

# Spausdinamų elementų formatai

- Išmoksite nurodyti formatus spausdinamoms kintamųjų reikšmėms.

## TEORINĖ DALIS

Programos pradiniai duomenys ir skaičiavimo rezultatai gali būti pateikti pačia įvairiausia forma arba formatu. Jie turi tenkinti vartotojo keliamus reikalavimus, kaip pavyzdžiui tikslumas. Paimkite paprasčiausią skaičiuotuvą ir padalinkite 1 iš 17 (tegu bus tokios dviejų kintamųjų reikšmės). Skaičiuotuvą parodė rezultatą 0,0588235294117647 (16 skaitmenų po kablelio). Tačiau gal toks tikslumas nėra reikalingas, gal pakanka parodyti tik 4 skaitmenis po kablelio.

Geometriniuose skaičiavimuose dažnai prisieina naudoti konstantą  $\pi$  (apskritimo ilgio ir skersmens santykis) 3.141592653589.. Daugelis žino apytikslę šios skaičiaus reikšmę 3.14. Vieniems skaičiavimams pakanka 4 skaitmenų po kablelio, kitiems, kaip pvz., kosminiams skaičiavimams reikia ir keturiasdešimties skaitmenų po kablelio tikslumo. Taigi, programoje yra galimybė pateikti realiuosius skaičius norimu tikslumu. Spausdinant realiuosius skaičius reikia įvertinti, kiek visam skaičiui reikia išskirti vietos, įskaitant skaičiaus ženklą (minus), sveikąją dalį, trupmeninę dalį (tikslumas) ir kablelį (arba tašką).

Ankstesniame skyriuje naudojame `disp()` funkciją, norėdami greitai patikrinti ir gauti programos rezultatą. Kai tam tikrais atvejais reikia pateikti kintamuosius ar reikšmes su papildomomis modifikacijomis, galima naudoti MATLAB funkciją `fprintf()`. `fprintf()` turi daugiau galimybių valdyti, kaip bus struktūrizuojamas išvesties pranešimas, nei `disp()` funkcija, ir gali būti panaudojama aukščiau minėtuose ir kituose atvejuose.

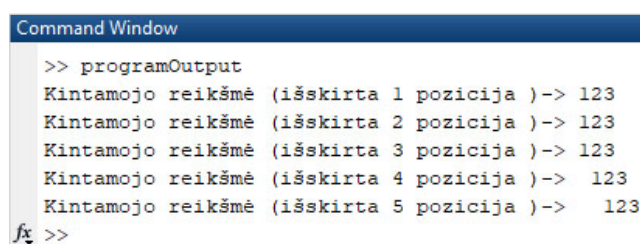
Žemiau pateikta išraiška parodo, kaip sveikasis kintamasis gali būti išvestas naudojant funkciją `fprintf()`. `%` ženklas naudojamas prieš pirmąjį argumentą (prieš kablelį, kabutėse), nusako, kad kintamasis bus išvedamas toje vietoje. Skaičius 3 po `%` simbolio rodo, kiek vietos bus išskiriama kintamajam nuo dešinės pusės. Kadangi sveikasis kintamasis turi 3 skaitmenis, vietos kiekiui nurodant 3 arba mažiau, matoma išvestis nesikeis. Jeigu bus nurodoma didesnė reikšmė negu kintamojo skaitmenų kiekis, tada prieš išvedamą reikšmę bus paliekami papildomi tarpai. Simbolis `i` po 3 nurodo, kad kintamasis bus spausdinamas dešimtainiu formatu. `\n` nurodo naują eilutę.

```
sveikasis = 123;
fprintf("%3i\n", sveikasis);
```

Pasižiūrėkite, kaip atrodo sveikojo kintamojo reikšmė išspausdinta naudojant penkis skirtingus formatus:

```
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 1 pozicija )-> %1i\n", sveikasis);
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 2 pozicija )-> %2i\n", sveikasis);
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 3 pozicija )-> %3i\n", sveikasis);
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 4 pozicija )-> %4i\n", sveikasis);
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 5 pozicija )-> %5i\n", sveikasis);
```

Įvykdę tokį programos fragmentą, ekrane matysite:



```
Command Window
>> programOutput
Kintamojo reikšmė (išskirta 1 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 2 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 3 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 4 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 5 pozicija )-> 123
fx >>
```

