

TREČIAS SKYRIUS

CIKLAI

Spręsdami uždavinius paprastumo dėlei laikykite, kad algoritmams pateikiami tik korektiški pradiniai duomenys bei gaunami korektiški rezultatai, t. y., ir pradiniai duomenys, ir rezultatai, gauti su šiais duomenimis atlikus algoritmą, neviršija *maxint*.

Sprendimuose *nenaudokite JPM kurse dar nenagrinėtų* duomenų tipų ir konstrukcijų, net jei jie Jums žinomi.

Pratimai

1. Duota sakinių seka:

```
p := a; s := 0;
while p > 0 do
  begin
    s := s + p mod 10;
    p := p div 10;
  end;
```

Kokia rezultato *s* reikšmė gaunama, esant tokiems pradiniam duomenims:

- a) *a* = 10;
- b) *a* = 91;
- c) *a* = 299;
- d) *a* = 58.

2. Kiek kartų bus atliktas ciklas ir kokios bus kintamųjų *a*, *b* ir *s* reikšmės, įvykdžius šią sakinių seką:

```
a := 1; b := 1;
while a + b < 8 do
  begin
    a := a + 1;
    b := b + 2;
  end;
s := a + b;
```

3. Kiek kartų bus atliekami šie ciklai:

- a) for *x* := 50 to 61 do ...
- b) for *x* := 5 downto 1 do ...
- c) for *x* := 1 to 1 do ...
- d) for *x* := 2 to -3 do ...?

4. Duota sakinių seka:

```
read (a, b);
if a < b then
  for i := a to b do
    writeln (a + i);
```

Kokie rezultatai bus pavaizduoti ekrane, atlikus šią sakinių seką, kai pradiniai duomenys yra šie:

- a) 5, 5;
- b) 4, 8;
- c) -1, 3;
- d) 0, 2.

5. Kiek kartų atliekamas išorinis ir kiek kartų – vidinis ciklas:

- a) `for k := 5 to 4 do`
 `for j := 4 to 5 do ...`
- b) `a := 0;`
 `while a <= 10 do`
 `while a <= 5 do`
 `a := a + 1`

6. Duotas sąlyginis sakinyss:

```
if a < b
then for k := a to b do
    write(a * k)
else for k := b to a - 1 do
    write (a + b);
```

Kokie rezultatai bus pavaizduoti ekrane, atlikus šį sakinį, kai kintamųjų *a* ir *b* reikšmės yra:

- a) *a* = 5, *b* = 5;
- b) *a* = 0, *b* = 1;
- c) *a* = 2, *b* = 0;
- d) *a* = 4, *b* = 8.

7. Duota sakinių seka:

```
read (a); x := a;
while a > 0 do
begin
    if a > x then x := a;
    read(a);
end;
write(x);
```

Ką kompiuteris pavaizduos ekrane, atlikęs šią sakinių seką, jei pradiniai duomenys yra skaičių seka: 5 17 29 500 10 3 0.

8. Kurie iš šių ciklų atliekami be galo daug kartų ir kurie neatliekami nė karto?

- a) `while true do ...;`
- b) `while false do ...;`
- c) `while a > a + 1 do ...;`
- d) `while a < a + 1 do ...;`

9. Nurodykite, kas bus pavaizduota ekrane, atlikus šią sakinių seką:

```
a := 18;
for i := 1 to 5 do
begin
    writeln (i : 4, a : 4);
    a := a - 3;
end;
```

Tarpus pažymėkite pabraukimo simboliais (_).

10. Su kuriomis pradinėmis sveikojo kintamojo *x* reikšmėmis (jeigu jos egzistuoja) šie ciklai bus vykdomi?

- a) `while 2 * x > x do`
 `x := x - 1;`
- b) `while x * x > 1 do`
 `x := x - 1;`
- c) `while x > x + 1 do`
 `x := x - 1;`
- d) `while x <> x do`
 `x := x + x;`

Uždaviniai

11. Duotas programos fragmentas, kuris turėtų rasti skaičių nuo 1 iki 100 kvadratų sumą:

```
suma := 0;
i := 1;
while i <= 100 do
  suma := suma + i * i;
  i := i + 1;
writeln (suma);
```

Jame yra dažnai pradedančiųjų daroma klaida. Ištaisykite ją perrašydami duotąjį programos fragmentą.

12. Duota programa:

```
program suma;
  var n, sum: integer;
begin
  sum := 0;
  readln(n);
  while n >= 0 do
    begin
      sum := sum + n div 10;
      n := n div 10;
    end;
  writeln(sum);
end.
```

Ji turėtų rasti skaičių *sum*, kuris lygus skaičiaus *n* skaitmenų sumai (pavyzdžiui, jei $n = 154$, tai $sum = 10$). Tačiau joje yra klaidų. Ištaisykite klaidas kita spalva.

