

II. Úlohy na vložené cykly a podprogramy

Společné zadání pro příklady 1. - 10. začíná jednou ze dvou možností popisu vstupních dat.

- Je dána posloupnost (neboli řada) N reálných (resp. celočíselných) hodnot.

Vstup: n

$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad .. \quad a_n$

- Na vstupu je posloupnost reálných (resp. celočíselných) hodnot ukončená nějakou dohodnuto, z hlediska zadání nesmyslnou, hodnotou např. -777.

1. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vydělí aritmetickým průměrem prvků původní posloupnosti.
2. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vydělí největším prvkem původní posloupnosti.
3. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vydělí nejmenším prvkem původní posloupnosti.
4. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vynásobí nejmenším prvkem původní posloupnosti.
5. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vynásobí největším prvkem původní posloupnosti.
6. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a posloupnost, která vznikne z původní tak, že se každý její člen vynásobí aritmetickým průměrem prvků původní posloupnosti.
7. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a všechny prvky této posloupnosti, jejichž absolutní hodnoty jsou z intervalu $(0, P/3)$, kde P je aritmetický průměr dané posloupnosti.
8. Sestavte program, který vytiskne původní posloupnost a všechny prvky této posloupnosti, které jsou větší než její aritmetický průměr.
9. Sestavte program, který původní posloupnost rozdělí na posloupnost lichých čísel a posloupnost sudých čísel a u každé z posloupností zjistí její aritmetický průměr. Všechny požadované výsledky přehledně vytiskne.
10. Sestavte program, který původní posloupnost rozdělí na posloupnost kladných čísel a posloupnost záporných čísel a u každé z posloupností zjistí její Maximální hodnotu. Všechny požadované výsledky přehledně vytiskne.
11. Napište program, který načte dvě N -prvkové posloupnosti celých čísel a zjistí, zda jsou stejné. Tiskněte obě posloupnosti a vhodný text.

Vstup:

N

$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad .. \quad a_N$

$b_1 \quad b_2 \quad b_3 \quad .. \quad b_N$

12. Napište program, který načte dva reálné N-prvkové vektory

$$\begin{array}{cccccc} a_1 & a_2 & a_3 & .. & a_N \\ b_1 & b_2 & b_3 & .. & b_N \end{array}$$

a vytvoří vektor C, kde $c_i = a_i * b_i$.

Přehledně vytiskněte vstupní vektory i výstupní vektor.

13. Napište program, který načte dva reálné N-prvkové vektory a zjistí, zda se minimální hodnota z prvního vektoru se vyskytuje ve druhém vektoru. Přehledně vytiskněte vstupní vektory i požadovanou výstupní informaci.

14. Napište podprogram pro určení skalárního součinu dvou vektorů. Funkčnost podprogramu ověřte v programu.

15. Na vstupu je posloupnost 0 a 1 ukončená 2. Tato posloupnost reprezentuje zápis čísla ve dvojkové soustavě. Napište program, který spočte hodnotu tohoto čísla v dekadické soustavě a obě čísla spolu s vhodným textem vytiskne.

14. Napište program, který načte posloupnost n reálných čísel a vytvoří z nich posloupnost novou tak, že vypustí všechna maximální a minimální čísla. Tiskněte původní i upravenou posloupnost spolu s vhodným textem.

Vstup: N

$$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad .. \quad a_N$$

15. Je dán vektor A (posloupnost) N celých čísel

$$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad .. \quad a_N,$$

který představuje koeficienty polynomu $a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + .. a_1 \cdot x^1 + a_0$.

Napište program, který vytvoří posloupnost $b_0 .. b_{n-2}$, která představuje koeficienty druhé derivace daného polynomu. Přehledně tiskněte původní i vypočtené koeficienty spolu s vhodným textem.

Vstup: N (N > 2)

$$a_0 \quad a_1 \quad a_2 \quad .. \quad a_N$$

16. Jsou dány dva N-prvkové vektory $\mathbf{a} = (a_1 .. a_n)$ a $\mathbf{b} = (b_1 .. b_n)$.

Sestavte program, který rozhodne, zda tyto vektory jsou závislé (tj. platí, že $\mathbf{a} = k \cdot \mathbf{b}$).

Přehledně vytiskněte oba vektory, vhodný text a v případě závislosti i koeficient k.

Vstup:

$$\begin{array}{cccccc} n & & & & & \\ a_1 & a_2 & a_3 & .. & a_n \\ b_1 & b_2 & b_3 & .. & b_n \end{array}$$

17. Na vstupu je N znaků. Sestavte program, který tyto znaky vytiskne, vybere z této řady znaků písmena, uspořádá je podle abecedy a vytiskne.

