

Podstawy Programowania
lista nr 5

Zadanie 1. Napisz algorytm, który wypisze wszystkie liczby pierwsze z przedziału $(1, n]$.

Zadanie rozwiążemy, stosując tzw. *sito Eratostenesa*.

Należy wypisać wszystkie liczby od 2 do n . Następnie wykreślić wszystkie wielokrotności liczby pierwszej 2. W każdym następnym kroku należy wykreślić wszystkie wielokrotności najmniejszej kolejnej niewykreślonej liczby p , które są większe od p .

Dane wejściowe : n – górna granica zbioru
Dane wyjściowe : kolejne liczby pierwsze z przedziału od 2 do n
Zmienne pomocnicze : i – sterowanie iteracjami
 w – służy do tworzenia wielokrotności
 $T[]$ – tablica logiczna odwzorowująca zbiór liczbowy
 Indeksy przebiegają wartości od 2 do n

Algorytm w postaci listy kroków:

Krok 1 : podanie n
Krok 2 : dla $i = 2, 3, \dots, n$ wykonaj $T[i] := \text{True}$ {na początku wszystkie elementy tablicy są liczbami pierwszymi}
Krok 3 : dla $i = 2, 3, \dots, n$ wykonuj kroki 4, 5, 6, 7
Krok 4 : podstaw $w := 2*i$
Krok 5 : dopóki $w \leq n$ wykonuj kroki 6, 7. W przeciwnym razie wykonaj następny obieg pętli z kroku 3
Krok 6 : podstaw $T[w] := \text{False}$ {liczba jest złożona}
Krok 7 : podstaw $w := w + i$
Krok 8 : dla $i = 2, 3, \dots, n$ jeżeli $T[i] = \text{True}$, to pisz i {wypisuj liczby pierwsze}
Krok 9 : koniec

Schemat blokowy będzie składał się z 3 pętli:

Pętla 1 – ustawia wszystkie elementy tablicy na True. Tablica ustawiana jest od indeksu 2. Tablica ta jest odzwierciedleniem liczb naturalnych, przy czym wartości są w niej zawarte jako indeksy, a elementy tablicy przyjmują wartości True (liczba jest pierwsza) lub False (liczba jest złożona).

Pętla 2 - usuwa ze zbioru wszystkie wielokrotności kolejnych liczb.

Pętla 3 - wyświetla wszystkie elementy tablicy, a dokładniej - indeksy, których wartości są True.