

Wstęp do Informatyki i Programowania

Ćwiczenia: Lista 3

Przemysław Kobyłański

Zadanie 1

Poniższy program czyta liczbę całkowitą $n \geq 1$:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int x = 0;
    int y = 1;
    int z;
    int i = 1;
    while(i < n)
    {
        z = x + y;
        x = y;
        y = z;
        i = i + 1;
    }
    printf("y = %d\n", y);
    return 0;
}
```

1. Podaj niezmiennik dla powyższej pętli.
2. Opierając się na niezmienniku pętli powiedz jaka wartość jest drukowana.

Wskazówka

Jeśli nie wiesz jak nazywa się wyliczany w zmiennej y ciąg wartości, to wypisz kilka jego pierwszych wyrazów i zajrzyj na stronę: <http://oeis.org>

Zadanie 2

Dla $n \geq 1$ dana jest tablica $t[0], t[1], \dots, t[n-1]$, której elementami są liczby rzeczywiste.

Rozpatrzmy następujący fragment kodu:

```

double x = 0;
int i = 0;
while(i < n)
{
    x = x + (t[i] - x) / (i + 1);
    i = i + 1;
}
printf("x = %lf\n", x);

```

1. Podaj niezmiennik dla powyższej pętli.
2. Opierając się na niezmienniku pętli powiedz jaka wartość jest drukowana.

Zadanie 3

Napisz w C funkcję `int find1(int x, int n, int t[n])`, która dla danej wartości całkowitej x i n -elementowej tablicy $t[0], t[1], \dots, t[n-1]$ liczb całkowitych odszukuje, na której pozycji wartość x występuje w tablicy t . Jeśli wartość nie występuje, to funkcja powinna zwracać wartość -1 .

Ile maksymalnie iteracji potrzeba na odnalezienie wartości w dowolnej tablicy n -elementowej? Podaj niezmiennik pętli.

Zadanie 4

Napisz w C funkcję `int find2(int x, int n, int t[n])`, która dla danej wartości całkowitej x i uporządkowanej n -elementowej tablicy $t[0] \leq t[1] \leq \dots \leq t[n-1]$ liczb całkowitych odszukuje, na której pozycji wartość x występuje w tablicy t . Jeśli wartość nie występuje, to funkcja powinna zwracać wartość -1 .

Ile maksymalnie iteracji potrzeba na odnalezienie wartości w uporządkowanej tablicy n -elementowej? Czy potrafisz podać niezmiennik pętli?

Zadanie 5

Napisz w C fragment programu, który dla dwóch uporządkowanych tablic $a[0] \leq a[1] \leq \dots \leq a[m-1]$ i $b[0] \leq b[1] \leq \dots \leq b[n-1]$ przepisuje ich $m+n$ elementów do tablicy $c[0], c[1], \dots, c[m+n-1]$ tak aby po przepisaniu tablica c była również uporządkowana, tj.

$$c[0] \leq c[1] \leq \dots \leq c[m+n-1].$$

Przykład

Niech $m = 4$, $n = 6$, tablica a :

i	0	1	2	3
$a[i]$	1	3	4	7

tablica b :

i	0	1	2	3	4	5
$b[i]$	2	3	5	5	8	9

Wówczas tablica c ma następujące elementy:

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$c[i]$	1	2	3	3	4	5	5	7	8	9

Zadanie 6*

Napisz w C fragment programu, który dla $n \geq 1$ danych liczbowych całkowitych w tablicy $x[0], x[1], \dots, x[n-1]$ oraz wartości całkowitej y , tak poprzestawia elementy w tablicy, że:

- na początku tablicy x znajdują się elementy mniejsze od y (jeśli takie są);
- za nimi znajdują się elementy równe y (jeśli takie są);
- na końcu znajdują się elementy większe od y (jeśli taką są).

Postaraj się wyznaczyć niezmiennik występującej w programie pętli. Jaki warunek spełnia tablica gdy program opuszcza pętlę?

Przykład

Dla $y = 5$, $n = 10$ i tablicy x :

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x[i]$	5	2	1	6	7	3	2	4	5	6

Po wykonaniu programu w tablicy x liczby będą w następującej kolejności:

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x[i]$	2	1	4	3	2	5	5	7	6	6