

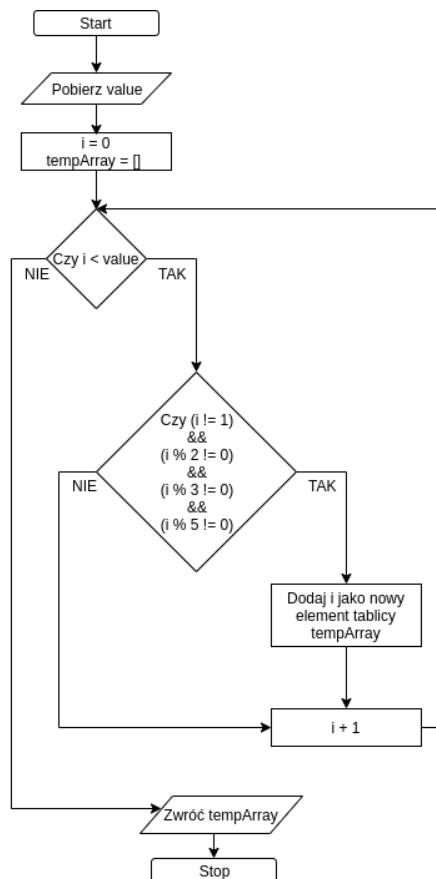
# Algorytm Sito Eratostenesa - omówienie i implementacja w języku C#

## 1 Algorytm Sito Eratostenesa

Algorytm ten jest przypisywany Eratostenesowi z Cyreny i służy do wyznaczania liczb pierwszych. Algorytm jest zbudowany w taki sposób aby wykluczyć kolejno liczby, które nie są liczbami pierwszymi.

Aby odszukać liczby pierwsze mniejsze od danej liczby *value* na poniższym schemacie należy odsiać liczbę 1 oraz wszystkie liczby złożone, czyli posiadające więcej niż dwa dzielniki. Kolejnymi krokami wykluczane są liczby podzielne przez: 2, 3 oraz 5. W następstwie użycia algorytmu zostaje wyznaczona tablica liczb pierwszych.

Rysunek 1: Schemat blokowy algorytmu



## 2 Implementacja algorytmu Sita Eratostenesa w języku programowania C#

### 2.1 Funkcja SitoEratostenesa

Założmy, że funkcja **SitoEratostenesa** przyjmuje dwie liczby (parametry) całkowitoliczbowe (*firstNumber*, *lastNumber*). Do zmiennej *firstNumber* przypisana zostanie wartość początkową zbioru liczb, zmienna *lastNumber* będzie oznaczała ostatnią wartość zbioru, co można opisać w następujący sposób: zbiór liczb przeszukiwanych  $A = \{ firstNumber, \dots, lastNumber \}$ .

Funkcja **SitoEratostenesa** zwraca finalnie listę (struktura danych w C#) liczb pierwszych z przedziału liczb od *firstNumber* do *lastNumber*. Przy użyciu przedstawionego poniżej programu za pomocą instrukcji warunkowych sprawdzane jest kolejno czy wybrana liczba nie jest liczbą 1 oraz czy jest niepodzielna przez liczby 2, 3 oraz 5. Jeśli liczba spełnia ten warunek, oznacza to, że jest liczbą pierwszą. Pętla while, przy każdej swojej iteracji, zwiększa liczbę *firstNumber* o 1 oraz sprawdza, czy liczba zapisana pod zmienną *firstNumber* osiągnęła wartość liczby *lastNumber*, co oznaczałoby zakończenie programu i zwrócenie wyniku (listy z kolejno zapisanymi liczbami pierwszymi).

Rysunek 2: Funkcja SitoEratostenesa

```
24 public static List<int> SitoEratostenesa(int firstNumber, int lastNumber)
25 {
26     List<int> numbers = new List<int>();
27     while (firstNumber < lastNumber)
28     {
29         if((firstNumber % 2 != 0) && (firstNumber % 3 != 0) && (firstNumber % 5 != 0) && (firstNumber != 1))
30         {
31             numbers.Add(firstNumber);
32         }
33         firstNumber++;
34     }
35     return numbers;
36 }
37 }
```

## 2.2 Funkcja Main

W funkcji **Main**, następuje inicjalizacja zmiennej *numbers*, której typ to lista, w zmiennej tej wywołana zostaje funkcja SitoEratostenesa w celu zapisania wartości zwracanej z wywołania funkcji. Przy wywołaniu funkcji, przekazane zostały dwa argumenty liczba 1 oraz 500.

W pętli `foreach` następuje wypisanie wszystkich liczb pierwszych zapisanych w zmiennej *numbers*, która posiada typ danych `List`.

Rysunek 3: Funkcja Main

```
11 static void Main(string[] args)
12 {
13
14     List<int> numbers = new List<int>(SitoEratostenesa(1, 500)); //wywołanie funkcji i przypisanie jej rezultatu.
15
16     foreach(int a in numbers)
17     {
18         Console.Write(a + ", "); //wypisanie wartości zwróconych z funkcji
19     }
20
21     Console.ReadKey();
22
23 }
```

Rysunek 4: Wynik programu

```
7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 49, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 77, 79, 83, 89, 91, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 119, 121, 127, 131, 133, 137, 139, 143, 149, 151, 157, 161, 163, 167, 169, 173, 179, 181, 187, 191, 193, 197, 199, 203, 209, 211, 217, 221, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 247, 251, 253, 257, 259, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 287, 289, 293, 299, 301, 307, 311, 313, 317, 319, 323, 329, 331, 337, 341, 343, 347, 349, 353, 359, 361, 367, 371, 373, 377, 379, 383, 389, 391, 397, 401, 403, 407, 409, 413, 419, 421, 427, 431, 433, 437, 439, 443, 449, 451, 457, 461, 463, 467, 469, 473, 479, 481, 487, 491, 493, 497, 499,
```

Rysunek 5: Kod programu (całość)

```
1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace ConsoleApp1
8  {
9      class Program
10     {
11         static void Main(string[] args)
12         {
13
14             List<int> numbers = new List<int>(SitoEratostenesa(1, 500)); //wywołanie funkcji i przypisanie jej rezultatu.
15
16             foreach(int a in numbers)
17             {
18                 Console.Write(a + ", "); //wypisanie wartości zwróconych z funkcji
19             }
20
21             Console.ReadKey();
22         }
23     }
24     public static List<int> SitoEratostenesa(int firstNumber, int lastNumber)
25     {
26         List<int> numbers = new List<int>();
27         while (firstNumber < lastNumber)
28         {
29             if((firstNumber % 2 != 0) && (firstNumber % 3 != 0) && (firstNumber % 5 != 0) && (firstNumber != 1))
30             {
31                 numbers.Add(firstNumber);
32             }
33             firstNumber++;
34         }
35         return numbers;
36     }
37 }
38
39
```