

Algorytmy i struktury danych
ćwiczenia 3 i 4
zadania domowe
(20 punktów)

1. (4 pkt) Funkcja $f(i, j)$ określona jest wzorami:

$$f(0, 0) = 1$$

$$f(i, 0) = 0, \quad f(i, i) = 1 \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots$$

$$f(i, j) = i * f(i - 1, j) + j * f(i - 1, j - 1) \quad \text{dla } i > 1 \text{ oraz } 1 \leq j \leq (i - 1)$$

Podaj algorytm znajdowania dla danego n oraz k ($0 \leq k \leq n$) liczby $f(n, k)$ wykorzystujący metodę **programowania dynamicznego**.

2. (3 pkt) Podaj **rekurencyjną funkcję** SUMACYFR(n) znajdującą dla danej liczby naturalnej n sumę cyfr tej liczby.

3. (4 pkt) Dane jest $n \geq 2$ oraz ciąg $2 \cdot n$ liczb całkowitych $a_1, a_2, \dots, a_{2 \cdot n}$. Podaj algorytm sortowania tego ciągu tak, aby liczby a_1, a_2, \dots, a_n były posortowane nierosnąco, a liczby $a_{n+1}, a_{n+2}, \dots, a_{2 \cdot n}$ były posortowane niemalejąco. Do sortowania obydwu podciągów użyj dwóch różnych metod sortowania. **Nie jest dozwolone wykorzystywanie dodatkowych tablic.**

4. (4 pkt) Dane jest $n \geq 2$ i tablica A zawierająca n różnych elementów indeksowanych od 1 do n . Kolejne elementy od początku tablicy A **najpierw rosną** do pewnego miejsca, a następnie od tego miejsca **maleją** tworząc tzw. ciąg odwrotnie V-kształtny, np. 1, 3, 7, 9, 12, 49, 28, 17, 16, 15, 8, 5, 2. Podaj fragment algorytmu, który wykorzystując tylko jedną, pomocniczą tablicę $B[1..n]$ dokona scalenia obu tych podciągów w **jeden ciąg rosnący**. Podany algorytm powinien mieć złożoność $O(n)$.

5. (5 pkt) Dane jest $n \geq 1$ oraz kwadratowa tablica A liczb całkowitych mająca n wierszy i n kolumn. Podaj algorytm sortowania wierszy tej tablicy tak, aby sumy elementów w kolejnych wierszach (od pierwszego do n -tego) tworzyły ciąg niemalejący. Dozwolone jest wykorzystanie dodatkowej, jednowymiarowej tablicy.

Rozwiązania zapisane w jednym pliku nazwanym Twoim nazwiskiem, prześlij e-mailem jako załącznik na adres jankaczm@amu.edu.pl do dnia 16 listopada 2018 roku.