

**WYDZIAŁ
ELEKTROTECHNIKI
I INFORMATYKI**
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

Michał Kruczek

Sprawozdanie z projektu nr 1

Spis treści

1 Wstęp.....	1
1.1. Opis problemu.....	1
2 Opis podstaw teoretycznych zagadnienia.....	1
3 Opis szczegółów implementacji problemu.....	2
3.1. Biblioteki.....	2
3.2. Zmienne.....	2
3.3. Funkcje.....	3
4 Pseudokod programu.....	4
5 Schemat blokowy algorytmu.....	5
6 Czas obliczania algorytmu.....	6
7 Złożoność obliczeniowa.....	6
8 Podsumowanie.....	7
9 Netografia.....	7

1 Wstęp

Treść zadania jest następująca:

Znajdź liczbę trójelementowych kombinacji liczb z danego ciągu, których suma jest równa zadanej liczbie M .

Przykład:

Wejście : [1,2,5,1,2,1,2,4]

$M = 6$

Wyjście: Liczba kombinacji wynosi 2: [2,2,2] , [1,1,4]

1.1. Opis problemu

Problem zadania projektowego polega na odnalezieniu w ciągu liczb podciągu trójelementowego równego zadanej liczbie M . Ciąg użyty w zadaniu jest wprowadzany ręcznie przy każdym uruchomieniu programu. Można również użyć do tego generatora liczb pseudolosowych, tworzącego nową tablicę wraz z rozpoczęciem pracy programu.

2 Opis podstaw teoretycznych zagadnienia

Rozwiązanie zadania polegało na napisaniu algorytmu takiego, żeby potrafił on pogrupować elementy tablicy w trójki, dodać je ze sobą, porównać do podanej liczby M oraz wyświetlić ilość takich trójelementowych kombinacji.

3 Opis szczegółów implementacji problemu

3.1. Biblioteki

iostream	Deklaruje obiekty kontrolują odczytywanie ze strumieni standardowych i zapisywanie ich w tych strumieniach. Jest to często jedyny nagłówek potrzebny do wprowadzania danych i danych wyjściowych z programu w języku C++.
fstream	Definiuje kilka klas, które obsługują operacje iostream na sekwencjach przechowywanych w plikach zewnętrznych.
chrono	Dołącza standardowy nagłówek, aby zdefiniować klasy i funkcje, które reprezentują czasy trwania i czasy natychmiastowe oraz manipulują nimi.
cstdlib	Dodanie tego nagłówka gwarantuje, że nazwy zadeklarowane przy użyciu powiązania zewnętrznego w nagłówku standardowej biblioteki języka C są zadeklarowane w przestrzeni std nazw .

3.2. Zmienne

zapis	Służy do zapisu danych do pliku zewnętrznego
n	Przechowuje rozmiar tablicy ciągu
start	Przechowuje czas na początku działania programu
finish	Przechowuje czas na końcu działania programu
elapsed	Przechowuje czas, który upłynął przez okres działania programu
A[n]	Przechowuje elementy tablicy o rozmiarze n
M	Przechowuje liczbę ,do której przyrównywana jest suma wyrazów trójelementowego podciągu
a,i,k,j	Liczniki pętli for
ilosc	Zawiera ilość kombinacji trzech wyrazów tablicy równych liczbie M
obecnyIndeks	Zmienna pomocnicza,przechowująca indeks danego licznika pętli

rand	Wygenerowanie pseudolosowych liczb
srand	Ustawia punkt startowy generatora pseudolosowego.

