Program do sprawdzania liczb zaprzyjaźnionych

Autor: Kamil Hibner

Przedmiot: Programowanie I, grupa nr 7

Nazwa Wydziału i Uczelni: Wydział Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej w Gliwicach

Data: 10.01.2025

1. Wstęp i opis rozwiązywanego zadania/zagadnienia

Algorytmion 2013 - ZADANIE 5 - "LICZBY ZAPRZYJAŹNIONE"

Za Wikipedią: "Liczby zaprzyjaźnione to para różnych liczb naturalnych, takich, że suma dzielników każdej z tych liczb równa się drugiej (nie uwzględniając tych dwóch liczb jako dzielników)." Np. liczba 284 ma dzielniki: 1, 2, 4, 71, 142, których suma daje 220, a liczba 220 ma dzielniki: 1, 2, 4, 5, 10,11, 20, 22, 44, 55, 110, których suma daje 284. Zatem liczby 220 i 284 tworzą, parę liczb zaprzyjaźnionych. Należy napisać program, który dla dowolnej pary różnych liczb naturalnych będzie rozstrzygał, czy para ta tworzy liczby zaprzyjaźnione.

2. Opis pobieranych danych przez program – wejście do programu

Program oczekuje od użytkownika wprowadzenia dwóch liczb całkowitych spełniających poniższe warunki:

1. Liczby muszą być naturalne (większe od 0).
   a. Jeśli użytkownik poda wartość nieprawidłową (np. liczbę ujemną, 0 lub znak nienumeryczny), program wyświetli odpowiedni komunikat i zakończy działanie.

Wejście do programu:

- Pierwsza liczba (*liczbaPierwsza*): liczba naturalna wprowadzona przez użytkownika za pomocą funkcji *scanf*.

- Druga liczba (*liczbaDruga*): liczba naturalna wprowadzona przez użytkownika za pomocą funkcji *scanf*.

3. Opis otrzymywanych rezultatów – wydruk z programu

- Jeśli podane liczby są zaprzyjaźnione, program wyświetli za pomocą *printf* komunikat:
  “Liczby <liczbaPierwsza> i <liczbaDruga> tworzą parę liczb zaprzyjaźnionych”

- Jeśli liczby nie spełniają tego warunku, program wyświetli za pomocą *printf* komunikat:
  “Liczby <liczbaPierwsza> i <liczbaDruga> nie tworzą pary liczb zaprzyjaźnionych”

- Jeśli użytkownik poda błędne dane wejściowe, program wyświetli za pomocą *printf* komunikat:
  “To nie jest liczba naturalna. Program zostanie zakończony.”

4. Zastosowany algorytm(y) do rozwiązania zadania

1. Funkcja *sumaDzielnikow*:
   Funkcja oblicza sumę właściwych dzielników liczby:
   - Argument: liczba naturalna (int).
   - Wynik: suma dzielników właściwych (int).

2. Główna logika programu:
   - Dane wejściowe są wczytywane z klawiatury za pomocą funkcji *scanf*.
   - Funkcja *sumaDzielnikow* jest wywoływana dla obu liczb.
   - Wyniki są porównywane i odpowiedni komunikat jest wyświetlany za pomocą *printf*.

3. Walidacja wejścia:
   - Użyto instrukcji warunkowej do sprawdzenia poprawności danych wejściowych.
   - Jeśli dane wejściowe są błędne, program kończy działanie z komunikatem.