18. Jsou dány dvě posloupnosti celých kladných čísel ukončené 0, které jsou seřazeny podle velikosti vzestupně (popř. sestupně). Sestavte program, který vytvoří zatříděnou posloupnost a všechny tři posloupnosti vytiskne.

Vstup: $\begin{array}{cccc} a_1 & a_2 & .. & 0 \\ b_1 & b_2 & .. & 0 \end{array}$

19. Sestavte program, který z dané posloupnosti reálných čísel $\{a_k\}$, $k=1..n$ vybere členy větší než zadané číslo X , určí jejich počet a sestaví z nich nerostoucí posloupnost. Tiskněte původní i vytvořenou posloupnost.
20. Je dána čtvercová matice řádu n naplněná nulami a jedničkami. Napište program, který zjistí, jestli zadaná matice má na hlavní (popř. vedlejší) diagonále samé jedničky. Tiskněte původní matici a vhodný text.
21. Je dána obdélníková matice typu m/n naplněná nulami a jedničkami. Sestavte program, který vytiskne indexy těch řádků, které obsahují samé nuly.
22. Sestavte program, který zjistí, zda k -tý řádek reálné čtvercové matice je lineární kombinací l -tého řádku. Tiskněte matici a vhodný text.
23. Sestavte program, který v reálné čtvercové matici řádu n vymění první sloupec za sloupec obsahující největší počet 0. Přehledně tiskněte původní i upravenou matici.
24. Sestavte program, který zjistí, zda daná reálná čtvercová matice řádu n je symetrická. Tiskněte původní matici a vhodný text.
25. Napište program, který načte reálnou čtvercovou matici řádu n a zjistí, zda je diagonálně dominantní tj. zda platí:

$$|a_{i,i}| > \sum_{\substack{j=1 \\ j <> i}}^n |a_{i,j}|$$

26. Napište program, který načte reálnou matici rozměru m/n , pro každý sloupec spočte aritmetický průměr prvků a odečte jej od všech prvků příslušného sloupce. Tiskněte původní i upravenou matici.
27. Napište program, který načte reálnou matici rozměru m/n a vypočte index řádku, ve kterém se nachází minimální hodnota z maximálních hodnot jednotlivých sloupců. Tiskněte původní matici a hodnotu x spolu s vhodným textem.
28. Sestavte program, který načte reálnou čtvercovou matici a naplní vektor x součty řádků a vektor y součty sloupců dané matice.
- Výstup:
- | | | | | |
|----------|----------|----|----------|-------|
| a_{11} | a_{12} | .. | a_{1n} | x_1 |
| : | | | : | : |
| : | | | : | : |
| a_{n1} | a_{n2} | .. | a_{nn} | x_n |
| y_1 | y_2 | .. | y_n | |
29. Sestavte program, který zjistí počet nezáporných prvků v jednotlivých řádcích (popř. sloupcích) reálné matice typu m/n . Tiskněte původní matici a vhodný text.

30. Jsou dána celá čísla $a_1 \dots a_{64}$. Sestavte program, který z nich vytvoří matici $A(8,8)$ podle následujícího schématu. Tiskněte původní posloupnost i vytvořenou matici.

a_1	a_{16}	a_{17}	a_{32}	a_{33}	a_{48}	a_{49}	a_{64}
a_2	a_{15}	a_{18}	a_{31}	a_{34}	a_{47}	a_{50}	a_{63}
a_3	a_{14}	a_{19}	a_{30}	a_{35}	a_{46}	a_{51}	a_{62}
a_4	a_{13}	a_{20}	a_{29}	a_{36}	a_{45}	a_{52}	a_{61}
a_5	a_{12}	a_{21}	a_{28}	a_{37}	a_{44}	a_{53}	a_{60}
a_6	a_{11}	a_{22}	a_{27}	a_{38}	a_{43}	a_{54}	a_{59}
a_7	a_{10}	a_{23}	a_{26}	a_{39}	a_{42}	a_{55}	a_{58}
a_8	a_9	a_{24}	a_{25}	a_{40}	a_{41}	a_{56}	a_{57}

respektive

a_{57}	a_{58}	a_{59}	a_{60}	a_{61}	a_{62}	a_{63}	a_{64}
a_{56}	a_{55}	a_{54}	a_{53}	a_{52}	a_{51}	a_{50}	a_{49}
a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}	a_{46}	a_{47}	a_{48}
a_{40}	a_{39}	a_{38}	a_{37}	a_{36}	a_{35}	a_{34}	a_{33}
a_{25}	a_{26}	a_{27}	a_{28}	a_{29}	a_{30}	a_{31}	a_{32}
a_{24}	a_{23}	a_{22}	a_{21}	a_{20}	a_{19}	a_{18}	a_{17}
a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
a_8	a_7	a_6	a_5	a_4	a_3	a_2	a_1