3.3. Funkcje

main	Funkcja programu, zawiera inicjalizacje i deklaracje zmiennych, funkcje związane z obliczaniem czasu obliczeń oraz zapisywaniem danych do pliku; w niej wywoływane są pozostałe funkcje, za pomocą zagnieżdżonych pętli for znajduje ona powtarzające się elementy tablicy, a wyniki działań zapisuje do pliku
SprawdzCzyKombinacjaIstnieje	Funkcja, która sprawdza wynik, będący efektem działania funkcji main
DodajAktualnaKombinacje	Funkcja, która usuwa duplikaty znalezionych w ciągu kombinacji

4 Pseudokod programu

c=100

B[c]

indeks=0,liczba kombinacji=0,n=8

A[n]

ilosc=0

dla i=1 do n wykonuj

Wygeneruj A[n]

dla i=1 do n wykonuj

Wypisz A[n]

Wygeneruj M

dla i=1 do n,dla j=i+1 do n oraz dla k=j+1 do n,wykonuj

jeżeli indeks=0,oraz kombinacja A[i],A[j],A[k] istnieje dla M

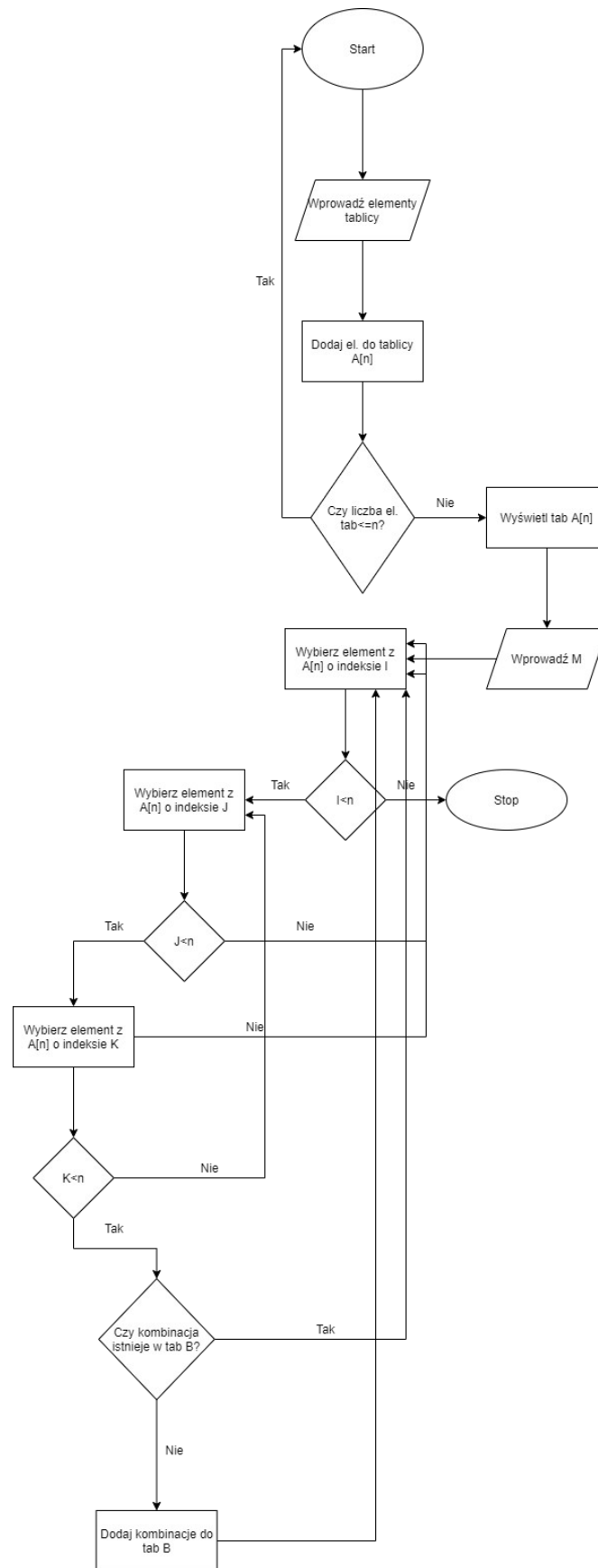
wyprowadź [A[i],A[j],A[k]]

