

Úvod do programování 1, příklady ke zkoušce

Kategorie	#	Téma	Obtížnost	Řešitel
<i>Operace s řetězci:</i>	1	Výpočet počtu znaků, slov, vět v textu.	5	J. Černík
	2	Výpis počtu samohlásek a souhlásek v textu.	3	
	3	Nalezení nejkratšího a nejdelšího slova v textu.	4	
	4	Výpočet četností znaků v textu.	2	
	5	Nalezení samohlásek v zadaném textu a jejich zvýraznění umístěním do závorek.	2	
	6	Výpis zadaného textu po slovech v opačném pořadí.	3	
	7	Program pro generování hesel generující všechny kombinace k -písmenných slov.	2	
	8	Seznam všech řádků, na kterých se vyskytují jednotlivá slova v zadaném textu.	5	
	9	Výpočet editační vzdálenosti dvojice řetězců zvolenou metodou.	5	
<i>Matematika:</i>	10	Výpis čísla v opačném pořadí číslic (bez převodu na řetězce) doplněný ciferným součinem.	2	
	11	Převod čísla $c, c \in Z^+$, ze dvojkové soustavy do desítkové a naopak.	2	
	12	Převod čísla $c, c \in Z^+$, ze dvojkové soustavy do šestnáctkové a naopak.	2	
	13	Výpočet součinu matic.	3	
	14	Výpočet determinantu matice úpravou na horní trojúhelníkovou matici.	5	
	15	Výpočet stopy matice.	3	
	16	Kruhová rotace pole.	3	
	17	Rozklad čísla na součet Fibonacciho čísel.	4	
	18	Rozklad čísla na součin prvočísel.	2	
	19	Součin dvou polynomů.	3	
	20	Výpočet $(x + y)^k$ s použitím binomické věty.	3	
	21	Nalezení periody při dělení dvojice čísel.	4	
	22	Operace se zlomky: součet, násobení, dělení, krácení.	2	
	23	Výpočet hodnot funkce $\sin(x)$ s chybou menší než ε MacLaurinovým rozvojem.	3	
	24	Výpočet hodnot funkce $\cos(x)$ s chybou menší než ε MacLaurinovým rozvojem	3	
	25	Simulace dělení s chybou menší než ε .	3	
	26	Iterativní výpočet odmocniny z čísla c s chybou menší než ε .	2	
	27	Podobnostní transformace s využitím MNČ (Helmertova).	5	
	28	Afinní transformace s využitím MNČ.	5	
	29	Rozklad na parciální zlomky.	5	
	30	Numerický výpočet integrálu Simpsonovou metodou se zadanou přesností.	2	
	31	Numerický výpočet první derivace Gaussovou metodou se zadanou přesností.	3	
	32	Interpolace kubickým splinem.	5	
	33	Interpolace Newtonovým polynomem.	5	

