

Literatura je dovoljena. Naloge so enakovredne. Čas pisanja 75 min.

Komentirajte programe! Obvezno pisanje v jezikih pascal, modula ali oberon!

1. Dana je podatkovna struktura drevesa, kjer vsako vozlišče hrani kazalec najbolj levega sina in desnega brata, če le ta obstaja:

```

type  pnode = ^node;
      node = record
        value : valuetype;
        left_son, right_sibling : pnode
      end;

```

- (a) Sestavi rekurzivno proceduro, ki izračuna najkrajšo pot od korena do nekega lista v drevesu.
  - (b) (Neobvezno, za dodatnih 10 točk): izberi ustrezne parametre in oceni časovno zahtevost procedure iz prejšnje točke.
2. Spremeni spodnji rekurzivni algoritem v iterativnega z uporabo sklada.

```

procedure p(n : integer);
begin
  if n > 0 then
    begin;
      p(n-1);
      writeln(n);
      p(n-1)
    end;
end;

```

3. Dana je kontekstno neodvisna gramatika:

$$\begin{aligned}
 S &\longrightarrow AB \mid BA \mid SS \\
 A &\longrightarrow CD \mid DC \\
 B &\longrightarrow CC \mid DD \\
 C &\longrightarrow c \\
 D &\longrightarrow d
 \end{aligned}$$

Pri dani gramatiki simuliraj algoritem CYK na besedi cccddcd in ugotovi, če gramatika iz začetnega simbola S generira dano besedo.

4. Dokaži parcialno pravilnost algoritma za računanje ostanka pri celoštevilčnem deljenju.

```

function mod(A,B: integer): integer;
(* fi(A,B) = (A>=0) and (B>=0) *)
begin
  while A >= B do A := A - B;
  mod := A
(* psi(A,B,mod) = (mod = A mod B) *)
end; (* mod *)

```

Neobvezno (za dodatnih 10 točk): dokaži totalno pravilnost tega algoritma.