Kaip pastebite, išspausdintas skaičius glaudžiamas prie dešinės pusės. Jeigu norite, kad spausdinamas skaičius būtų glaudžiamas prie kairės pusės, reikia formate prieš nurodomų pozicijų skaičių užrašyti minuso ženklą (-). Pvz., penktoje eilutėje padėkite minus ženklą ir pasižiūrėkite kaip pasikeis 5-os eilutės rezultatas įvykdžius programos fragmentą:

```
fprintf("Kintamojo reikšmė (išskirta 5 pozicija )-> %-5i\n", sveikas);
```

```
Kintamojo reikšmė (išskirta 1 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 2 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 3 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 4 pozicija )-> 123
Kintamojo reikšmė (išskirta 5 pozicija )-> 123
fx >> |
```

Išspausdinkime trijų sveikojo tipo kintamųjų reikšmes vienoje eilutėje skirtingais formatais:

```
sveikas0 = -255;
sveikas1 = 0;
sveikas2 = 17;

fprintf("Kintamojo reikšmė-->%-7i<-->%3i<-->%5i<-\\n", sveikas0, sveikas1, sveikas2);
```

Rezultatas ekrane:

```
Command Window
>> programOutput
Kintamojo reikšmė-->-255 <--> 0<--> 17<-
fx >>
```

Pirmasis kintamasis `sveikas0` spausdinamas formatu `%-7i`, `sveikas1` kintamasis spausdinamas formatu `%3i` ir kintamasis `sveikas2` spausdinamas formatu `%5i`.

Spausdinant realius skaičius ar kintamojo reikšmę (pvz., `realus`) naudojamas toks formatas: tarp dvigubų kabučių (" ") nurodoma spausdinamo kintamojo vieta, pradedant simboliu `%`, pozicijų skaičius `n`, taško simbolis `.` ir pozicijų skaičius po kablelio `m`, už kurio seka simbolis `f`.

```
realus = 1/17;
fprintf("%9.5f\\n", realus);
```

Skaičius `n` nurodo, kiek iš viso pozicijų skiriama realiajam skaičiui, skaičius `m` – kiek pozicijų skiriama skaičiaus trupmeninei daliai.

Šiuo atveju `n` yra 9, o `m` – 5. Pasižiūrėkite, kaip atrodo realiojo tipo kintamojo reikšmė išspausdinta naudojant aštuonis skirtingus formatus:

```
realus = 1.0/17; % 0,0588235294117647 - suskaičiuota skaičiuotuvu

fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,16 - trup. daliai)->%.16f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,1 - trup. daliai)->%10.1f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,2 - trup. daliai)->%10.2f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,3 - trup. daliai)->%10.3f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,4 - trup. daliai)->%10.4f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,5 - trup. daliai)->%10.5f<-\\n", realus);
fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozic.,6 - trup. daliai)->%10.6f<-\\n", realus);
```

Įvykdę tokį programos fragmentą, ekrane matysite:

```
Command Window
>> programOutput
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,16 - trup. daliai)->0.0588235294117647<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,1 - trup. daliai)-> 0.1<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,2 - trup. daliai)-> 0.06<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,3 - trup. daliai)-> 0.059<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,4 - trup. daliai)-> 0.0588<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,5 - trup. daliai)-> 0.05882<-
Kintamojo reikšmė (10 pozic.,6 - trup. daliai)-> 0.058824<-
fx >>
```

Atkreipkite dėmesį, kad spausdinamas skaičius apvalinamas. Be to, jeigu nėra nurodyta, kiek pozicijų skiriama skaičiaus trupmeninei daliai, numatytoji reikšmė yra dvi pozicijos, t. y. spausdinami du skaitmenys po kablelio.

Išspausdinkime trijų realaus tipo kintamųjų reikšmes vienoje eilutėje skirtingais formatais:

```
realus0 = pi;
realus1 = 3 / 13.0;
realus2 = -7.52317;

fprintf("Kintamųjų reikšmės->%20.14f<-->%-13.9f<-->%10.6f<-\\n", realus0, realus1, realus2);
```

Rezultatas ekrane:

```
Command Window
>> programOutput
Kintamųjų reikšmės-> 3.14159265358979<-->0.230769231 <--> -7.523170<-
fx >>
```

Pirmasis kintamasis `realus0` spausdinamas formatu `%20.14f`, `realus1` kintamasis spausdinamas formatu `%-13.9f` ir kintamasis `realus2` spausdinamas formatu `%10.6f`.

Spausdinant simbolių eilutę ar kintamojo reikšmę (pvz., eilute), naudojamas toks pat formatas, kaip ir spausdinant sveikąją reikšmę, tačiau vietoj `i` simbolio, nurodomas `s` simbolis.

