

# ÚVIN, témata semestrálních projektů

## zimní semestr, 2023/24

1. Výpočet počtu znaků, slov, vět v textu.
2. Výpis počtu samohlásek a souhlásek v textu.
3. Nalezení nejkratšího a nejdelšího slova v textu.
4. Výpočet četností znaků v textu.
5. Nalezení samohlásek v zadaném textu a jejich zvýraznění umístěním do závorek.
6. Výpis zadaného textu po slovech v opačném pořadí.
7. Seznam všech řádků, na kterých se vyskytují jednotlivá slova v zadaném textu.
8. Výpočet editační vzdálenosti dvojice řetězců zvolenou metodou.
9. Nalezení slova s největším součtem ASCII kódů.
10. Výpis čísla v opačném pořadí číslic (bez převodu na řetězec) doplněný ciferným součinem.
11. Převod čísla ze dvojkové soustavy do desítkové a naopak.
12. Převod čísla ze dvojkové soustavy do šestnáctkové a naopak.
13. Výpočet součinu matic.
14. \*Výpočet determinantu matice (úprava na trojúhelníkovou matici).
15. \*Gaussova eliminační metoda.
16. Rozklad čísla na součet Fibonacciho čísel.
17. Rozklad čísla na součin prvočísel.
18. \*Výpočet  $(x+y)^k$  s použitím binomické věty.
19. Generování Pascalova trojúhelníku.
20. Nalezení periody při dělení dvojice čísel.
21. Operace se zlomky: součet, násobení, dělení, krácení.
22. Iterativní výpočet odmocniny z čísla s chybou menší než  $\epsilon$ .
23. Numerická derivace funkce jedné proměnné, implementace některé z metod.
24. Numerická integrace funkce jedné proměnné, implementace některé z metod.
25. Výpočet hodnoty  $\sin(x)$  Taylorovým rozvojem s chybou menší než  $\epsilon$ .
26. Výpočet hodnoty  $\cos(x)$  Taylorovým rozvojem s chybou menší než  $\epsilon$ .
27. Podobnostní transformace s využitím MNČ (Helmertova).
28. \*Afinní transformace s využitím MNČ.
29. Nalezení minima funkce jedné proměnné metodou bisekce.
30. Nalezení minima funkce jedné proměnné metodou zlatého řezu.
31. \*Setřídění čísel podle počtu celočíselných dělitelů (metoda setřídění volitelná).
32. Setřídění posloupnosti metodou Insertion Sort.
33. Setřídění posloupnosti metodou Bubble Sort.
34. Setřídění posloupnosti metodou Select Sort.
35. \*Setřídění posloupnosti metodou Shaker Sort.
36. \*Setřídění posloupnosti metodou Merge Sort.
37. Nalezení k-tého nejmenšího/největšího prvku v posloupnosti.
38. Nalezení k nejbližších bodů k množině bodů.
39. Odstranění duplicitních prvků z posloupnosti a sdělení jejich počtu.
40. Spojení dvou setříděných posloupností (např. metodou abstraktního zatřídování).
41. Analýza vzájemné polohy dvojice úseček (2D) + výpočet průsečíku.
42. Detekce kolizí dvou trojúhelníků.
43. Detekce kolizí dvou obdélníků.
44. Analýza vzájemné polohy přímky a kružnice.
45. Analýza vzájemné polohy dvou kružnic.
46. Výpočet těžiště obecného n-úhelníku ze souřadnic.
47. Test, zda bod leží uvnitř konvexního mnohoúhelníku.
48. \*Test, zda bod leží uvnitř nekonvexního mnohoúhelníku.
49. \*Nalezení kružnice opsané množině bodů s minimálním poloměrem.
50. \*Nalezení největší prázdné kružnice v množině bodů.

51. \*Konstrukce konvexní obálky některou z metod.
52. Nalezení vzájemných průsečíků všech linií (naivní metoda).
53. \*Nalezení vzájemných průsečíků všech linií (zametací přímka).
54. RLE komprese posloupnosti čísel.
55. Vizualizace zvolené křivky se zadaným krokem.
56. Vizualizace Mandelbrotovy množiny.
57. Vizualizace n-cípe hvězdy.
58. Vizualizace Kochovy vločky.
59. Vizualizace Hilbertovy křivky.
60. \*Vizualizace Mortonovy křivky.
61. \*Vizualizace Sierpinského koberce.
62. \*L-systémy a jejich vizualizace.
63. Zobrazení zvoleného objektu ve středovém promítání.
64. Zobrazení zvoleného objektu v rovnoběžném promítání.
65. Výpočet mediánu pro nesetříděnou posloupnost tvořenou n prvky.
66. Výpočet modusu pro nesetříděnou posloupnost tvořenou n prvky.
67. Výpočet absolutní, relativní, kumulativní četnosti prvků v souboru n měření.
68. Ověření normality souboru některou ze statistických metod.
69. Převod textu do Morseovy abecedy a zpět.
70. \*Digitální podpis, metoda RSA.
71. Dány dvě posloupnosti čísel, nalezení jejich průniku.
72. Dány dvě posloupnosti čísel, nalezení jejich sjednocení.
73. \*Výpočet Sudoku.
74. Převod čísla na římské číslice a zpět.
75. \*Generování magického čtverce daného řádu.
76. Šifrování a dešifrování textu: Caesarova šifra.
77. \*Šifrování a dešifrování textu: Vignerova šifra.
78. \*Optimální rozmístění královen na šachovnici.
79. \*Nalezení cesty v bludišti.
80. \*Problém batohu, optimální rozložení objektů (Knapsack).
81. \*Hra piškvorky.
82. Výpočet souřadnic obrazu bodu a kartografických zkreslení ve stereografické projekce.
83. Výpočet souřadnic obrazu bodu a kartografických zkreslení v ortografické projekci.
84. Výpočet vzdálenosti bodů na sféře.
85. Výpočet kladu mapových listů ve zvoleném systému.
86. Vygenerování sítě poledníků/rovnoběžek ve zvoleném kartografickém zobrazení.
87. Procházení grafu metodou BFS.
88. Procházení grafu metodou DFS.
89. \*Nejkratší cesta mezi dvojicemi uzlů v grafu: Dijkstra algoritmus.
90. Nejkratší cesta mezi všemi uzly v grafu: Floyd-Warshall algoritmus.
91. \*Minimální kostra grafu: Jarníkův/Primův algoritmus.
92. \*Minimální kostra grafu: Borůvkův/Kruskalův algoritmus.
93. \*Problém obchodního cestujícího – řešení zvolenou heuristikou.
94. Výpočet rajónu.
95. Výpočet protínání vpřed z délek.
96. Výpočet protínání vpřed ze směrů.
97. Výpočet protínání zpět.

## Doplňující informace k úlohám

Každá skupina zpracuje dva příklady. Bližší specifikace zadání bude provedena až po jeho výběru. Úlohy označené \* jsou náročnější. Výsledný kód musí respektovat algoritmus, nepoužívejte specializované knihovny, moduly či funkce, které problém byt jen částečně řeší. Zdrojový kód se bude nacházet v tělech funkcí. Součástí úlohy bude algoritmus doplněný komentářem.