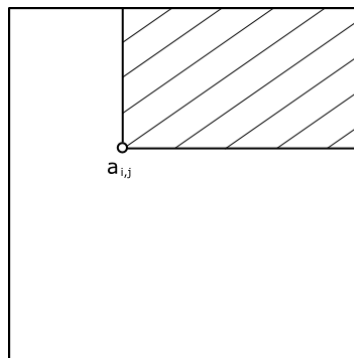
31. Jsou dány dva znaky. Sestavte program, který je uloží do čtvercové matice daného řádu n (n je liché) podle následujícího schématu (uvedeno pro $n=7$) a tuto matici vytiskne.

```

*      *      *      *      *      *      *
      *      *      *      *      *
      *      *      *
      *      *      *
      *      *      *      *      *
      *      *      *      *      *
*      *      *      *      *      *      *

```

32. Je dána reálná čtvercová matice A řádu n . Sestavte program, který vytvoří matici B řádu n , jejíž prvky b_{ij} jsou dány jako součet prvků matice A ležících v oblasti určené prvkem a_{ij} podle následujícího schématu. Přehledně vytiskněte obě matice.



35. Je dána reálná matice řádu (m/n) . Sestavte program, který vytiskne původní matici a matici, která má v prvním řádku místo původních prvků vždy největší prvek z odpovídajícího sloupce.

36. Sestavte program, který vytiskne vstupní matici řádu (m/n) a matici, která má místo původních prvků v posledním sloupci vždy nejmenší prvek z odpovídajícího řádku.

37. Je dána čtvercová matice řádu n . Sestavte program, který prvky na hlavní diagonále nahradí vždy tím prvkem z odpovídajícího sloupce, který je nejbližší 0. Tiskněte původní i upravenou matici.

38. Je dána reálná matice rozměru $M \times N$. Sestavte program, který vytiskne původní matici a matici, která má místo prvků v prvním sloupci aritmetický průměr prvků z odpovídajícího řádku.
39. Je dána reálná matice rozměru $M \times N$. Sestavte program, který vytiskne danou matici a matici, která má $M+1$ řádků a $N+1$ sloupců, přičemž v novém $M+1$ řádku jsou aritmetické průměry odpovídajících sloupců a v nulovém sloupci je počet nenulových hodnot v odpovídajícím řádku.
40. Na vstupu je posloupnost N nenulových čísel $X_1 \dots X_N$. Sestavte program, který uspořádá danou posloupnost do matice $N \times N$

$$\begin{array}{cccccc}
 0 & 0 & \dots & 0 & X_1 & \\
 0 & 0 & \dots & X_1 & X_2 & \\
 \vdots & & & \vdots & & \\
 \vdots & & & \vdots & & \\
 0 & X_1 & \dots & X_{N-2} & X_{N-1} & \\
 X_1 & X_2 & \dots & X_{N-1} & X_N &
 \end{array}$$

a takto vytvořenou matici přehledně vytiskne.

41. Na vstupu je posloupnost nenulových čísel $X_1 \dots X_i \dots$ ukončená nulou. Sestavte program, který uspořádá danou posloupnost do matice podle zadání z Př. 40.
42. Sestavte program, který uspořádá prvky v jednotlivých řádcích matice sestupně. Tiskněte přehledně původní i upravenou matici.
43. Sestavte program, který určí v každém řádku ten prvek matice, který je nejbližší aritmetickému průměru P prvků matice. Tiskněte přehledně původní matici, průměr P a pro každý z řádků příslušné pořadové číslo a hodnotu nejbližšího prvku.
44. Sestavte program, který v každém sloupci nalezne prvek, který je nejbližší zadanému číslu X a nahradí jej 0. Přehledně tiskněte původní i upravenou matici.
45. Matici o rozměrech $M \times N$ načtěte za předpokladu, že vstupní hodnoty matice máte k dispozici po řádcích. Určete souřadnice nejmenšího prvku v matici a aritmetické průměry z jednotlivých řádků (nebo sloupců) matice. Výsledky tiskněte včetně přehledného kontrolního opisu vstupních hodnot.
46. Načtěte několik příjmení do vektoru. Poté tento vektor seřaďte vzestupně (nebo sestupně). Tiskněte hodnoty vektoru před setříděním a po setřídění.
47. Načtěte několik číselných hodnot do vektoru. Poté tento vektor seřaďte vzestupně (nebo sestupně). Tiskněte hodnoty vektoru před setříděním a po setřídění.
48. Realizujte několik podprogramů pro vzestupné (nebo sestupné) řazení hodnot vektoru. Poté je aplikujte na vektory řetězců (např. příjmení) a vektory číselných hodnot (např. platy). Funkčnost prokažte v programu s textovým souborem (např. ZAMEST.TXT).
49. Vypočtěte hodnotu kombinačního čísla N nad K . Hodnoty N a K jsou vstupními hodnotami programu.