Pasižiūrėkite, kaip atrodo eilutės tipo kintamojo reikšmė, išspausdinta naudojant keturis skirtingus formatus:

```
eilute = "MATLAB kalba";

fprintf("Kintamojo reikšmė (10 pozicijų)->%10s<-\\n",eilute);
fprintf("Kintamojo reikšmė (16 pozicijų)->%16s<-\\n",eilute);
fprintf("Kintamojo reikšmė (20 pozicijų)->%20s<-\\n",eilute);
fprintf("Kintamojo reikšmė (20 pozicijų)->%-20s<-\\n",eilute);
```

Įvykdę tokį programos fragmentą, ekrane matysite:

```
Command Window
>> programOutput
Kintamojo reikšmė (10 pozicijų)->MATLAB kalba<-
Kintamojo reikšmė (16 pozicijų)-> MATLAB kalba<-
Kintamojo reikšmė (20 pozicijų)-> MATLAB kalba<-
Kintamojo reikšmė (20 pozicijų)->MATLAB kalba <-
fx >>
```

Verta paminėti, kai spausdinimo formatas nėra svarbus, galima naudoti paprastesnę funkciją `disp()` vietoje `fprintf()`.

```

n = 333;
disp(n);
x = 999.999;
disp(x);
eilute = "Pirma";
disp(eilute);
disp([eilute , " eilutė " , n , " antra eilutė " , x , " trečia eilutė"]);

```

Įvykdę tokį programos fragmentą, ekrane matysite:

```

Command Window
>> programOutput
333

999.9990

Pirma
"Pirma" " eilutė " "333" " antra eilutė " "999.999" " trečia eilutė"
fx >> |

```

**UŽDUOTIS.** Žvejys pagavo 3 žuvis ir jas pasvėrė (svoris gramais). Parašykite programą, kuri suskaičiuotų, kiek gramų ir kiek kilogramų vidutiniškai svėrė žvejo pagautos žuvis ir kiek gramų ir kiek kilogramų iš viso svėrė žvejo laimikis.

Užduoties sprendimui bus reikalingi šie kintamieji:

- trys skaitinio tipo kintamieji žuvų svoriui gramais saugoti;
- skaitinio tipo kintamasis visų žuvų svoriui saugoti;
- skaitinio tipo kintamasis vidurkiui saugoti.

Pradiniai duomenys (trijų žuvų svoriai) programai bus nurodomi (įvedami) dialogo būdu. Programos tekstas/kodas:

```

svoris1 = NaN;
svoris2 = NaN;
svoris3 = NaN;
suma = NaN;
vidurkis = NaN;

% pradinių duomenų įvedimas dialogo būdu
svoris1 = input('Užrašykite 1-os žuvis svorį (sveikas skaičius, gramais): ');
svoris2 = input('Užrašykite 2-os žuvis svorį (sveikas skaičius, gramais): ');
svoris3 = input('Užrašykite 3-os žuvis svorį (sveikas skaičius, gramais): ');

% pradinių duomenų spausdinimas
fprintf("\n");
fprintf("1-os žuvis svoris %4i gramų/ai.\n", svoris1);
fprintf("2-os žuvis svoris %4i gramų/ai.\n", svoris2);
fprintf("3-os žuvis svoris %4i gramų/ai.\n", svoris3);
fprintf("\n");

% Skaičiavimai (spausdinimas)
suma = svoris1 + svoris2 + svoris3;
fprintf("Iš viso žvejys pagavo %5i gramų žuvis\n", suma);
fprintf("Iš viso žvejys pagavo %7.3f kilogramų žuvis\n", suma* 1.0 / 1000);
fprintf("\n");

vidurkis = suma * 1.0 / 3;
fprintf("Vidutinis žuvu svoris (gramais): %8.3f \n", vidurkis);
fprintf("Vidutinis žuvu svoris (kilogramais): %6.3f \n", vidurkis / 1000);

```

Sukompiliuokite ir įvykdykite programą. Rezultatas ekrane:

```
Command Window
>> programOutput
Užrašykite 1-os žuvies svorį (sveikas skaičius, gramais): 300
Užrašykite 2-os žuvies svorį (sveikas skaičius, gramais): 200
Užrašykite 3-os žuvies svorį (sveikas skaičius, gramais): 1000

1-os žuvies svoris 300 gramų/ai.
2-os žuvies svoris 200 gramų/ai.
3-os žuvies svoris 1000 gramų/ai.

Iš viso žvejys pagavo 1500 gramų žuvies
Iš viso žvejys pagavo 1.500 kilogramų žuvies

Vidutinis žuvų svoris (gramais): 500.000
Vidutinis žuvų svoris (kilogramais): 0.500
fx >>
```