

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА ЕСЕННО ПЪЛНОВОДИЕ

Задачата се свежда до намиране корените на целочисления полином

$$f(t) = a_0 t^n + a_1 t^{n-1} + \dots + a_{n-1} t + a_n, \text{ като се използва следната}$$

Теорема:

Нека полиномът $P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$ е целочислен, т. е. коефициентите $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ са цели числа, $a_0 \neq 0$. Нека рационалното число p/q е корен на този полином, т. е. $P_n(p/q) = 0$ и p и q са взаимно прости числа. Тогава p дели свободния член a_n , а q дели коефициента пред старшия коефициент /най-високата степен/ a_0 .

Създаваме масив $p[50]$ от делителите на a_n и масив $q[50]$ от делителите на a_0 . Масивите са от тип *double*, понеже корените са рационални числа.

```
for (j=1; j<=abs(a[n]); j++)
    if (a[n]%j==0) {p[k]=j; k++; p[k]=-j; k++;}

for (j=1; j<=abs(a[0]); j++)
    if (a[0]%j==0) {q[s]=j; s++; q[s]=-j; s++;}
```

В масив $r[100]$ получаваме вероятните корени на полинома, които са от вида $p[i]/q[i]$.

```
t=0;
for (i=0; i<k; i++)
    for (j=0; j<s; j++)
        {r[t]=p[i]/q[j]; t++;}
```

По този начин се получават много равни елементи в масива $r[100]$.

Например за $P_3(x) = x^3 + x^2 - x + 2$ делители на свободния член $a_3=2$ са $\{-1, 1, 2, -2\}$, а делители на коефициента пред най-високата степен a_0 са $\{-1, 1\}$. Тогава евентуалните корени са $\{1, -1, -1, 1, -2, 2, 2, -2\}$. Като премахнем равните елементи остават $\{1, 1, -2, 2\}$.

Отстраняваме равните елементи:

```
x=t-1;
for (i=0; i<x-1; i++)
    {j=i+1;
    while (j<=x-1)
        {if (r[i]==r[j])
            {for (l=j; l<x; l++)
                r[l]=r[l+1];
            x=x-1;
            }
        else j++;
    }
}
```

Остава да проверим дали елементите на масива $r[100]$ са корени на полинома като се използва схемата на Хорнер за намиране стойността на полинома в точките $r[i]$.

```
t=-1;
for (i=0;i<x;i++)
  {pp=a[0];
  for (l=1;l<=n;l++) pp=pp*r[i]+a[l];
  if(fabs(pp)<.00000001)
    cout<<setiosflags(ios::fixed)<<
    setprecision(5)<<r[i]<<" ";
  }
```

Автор: Кинка Кирилова-Лупанова