	34	Aproximace funkce Beziérovou kubikou.	4	
	35	Aproximace funkce Coonsovou křivkou.	4	
	36	Aproximace Beziérovky křivky metodou deCasteljau.	4	
	37	Aproximace křivky metodou Chaikins.	3	
	38	Nalezení minima funkce 1 proměnné metodou bisekce.	3	
	39	Nalezení minima funkce jedné proměnné metodou zlatého řezu.	3	
	40	Generování pseudonáhodných čísel.	3	
<i>Třídění, hledání:</i>	41	Setřídění čísel podle počtu celočíselných dělitelů (metoda setřídění volitelná).	4	
	42	Setřídění posloupnosti metodou Insert Sort.	2	
	43	Setřídění posloupnosti metodou Bubble Sort.	2	F. Němec
	44	Setřídění posloupnosti metodou Select Sort.	2	
	45	Setřídění posloupnosti metodou Shaker Sort.	3	
	46	Setřídění posloupnosti metodou Merge Sort.	5	
	47	Setřídění posloupnosti metodou Heap Sort.	5	
	48	Setřídění posloupnosti metodou Quick Sort (se zásobníkem).	5	
	49	Nalezení k -tého největšího prvku v posloupnosti.	3	
	50	Odstranění duplicitních prvků z posloupnosti a sdělení jejich počtu.	2	
	51	Spojení dvou setříděných posloupností metodou abstraktního zatříd'ování.	2	
	52	Prostorová indexace metodou Quad Tree.	4	
	53	Prostorová indexace metodou k-D Tree.	4	
	54	Prostorová indexace metodou R-Tree.	5	
	55	Hashování: metoda Linear Probing.	3	
	56	Hashování: metoda Separate Chaining.	3	
	57	Hashování: metoda Double Hashing.	4	
	58	Prostorové hashování (Spatial Sensitive Hashing).	4	
<i>Počítačová geometrie</i>	59	Výpočet souřadnic průsečíku dvojice úseček (2D).	4	
	60	Analýza vzájemné polohy dvojice úseček (2D).	4	
	61	Detekce kolizí dvou trojúhelníků.	4	
	62	Detekce kolizí dvou obdélníků.	4	
	63	Výpočet plochy obecného n -úhelníku ze souřadnic.	2	
	64	Analýza vzájemné polohy přímky a kružnice.	4	
	65	Analýza vzájemné polohy dvou kružnic.	4	
	66	Výpočet těžiště obecného n -úhelníku ze souřadnic.	2	
	67	Test, zda bod leží uvnitř konvexního mnohoúhelníku.	3	
	68	Výpočet souřadnic středu a poloměru kružnice dané třemi body.	2	
	69	Nalezení kružnice opsané množině bodů s minimálním poloměrem.	5	
	70	Nalezení největší prázdné kružnice v množině bodů.	5	
	71	Konstrukce konvexní obálky některou z metod.	3	
	72	Nalezení vzájemných průsečíků všech linií (naivní metoda).	3	

	73	Nalezení vzájemných průsečíků všech linií (zametací přímka).	5	
	74	Konstrukce TIN: greedy triangulace.	5	
<i>Počítačová grafika:</i>	75	Převzorkování rastru: metoda nejbližšího souseda.	4	
	76	Konstrukce histogramu pro rastr.	5	
	77	Převzorkování rastru: odstranění šumu (Gaussův filtr).	4	
	78	Převzorkování rastru: odstranění šumu (konvoluce).	4	
	79	Převzorkování rastru: doostření (Sobelův filtr).	4	
	80	Morfologické operace s rastrem.	4	
	81	Rasterizace úsečky, DDA algoritmus.	4	
	82	Rasterizace úsečky, Bresenhamův algoritmus.	4	
	83	RLE komprese.	3	
	84	Vizualizace Mandelbrotovy množiny.	4	
	85	Vizualizace Kochovy vločky.	3	
	86	Vizualizace Hilbertovy křivky.	3	
	87	Vizualizace Sierpinskeho koberce.	4	
	88	L-systémy a jejich vizualizace.	5	
	89	Zobrazení objektu ve středovém promítání.	4	
	90	Zobrazení objektu v rovnoběžném promítání.	4	
<i>Statistika:</i>	91	Výpočet mediánu pro neseříděnou posloupnost tvořenou n prvky.	3	F. Němec
	92	Výpočet modusu pro neseříděnou posloupnost tvořenou n prvky.	3	T. Fidranský
	93	Výpočet směrodatné odchylky n měření s/bez použití pole.	4	
	94	Výpočet absolutní, relativní, kumulativní četnosti prvků v souboru n měření.	2	
	95	Výpočet variogramu pro 1D data.	5	
	96	Výpočet regresní přímky s využitím MNČ.	5	
	97	Interpolace s využitím metody IDW.	5	
	98	Výpočet regresní přímky.	5	
	99	Metoda nejmenších čtverců.	5	
	100	Nalezení odlehlých pozorování: metoda 3σ .	3	
	101	Nalezení odlehlých pozorování: metoda <i>KDIST</i> .	4	
	102	Nalezení odlehlých pozorování: metoda <i>MEANDIST</i> .	4	
<i>Zajímavé algoritmy:</i>	103	Převod textu do Morseovy abecedy a zpět.	3	
	104	Dány dvě posloupnosti čísel, nalezení jejich průniku.	3	
	105	Dány dvě posloupnosti čísel, nalezení jejich sjednocení.	3	
	106	Výpočet Sudoku.	5	
	107	Převod čísla na římské číslice a zpět.	5	
	108	Generování magického čtverce daného řádu.	5	
	109	Šifrování a dešifrování textu: Caesarova šifra.	3	J. Černík
	110	Šifrování a dešifrování textu: Vignerova šifra.	5	

