

Wstęp do informatyki

Zadania z ćwiczeń z dr Jurczykiem

2016/2017

Ćwiczenia 1

1. Program, który generuje elementy ciągu Fibonacciego mniejsze od miliona.
(a) jakie mają być wyrazy początkowe aby w ciągu pojawiła się liczba 2016?
2. Wyznaczyć pierwiastek całkowitoliczbowy z zależności: $1 + 3 + 5 + \dots = k^2$.
3. Wyznaczyć pierwiastek ze wzoru Newtona: $a = x^2$, $x_{k+1} = \frac{1}{2}(x_k + \frac{a}{x_k})$
4. Program rozwiązujący równanie $x^x = 2016$ metodą bisekcji.
5. Program wyszukujący (po)dzielniki liczby naturalnej.
6. Program wyszukujący liczby doskonałe $< 10^6$.
7. Program wyszukujący liczby zaprzyjaźnione $< 10^6$.

Ćwiczenia 2

1. Liczba x składa się z n cyfr (c_1, c_2, \dots, c_n) , $n > 1$. Znaleźć wszystkie liczby, dla których zachodzi równość: $c_1^{c_2} + c_2^{c_3} + c_3^{c_4} + \dots + c_{n-1}^{c_n} + c_n^{c_1} = x$.
2. Sprawdzić, czy podana liczba naturalna jest palindromem.
3. Dana jest liczba naturalna o niepowtarzających się cyfrach (nie ma zera). Ile jest różnych liczb podzielnych przez 7 można otrzymać poprzez wykreślenie dowolnych cyfr tej liczby?

Ćwiczenia 3

1. Ile jest liczb "235" (czyli nie mających w rozkładzie czynników innych niż 2,3,5)? (w przedziale 1...N (jedynek jest taką liczbą)).
2. Wypełnić zadaną tablicę N liczbami losowymi z przedziału 0...M.
3. Czy w tablicy istnieje liczba spełniająca jakiś warunek (np. podzielna przez 7)?
4. Czy w tablicy wszystkie liczby spełniają jakiś warunek (np. podzielne przez 7)?
5. Czy każdy element tablicy zawiera co najmniej jedną cyfrę nieparzystą?
6. Program obliczający i wypisujący $N!$ dla N z zakresu 1...1000 ("mnożenie pisemne")
7. Czy każdy element tablicy zawiera cyfrę parzystą?

Ćwiczenia 4

1. Zaimplementować sito Eratostenesa, wypisać wszystkie liczby pierwsze od 1 do N.
2. Obliczyć stałą e korzystając z rozwinięcia szeregu $e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$ z dokładnością do np. 1000 cyfr dziesiętnych.
3. Sprawdzić, czy w tablicy jednowymiarowej (liczb całkowitych) istnieje para o zadanym iloczynie.
4. Sprawdzić, czy w tablicy dwuwymiarowej (liczb całkowitych) istnieje para o zadanym iloczynie.

Ćwiczenia 5

1. Napisać funkcję, która dostaje licznik i mianownik ułamka i wypisuje go dziesiętnie, uwzględniając ewentualny okres.
2. W tablicy dwuwymiarowej liczb całkowitych znaleźć element dla którego stosunek sumy elementów w kolumnie do sumy elementów w wierszu jest maksymalny.

Ćwiczenia 6

1. Dany jest zestaw odważników (tablica). Napisać funkcję, która sprawdza czy można odważyć określony ciężar.
 - (a) odważniki na jednej szalce
 - (b) odważniki na obu szalkach
2. Znajdź (jeśli istnieje) drogę skoczka szachowego na szachownicy o rozmiarze N (tak by obejść całą szachownicę).
3. Sprawdzić, czy na szachownicy $N \times N$ istnieje "bezpieczna" konfiguracja N hetmanów.