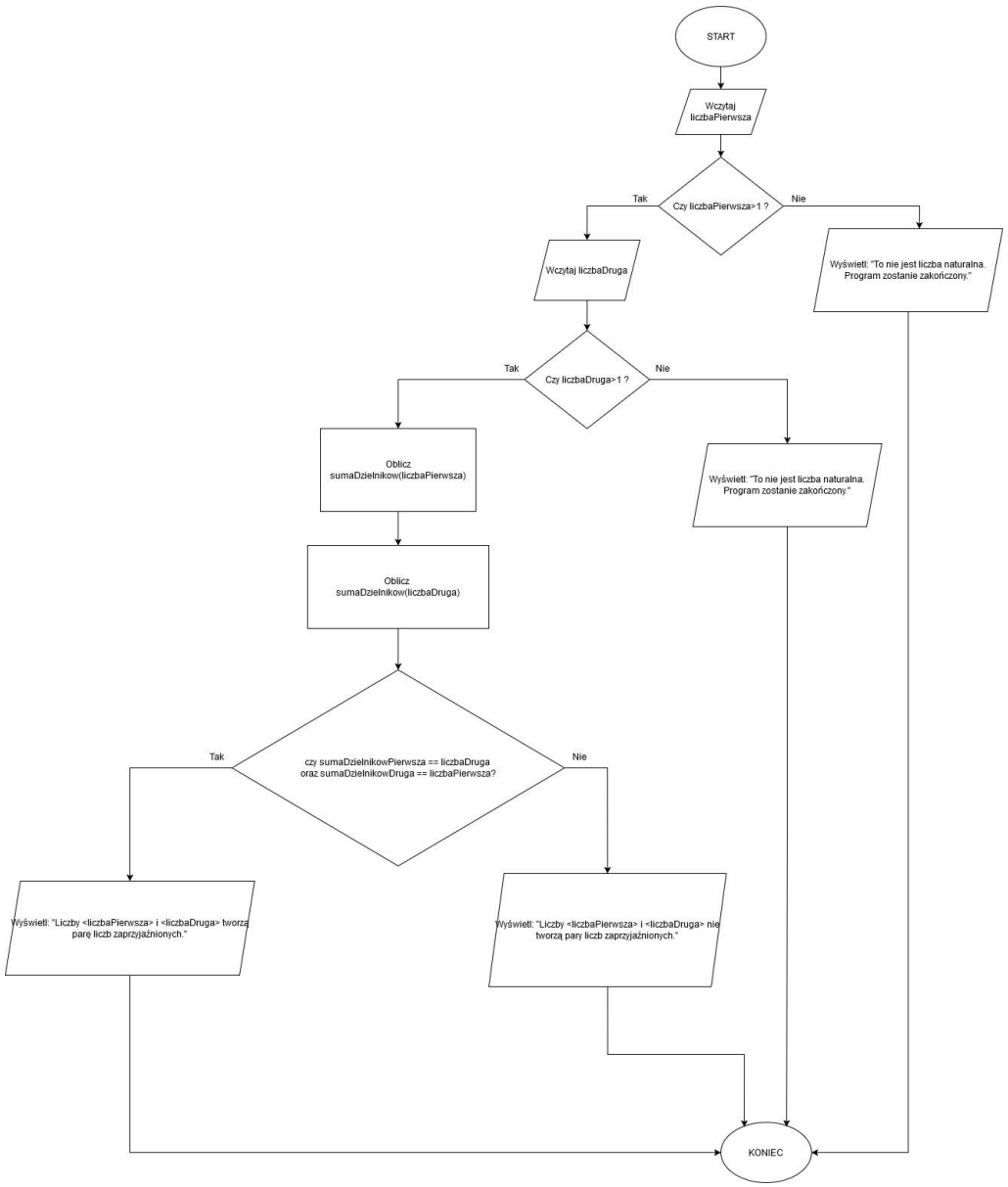
5. Słowny opis wykorzystanych algorytmów

1. Obliczanie sumy dzielników:
   a. Algorytm iteruje od 1 do połowy wartości liczby (liczba/2), sprawdzając, czy dana liczba dzieli się bez reszty. Jeśli tak, dzielnik jest dodawany do sumy.

2. Porównanie wyników:
   a. Jeśli suma dzielników pierwszej liczby jest równa drugiej liczbie i jednocześnie suma dzielników drugiej liczby jest równa pierwszej liczbie, liczby są uznawane za zaprzyjaźnione.

3. Walidacja danych wejściowych:
   a. Sprawdzenie, czy wprowadzona liczba jest liczbą naturalną.
   b. W przypadku błędu w danych wejściowych program kończy działanie z komunikatem.

6. Schemat blokowy programu



7. Zastosowane funkcje i struktury w programie

- *setlocale(LC_ALL, "");*
    - Funkcja ta umożliwia użycie polskich znaków w wyświetlanych komunikatach.

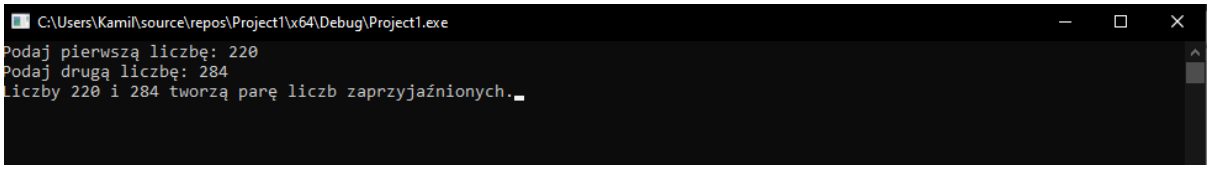
- Funkcja *sumaDzielnikow*:
    - Przyjmuje jako argument liczbę całkowitą.
    - Zwraca sumę jej dzielników właściwych.
    - Implementuje iteracyjny algorytm.