50. Vytvořte program pro tabelaci funkce SINUS v intervalu (A, B) po kroku C s přesností EPS. Hodnoty SINUS(x) počítejte rozvojem funkce v řadu (odvoďte si potřebný rekurentní vztah) a konfrontujte je v tabulce s hodnotami získanými použitím standardní funkce sin(x).
51. Vytvořte program pro tabelaci funkce EPSILON v intervalu (A,B) po kroku C s přesností EPS. Hodnoty EPSILON(x) počítejte rozvojem funkce v řadu (odvoďte si potřebný rekurentní vztah) a konfrontujte je v tabulce s hodnotami získanými použitím standardní funkce eps(x).
52. Matici o rozměrech $M \times N$ načtěte za předpokladu, že vstupní hodnoty matice máte k dispozici po řádcích. Určete největší (popř. nejmenší) hodnotu z každého řádku matice. Výsledky přehledně tiskněte včetně přehledného kontrolního opisu vstupních hodnot.
53. Matici o rozměrech $M \times N$ načtěte za předpokladu, že vstupní hodnoty matice máte k dispozici po řádcích. Určete největší (popř. nejmenší) hodnotu z každého sloupce matice. Výsledky přehledně tiskněte včetně přehledného kontrolního opisu vstupních hodnot.
54. Matici o rozměrech $M \times N$ načtěte za předpokladu, že vstupní hodnoty matice máte k dispozici po sloupcích. Seřaďte prvky na hlavní diagonále sestupně (popř. vzestupně) tak, aby se nezměnila hodnota matice. Tiskněte matici přehledně ve tvaru před seřazením a po provedeném seřazení.
55. Vytvořte podprogramy pro součet, rozdíl, součin a podíl dvou komplexních čísel. Jejich funkčnost ověřte v programu.
56. Vytvořte podprogramy pro součin, celočíselný podíl a modulo dvou celočíselných hodnot bez použití operátorů *, **div** a **mod**. Jejich funkčnost ověřte v programu.
57. Vytvořte podprogramy pro logický součin (**and**) a logický součet (**or**) dvou logických hodnot bez použití logických operátorů.
58. Hodnotu celého čísla v desítkové soustavě převedte do soustavy o základu 2, 8 a 16.
59. Realizujte podprogram pro součet dvou matic. Jeho funkčnost ověřte v programu. Přehledně tiskněte vstupní matice i matici výslednou.
60. Realizujte podprogram pro součin dvou matic. Jeho funkčnost ověřte v programu. Přehledně tiskněte vstupní matice i matici výslednou.
61. Na vstupu je několik dvojic hodnot, z nichž prvou tvoří příjmení pracovníka a druhou jeho měsíční plat. Poslední dvojice je tvaru KONEC 0.01. Pro každého pracovníka tiskněte předpis pro nasáčkování výplaty bankovkami a mincemi. Dále vytiskněte výčetku potřebných platidel pro všechny výplaty. Předpis pro nasáčkování realizujte tak, aby výplata obsahovala co nejmenší počet platidel.

62. Sestavte program, který pro čtvercovou reálnou matici A řádu N spočte
- 1) aritmetický průměr prvků na hlavní diagonále
 - 2) v každém řádku nalezně prvek, který je nejbliž tomuto aritmetickému průměru a nahradí jej 0.
- Užijte procedury na čtení a tisk matice a na nalezení nejmenšího prvku vektoru včetně jeho indexu. Tiskněte původní i upravenou matici.
63. Sestavte program, který do uspořádané posloupnosti $a_1 \dots a_n$ vloží zadané x tak, aby posloupnost zůstala uspořádanou.
64. Sestavte program, který zobrazí na obrazovku tabulku hodnot zadané funkce v daném intervalu (A,B) a s daným krokem C . Vstupní hodnoty A, B, C volte tak, aby bylo vypočítáno více jak 25 funkčních hodnot.
- 65.–68. Sestavte podprogram pro nalezení největšího (nejmenšího) čísla z řady N čísel a užijte jej při řešení úloh 2, 5, 10, 35.
- 69.–74. Sestavte podprogram pro výpočet aritmetického průměru N čísel a užijte jej při řešení úloh 1, 6, 8, 9, 38, 39.