13. Ar ekvivalenčios šios sakinių sekos? Bet kuriuo atveju paaiškinkite, kodėl.

- a) `a := 1; b := 1;`
 `for i := 2 to n do a := a * i;`
 `for j := 2 to n - k do b := b * j;`
 `s := a / b;`
- b) `s := 1;`
 `for i := n downto n - k + 1 do s := s * i;`

14. Duotos dvi programos:

- a) `program pirma;`
 `var a, i: integer;`
 `begin`
 `i := 1;`
 `read (a);`
 `while i <= a do`
 `begin`
 `if a mod i = 0`
 `then begin`
 `a := a div i;`
 `writeln (a, i);`
 `end;`
 `i := i + 1;`
 `end;`
 `end.`
- b) `program antra;`
 `var a, i: integer;`
 `begin`
 `read (a);`
 `for i := 1 to a do`

```

        if a mod i = 0
            then begin
                a := a div i;
                writeln (a, i);
            end;
        end.

```

Ar abi jos sprendžia tą patį uždavinį? Ar skiriasi jų pateikiami rezultatai? Paaiškinkite, kodėl taip manote.

15. Ši programa skaičiuoja, kiek skirtingų daliklių turi natūralusis skaičius n :

```

program dalikliai;
    var kiek, n, dal: integer;
begin
    readln(n);
    kiek := 0; dal := 1;
    while dal <= n do
        begin
            if n mod dal = 0
            then kiek := kiek + 1;
            dal := dal + 1;
        end;
    writeln(kiek);
end.

```

Perrašykite programą, ciklą *while* pakeisdami ciklu *for*.

16. Duota programos schema natūraliųjų skaičių intervalui $[m; n]$ tirti:

```

program intervalas;
    var sum, m, n, i: integer;
begin
    sum := 0;
    readln(m, n);
    for i := m to n do
        ...
    sum := ...
    writeln(sum);
end.

```

Daugtaškių vietoje papildykite programą taip, kad ji skaičiuotų:

- visų intervalo skaičių kubų sumą;
- sumą skaičių, kurie baigiasi nuliu.

Pastaba. Kiekvienam variantui reikia parašyti atskirą programą.

17. Senovėje žmonės manė, kad skaičiai yra aukščiau tikrojo pasaulio. Daugelio religijų atstovai vadino juos dievų dovana ir lygino su dvasiomis, galinčiomis prišaukti laimę ar nelaimę. Anot Pitagoro, tiksliausiai žmogaus ateitį nusako gyvenimo kelio skaičius.

Gyvenimo kelio skaičius randamas sudėjus visus žmogaus gimimo datos skaitmenis. Gauto dviženklio skaičiaus skaitmenis reikia dar vieną ar du kartus sudėti, kol gaunamas vienaženklis skaičius. Jis ir bus gyvenimo kelio skaičius.

Pavyzdžiui, Simonas Daukantas gimė 1793 m. spalio 28 d. Jo gyvenimo kelio skaičius yra 4, nes $1 + 7 + 9 + 3 + 1 + 0 + 2 + 8 = 31$, $3 + 1 = 4$.

Parašykite algoritmą (programą), kuris nustatytų mūsų eroje gimusio žmogaus gyvenimo kelio skaičių.

Pradiniai duomenys – žmogaus gimimo metai, mėnuo ir diena – sveikieji skaičiai.

18. Petras labai norėjo patekti į Gineso rekordų knygą. Būdamas smaližius pagalvojo, kad jis iš karto gali suvalgyti daugiau šokoladinių saldinių, negu kas nors kitas pasaulyje. Petras

ėmė ruošti. Kiekvieną dieną jis suvalgydavo vienodu saldinių skaičiumi daugiau, nei buvo suvalgęs vakar.

Parašykite algoritmą (programą), kuris suskaičiuotų, kiek saldinių Petras suvalgė paskutinįją treniruotės dieną, jei žinoma, kiek saldinių suvalgė pirmąją dieną, keliais saldainiais suvalgydavo daugiau kasdien ir kiek dienų treniravosi.

19. Sraigė šliaužia medžiu, kurio aukštis n metrų. Pirmą dieną ji nušliaužė k metrų, o kiekvieną kitą dieną 1 metru daugiau nei vakar, tačiau naktį ji nusileidžia žemyn 2 metrus.

Parašykite algoritmą (programą), kuris rastų, kurią dieną sraigė pasieks medžio viršūnę.

20. Parašykite programą, kuri rastų, kiek duotoje skirtingų n skaičių sekoje yra skaičių, įvestų tarp mažiausiojo ir didžiausiojo sekos elementų.

Čia svarbiausia surasti šių elementų (mažiausiojo ir didžiausiojo) vietas sekoje, o toliau viskas labai paprasta – aritmetiniai veiksmai.

Pratimų ir uždavinių sprendimus mes turime gauti iki 2007 m. gruodžio 2 d. 24 val.

SPRENDIMUS APIFORMINKITE LAIKYDAMIESI ŠIOS TVARKOS:

1. Rašykite aiškiai, trumpai, sąlygų neperrašinėkite.
2. Pratimus ir uždavinius numeruokite.
3. *Kiekvieno uždavinio sprendimą reikia pradėti naujame lape.*
4. *Ypatingą dėmesį kreipkite į algoritmovimo kultūrą ir bendrą teksto tvarkingumą:* kintamųjų vardų prasmingumą, programos teksto išdėstymą, komentarus, dokumento teksto išdėstymą – tai irgi vertinama balais.
5. Dokumento viršuje parašykite savo vardą, pavardę, klausytojo numerį, visą (su vietoje) mokyklos, kurioje mokotės pavadinimą ir klasę.