- Główna funkcja programu *main*:
    - Pobiera dane od użytkownika.
    - Waliduje dane wejściowe
    - Wywołuje funkcję *sumaDzielnikow* dla obu liczb.
    - Porównuje wyniki i wyświetla odpowiedni komunikat.

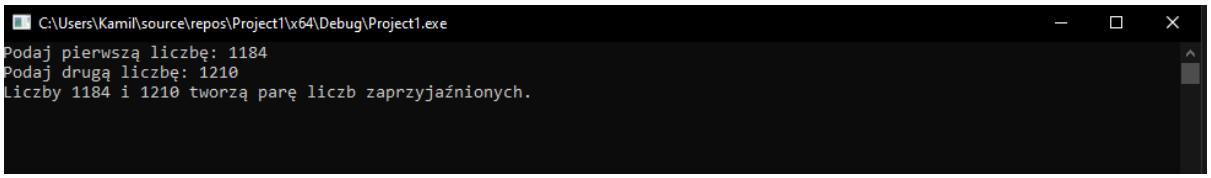
8. Testy na poprawność działania programu

Testy przeprowadzone dla różnych par liczb:

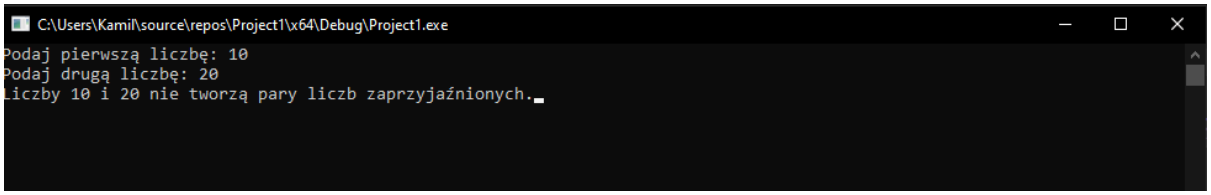
1. 220 i 284



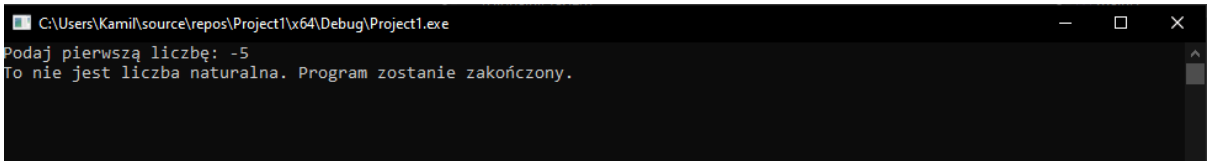
2. 1184 i 1210



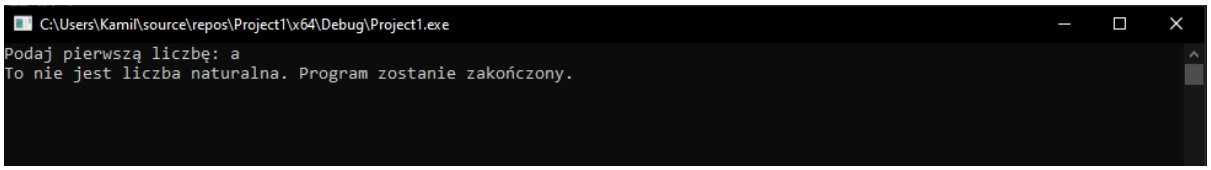
3. 10 i 20



4. -5 i 10



5. a i b



Liczba pierwsza	Liczba druga	Wynik programu
220	284	Liczby 220 i 284 tworzą parę liczb zaprzyjaźnionych
1184	1210	Liczby 1184 i 1210 tworzą parę liczb zaprzyjaźnionych
10	20	Liczby 10 i 20 nie tworzą pary liczb zaprzyjaźnionych
-5	10	To nie jest liczba naturalna. Program zostanie zakończony.
a	b	To nie jest liczba naturalna. Program zostanie zakończony.

9. Wnioski

Program poprawnie weryfikuje liczby zaprzyjaźnione, korzystając z efektywnego algorytmu obliczania sumy dzielników. Dzięki prostej implementacji możliwe jest szybkie sprawdzenie tego matematycznego warunku dla dowolnych dwóch liczb całkowitych.