wyprowadź ilość kombinacji wynosi M

w przeciwnym razie

wyprowadź ilość kombinacji wynosi 0

5 Schemat blokowy algorytmu

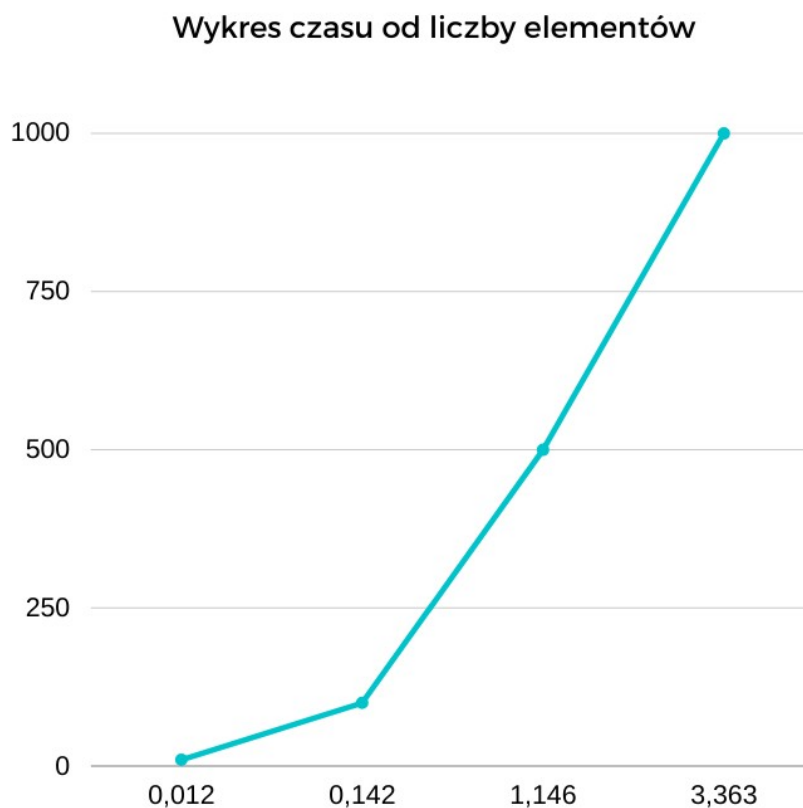


6 Czas obliczania algorytmu

Czas podany jest w sekundach. Wynik jest średnią 10 uruchomień programu.

10-elementowy ciąg	0,028 sekund
100-elementowy ciąg	0,142 sekund
500-elementowy ciąg	1,146 sekund
1000-elementowy ciąg	3,363 sekund

Wykres czasu od liczby elementów:



7 Złożoność obliczeniowa

Ukazany wyżej algorytm posiada złożoność rzędu $O(n^3)$. Wynika to z potrójnie zagnieżdżonej pętli for wykonującej powstawanie kolejnych trójelementowych kombinacji.

8 Podsumowanie

Powyższy algorytm rozwiązuje problem podany w treści zadania. Ukazuje on składające się z trzech wyrazów podciągi równe podanej przez użytkownika liczbie M . Co prawda, jest on dosyć powolny ze względu na złożoność rzędu $O(n^3)$, jednak spełnia wymagania niezbędne do prawidłowego funkcjonowania. Opisany algorytm poprawie wykonuje warunki zadania

wyniki — Notatnik
Plik Edycja Format Widok Pomoc
[1,5,1]
Ilość kombinacji wynosi: 1

```
C:\Users\micha\Downloads\P04 Michał Kruczek\projekt1.exe
9
2
1
7
6
6
5
6
7
1
Liczba M to: 7
Wyniki zapisano w pliku tekstowym wyniki.txt
Czas trwania: 0 s
Process returned 0 (0x0) execution time : 0.047 s
Press any key to continue.
```

Ilustracja 1: Wynik przykładowego uruchomienia programu

9 Netografia

<https://www.samouczekprogramisty.pl/podstawy-zlozonosci-obliczeniowej/>

<https://docs.microsoft.com/pl-pl/cpp/standard-library/cpp-standard-library-header-files?view=msvc-160>

<https://home.agh.edu.pl/~pamalino/programowanie/cpp/index.php>

https://eduinf.waw.pl/inf/alg/001_search/index.php

<http://pa.prz.edu.pl/index.php?page=md0>