

03 – Prvočísla – Eratostenovo síto

Miroslav Jílek

03 – Prvočísla

Jsou čísla, která můžeme beze zbytku dělit pouze jedničkou a sebou samým.

K vyhledání prvočísel použijeme Eratostenovo síto.

Princip je eliminace všech čísel, která jsou dělitelná některým z předchozích čísel. Čísla, která nebudou eliminována – nejsou dělitelná žádným z předchozích čísel, jsou prvočísla.

Indexy pole

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Definované pole (calloc) (výstup – prvočísla 2)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Na všechny sudé indexy větší než 2 vložíme 1 (1 = není prvočísla)

0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Eliminace číslem 3 (na všechny indexy, které jsou násobkem 3 a jsou větší než 3, vložíme 1)

0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Eliminace číslem 5 (na všechny indexy, které jsou násobkem 5 a jsou větší než 5, vložíme 1)

0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

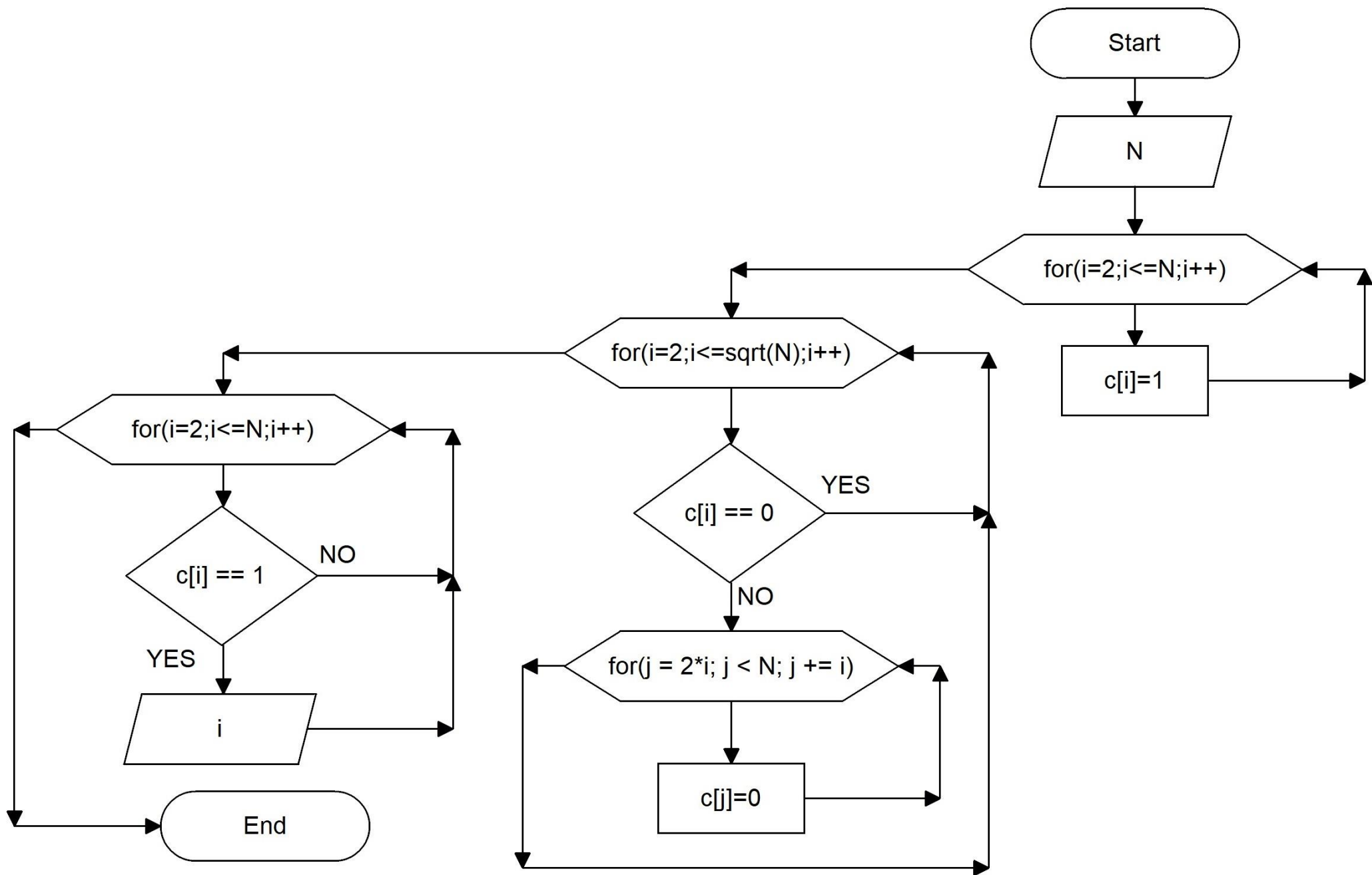
Eliminace číslem 7 (na všechny indexy, které jsou násobkem 7 a jsou větší než 7, vložíme 1)

0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pokračujeme v eliminaci lichých indexů...

... pokračujeme eliminací lichých čísel – lichých indexů), na jejichž indexu je hodnota 0.

