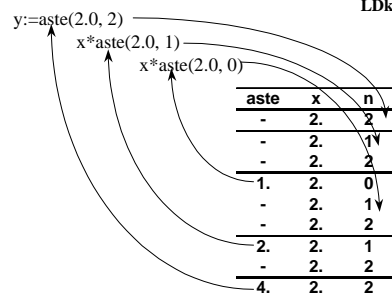
<http://www.li.ttu.ee/kurm>
/Informaatika
/Muu Info1.doc

Veel rekursioonist

2 liiki: otsene, proc poole pöördub proc ise
 kaudne, $\text{proc1} \longrightarrow \text{proc2} \longrightarrow \text{proc1}$
 1 proc tuleb kirjeldada nn. forward-direktiiviga
 procedure proc1(form. parameetrid); forward;
 procedure proc2(form. parameetrid);
 .
 proc1(teg. parameetrid);
 .
 end;
 procedure proc1;
 .
 proc2(teg. parameetrid);
 .
 end;

Rekursioon on võimalik tänu nn. parameetrite magasinidele (eriline andmestruktuur, stack, LIFO, pinu)

```
function aste(x:real; n:integer):real;
...
y := aste(2.0, 2)
  x*aste(2.0, 1)
    x*aste(2.0, 0)
```

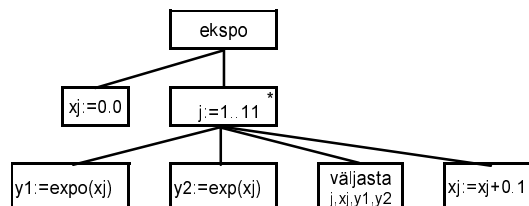


6. Näide funktsioonide kasutamise kohta

Koosta tabel, 4 veergu: jrk. nr., x, expo, exp - standardf.
 $x=0., 0.1, \dots, 1.0$

$$\text{expo}(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

täpsusega 10^{-4} , s.t. katkesta summerimine, kui $|l| < 0.0001$



Muu/Funkts4.ppt

7. Kirjed

7.1. Kirjeldamine

Struktuurne andmetüüp

Andmed 2tüüpi:

skalaarsed (*real, integer, boolean, char*, loendus-, alamhulga-)
struktuursed (massiivi-, kirje-, hulga-, faili-, viida-)

eri tüüpi andmed	<i>type</i> tudeng =	
näit. tudeng:	<i>record</i>	
• eesnimi	eesnimi:	string;
• perekonnanimi	perenimi:	string;
• õpperühm	ryhm:	alfa;
• kekmine_hinne	khinne:	real;
• aadress	aadress:	adress;
• sünnipäev	synna:	kuupaev
jne.	<i>end;</i>	

eesnimi, perenimi, ryhm, jne. : kirje **väljad**

```

type adress =
record
    indeks:    varying[6];
    linn:       varying[12];
    tanav:     varying[20];
    maja:      integer;
    korter:    integer
end;

```

```

type kuupaev =
record
    paev:      1..31;
    kuu:        1..12;
    aasta:     1940..1999
end;

```

```

var grupp:    array[1..25] of tudeng;
    tana, homme, synnipaev: kuupaev;
    elukoht:  adress;

```

Reeglid:

- Andmete kirjeldamisel Pascal'is on rekursioon lubatud (kirje väli võib olla kirje, kirjete massiiv, massiivide massiiv jne.)
- Mistahes tüübi või protseduuri kasutamisel peab see tüüp või protseduur olema eelnevalt kirjeldatud.

7.2. Pöördumine

saab pöörduda kogu kirje, alamkirje ja kirje välja poole

kirje välja näitamiseks kasutatakse '.'

```

synnipaev := tana;
tana.paev := 23;
tana.kuu := 3;
tana.aasta := 1998;
writeln(tana.paev:2,'.',tana.kuu:2,'.',tana.aasta:4);
homme.paev := tana.paev+1;

```

```
grupp[i].eesnimi := 'Jaan'
grupp[i].synna.paev := 24;
```

with-lause

```
with tana do
begin
  paev :=23;
  kuu :=3;
  aasta :=1998
end;
```

7.3. Näide kirjete peale

1) koosta massiiv (>=6) kirjetest "tudeng", kus iga tudengit

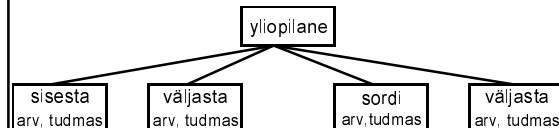
loomustavad järgmised väljad:

- nimi, string
- edukus, 5-elementiline vektor väärtustega 0..5
- pikkus, reaalarvuline
- keel, string,

2) väljasta ekraanile massiivi kirjade väljad "nimi", "edukus" ja "keel"

3) sordi tudengid massiivis välja "nimi" järgi,

4) väljasta sorditud massiivi kirjade väljad "nimi", "edukus" ja "keel"



215-s (SUN) saab kasutada järgmist tüüpi stringe:

- string - pikkus 80 märki
- alfa - pikkus 10 märki
- varying[k] of char - pikkus k märki
- turbodes - string[k] - pikkus k märki

program yliopilane;

{programm sisestab kirjade massiivi, väljastab selle massiivi kirjade väljad "nimi", "edukus" ja "keel", sordib massiivi välja "nimi" järgi ja väljastab sorditud massiivi väljad "nimi", "edukus" ja "keel" maksimaalne kirjade arv massiivis - 10

koostas: M.Kurm, süsteemitarkvara õppetool, 21.märts 1998.a. }

```
type
  vektor = array[1..5] of 0..5;
  tudeng = record
    nimi:      varying[20] of char;
    edukus:    vektor;
    pikkus:    real;
    keel:      alfa;
  end;
  i10 = 1..10;
  tudengid = array[i10] of tudeng;

var
  tudmas: tudengid;
  arv:    i10;
```

LDkevad2303 7.

```

procedure sisesta(var n: i10; var mas: tudengid);
var i,j: i10;
begin
  writeln('mitu tudengit soovid sisestada');
  read(n);
  for i := 1 to n do
    begin
      writeln('sisesta', i:2, '-da tudengi andmed');
      readln;
      writeln('sisesta nimi'); readln(mas[i].nimi);
      writeln('sisesta 5 hinnet 0..5, mis on eraldatud tyhikutega');
      for j := 1 to 5 do read(mas[i].edukus[j]);
      writeln('sisesta tudengi pikkus'); readln(mas[i].pikkus);
      writeln('sisesta õpitav võõrkeel'); readln(mas[i].keel);
    end
  end;

procedure valjasta(n: i10; mas: tudengid);
var i,j: i10;
begin
  writeln(' Nr Nimi           Edukus   Keel');
  writeln('_____');
  for i := 1 to n do
    with mas[i] do
      begin
        write(i:3, ' ', mas[i].nimi);
        for j := 1 to 5 do write(edukus[j]:2);
        writeln(' ', mas[i].keel)
      end
    end
  end;
end;

```

LDkevad2303 8.

```

procedure sordi(n: i10; var mas: tudengid);
var i,j: i10;
begin
  for i := 1 to n - 1 do
    for j := 1 to n - i do
      if mas[j].nimi > mas[j + 1].nimi then
        begin
          abi := mas[j];
          mas[j] := mas[j + 1];
          mas[j + 1] := abi
        end
      end
    end;

  begin
    sisesta(arv, tudmas);
    writeln('Lähteandmed:');
    valjasta(arv, tudmas);
    sordi(arv, tudmas);
    writeln('Sorditud massiiv:');
    valjasta(arv, tudmas)
  end;
end;

```