Ćwiczenia 7

1. Problem wież w Hanoi.
2. Dane jest A liter 'a' i B liter 'b'. Z takiego zestawu należy wypisać wszystkie możliwe do utworzenia palindromy.
3. Napisać program wypisujący wszystkie możliwe podziały liczby naturalnej na sumę składników.
4. Dana jest tablica `int t[N][N]` wypełniona liczbami naturalnymi. Z danego pola możemy wykonywać ruch w prawo lub w dół, pod warunkiem, że przechodzimy na pole o większej wartości.
 - (a) Napisać funkcję, która sprawdzi czy można przejść z pola `[0,0]` na pole `[N-1,N-1]`
 - (b) wypisać drogę przejścia

Ćwiczenia 8

1. Wstaw element na początek listy jednokierunkowej.
2. Zaimplementuj zbiór mnogościowy liczb naturalnych korzystając ze struktury łańcucha odsyłaczowego.
 - (a) czy element należy do zbioru
 - (b) dodanie elementu
 - (c) usunięcie elementu
3. Dla podanego łańcucha odsyłaczowego odwrócić kolejność jego elementów.

Ćwiczenia 9

1. Scaić dwa posortowane łańcuchy w jeden.
 - (a) funkcja, która oderwie i zwróci najmniejszy element
 - (b) funkcja scalająca
2. Napisać funkcję, która rozdziela elementy łańcucha wejściowego do 10 elementów, według ostatniej cyfry pola *val*. W drugim kroku powstałe łańcuchy należy połączyć w jeden łańcuch, który jest posortowany niemalejąco według ostatniej cyfry.

Ćwiczenia 10

1. Napisać funkcję, która sprawdza czy przekazany łańcuch odsyłaczowy zawiera się w drugim łańcuchu (są one posortowane).
2. Pozostawić w łańcuchu wyłącznie elementy, które się nie powtarzały.

Ćwiczenia 11

1. Funkcja, która wypisze drzewo.
2. Funkcja, która zwróci rozmiar drzewa (liczbę węzłów).
3. Funkcja, która zwróci wysokość drzewa (ilość poziomów).
4. Funkcja, która zwróci ilość liści.
5. Funkcja, która zwróci liczbę węzłów na n-tym poziomie.
6. Funkcja, która zwróci ilość węzłów mających jednego potomka.
7. Funkcja, która usunie drzewo.
8. Funkcja, która sprawdza czy dana liczba należy do drzewa BST.
9. Funkcja, która wstawi liczbę do drzewa BST (iteracyjnie i rekurencyjnie).

Ćwiczenia 12

1. zadanie drugie z drugiego kolokwium (ze środy)
2. Wypisać zawartość drzewa binarnego bez użycia rekurencji (ze stosem).
3. Usunąć z drzewa binarnego wszystkie węzły od poziomu n .
4. Sortowanie przez prosty wybór na łańcuchu odsyłaczowym jednokierunkowym.
5. Sortowanie przez wstawianie na łańcuchu odsyłaczowym jednokierunkowym.
6. Zaimplementować rzadką tablicę jednowymiarową na łańcuchu odsyłaczowym jednokierunkowym
 - (a) float get(int index)
 - (b) void set(int index, float value)

Ćwiczenia 13

1. Dany jest zbiór punktów w \mathbb{R}^3 . Ich współrzędne są przekazywane do funkcji w postaci tablicy struktur. Listę sąsiadów każdego punktu stanowi k najbliższych w mierze Euklidesowej punktów (przy czym dany punkt nie jest swoim sąsiadem). Dwa punkty są tzw. mocnymi sąsiadami, jeżeli:
 - a) znajdują się wzajemnie na swoich listach sąsiadów
 - b) na listach ich sąsiadów występuje co najmniej nn wspólnych punktów k, nn - parametry (przykładowo: $k = 200, nn = 150$)
Napisać funkcję, która dla zadanej tablicy punktów zwróci liczbę punktów posiadających co najmniej 5 mocnych sąsiadów. $d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}$

Ćwiczenia 14

1. Zaimplementować wyszukiwanie połówkowe ze "wspomaganiem" w tablicy zawierającej nazwiska - należy utworzyć dodatkową tablicę indeksowaną literami 'a'...'z', która zawiera pozycję, od których zaczynają się nazwiska na daną literę.
 - (a) utworzyć taką tablicę
 - (b) zmodyfikować funkcję wyszukiwania połówkowego
2. Zapisać wieże Hanoi iteracyjnie (ze stosem).
3. Funkcja Ackermana w wersji iteracyjnej (ze stosem).
4. osoba - imię, rok urodzenia.
Z tablicy osób stworzyć łańcuch odsyłaczowy 1- lub 2-kierunkowy uporządkowany zarówno według nazwisk jak i według lat (niezależnie).

opracował: Ludwik Ciechański