Prvočísla jsou všechny indexy větší než jedna, na kterých je uložena nula!



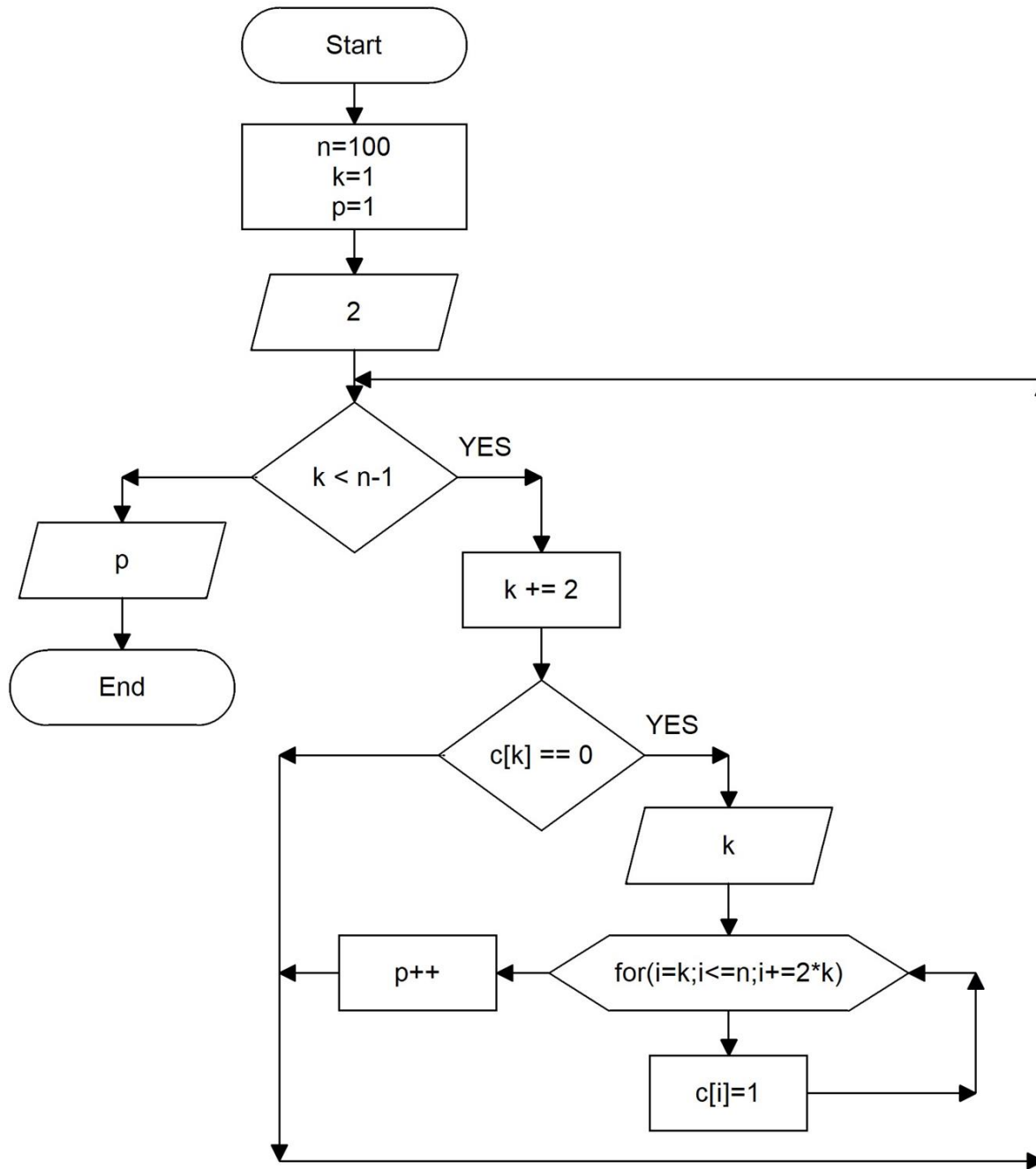
```

#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define N 100

int main()
{
    int ciska[N], i, j;
    for (i = 2; i < N; i++) ciska[i] = 1; // Není prvočíslo
    for (i = 2; i < sqrt(N); i++)
    {
        if (ciska[i] == 0) continue;
        for(j = 2*i; j < N; j += i) ciska[j] = 0; //ciska[j] je delitelne cislem i - není prvocilso
    }
    for (i = 2; i < N; i++)
    {
        if (ciska[i] == 1) printf("%d\n", i);
    }
    return 0;
}

```

Můžeme ale napsat ještě efektivnější řešení:



```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define n 100 //konstanta

int main (void)
{
    int i,k=1,p=1;
    int *c=(int*)calloc(n,sizeof(int)); //dynamicke pole integeru naplnene nulami
    printf("%d\n",2);
    while(k<n-1)
    {
        k += 2; // prvocislo musi byt liche
        if (c[k]==0)
        {
            printf("%d\n",k);
            for (i=k;i<=n;i+=2*k) c[i]=1;
            p++;
        }
    }
    printf("Pocet prvocisel: %d\n",p);
    return 0;
}
```