	111	Optimální rozmístění královen na šachovnici.	5
	112	Nalezení cesty v bludišti.	5
	113	Problém batohu (Knapsack).	5
	114	Hra piškvorky.	5
	115	Digitální podpis, metoda RSA.	5
<i>Kartografie:</i>	116	Výpočet meridiánového poloměru křivosti M pro zadané φ a vybraný elipsoid.	3
	117	Výpočet příčného poloměru křivosti N pro zadané φ a elipsoid.	3
	118	Výpočet souřadnic obrazu bodu a zkreslení ve stereografické projekci.	2
	119	Výpočet souřadnic obrazu bodu a zkreslení v ortografické projekci.	2
	120	Výpočet souřadnic obrazu bodu v Křovákově zobrazení.	5
	121	Výpočet vzdálenosti bodů $P_1[\varphi_1, \lambda_1]$, $P_2[\varphi_2, \lambda_2]$ na sféře.	2
	122	Zjednodušení lomené čáry algoritmem Douglas-Peucker.	4
	123	Zjednodušení lomené čáry algoritmem Whyatt.	5
	124	Zjednodušení lomené čáry metodou LLR.	4
	125	Výpočet kladu mapových listů ve zvoleném systému.	3
	126	Vygenerování sítě poledníků/rovnoběžek ve zvoleném kartografickém zobrazení.	5
<i>Grafové algoritmy:</i>	127	Procházení grafu metodou BFS.	3
	128	Procházení grafu metodou DFS.	3
	129	Nejkratší cesta mezi dvojicemi uzlů v grafu: Dijkstra algoritmus.	5
	130	Nejkratší cesta mezi všemi uzly v grafu: Floyd-Warshall algoritmus.	5
	131	Minimální kostra grafu: Jarníkův algoritmus.	5
	132	Minimální kostra grafu: Borůvkův algoritmus.	5
	133	Problém obchodního cestujícího - řešení zvolenou heuristikou.	5

Doplňující informace k úlohám

Student si zvolí 2 příklady z různých kategorií tak, aby součet obtížností činil **nejméně 5**.

Bližší specifikace zadání bude provedena až po jeho výběru.

Součástí odevzdávané úlohy bude:

- *dokumentace se zadáním,*

Rozsah 4-5 stran, obsahuje rozbor problému, existující algoritmy, popis zvoleného algoritmu, strukturu programu (datové struktury, metody,...), popis vstupních/výstupních dat, problematická místa, možná vylepšení. Formát PDF.

- *zdrojový kód aplikace,*
- *vstupní/výstupní data.*

Za **nefunkční** bude aplikace považována, pokud:

- při zpracování dat dojde k pádu (runtime chyby, ...),
- vrací špatné výsledky,
- neřeší možné singulární případy.

Návod, jak psát dokumentaci: <http://ksvi.mff.cuni.cz/~kry1/dokumentace.htm>.

Odevzdání pouze prostřednictvím **repozitáře github**, úlohy nezasílejte e-mailem.