

Metody numeryczne

Wojciech Chrobak

2 grudnia 2017

Zadanie 7

x	1.2300	-1.1900	-0.7400	0.1100	2.5600
f(x)	1.5129	1.4161	0.5476	0.0121	6.5536

Tabela wyznacza wielomian:

$$a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \dots + a_1x^1 + a_0$$

Jeśli do wielomianu podstawimy za x kolejno x_1, x_2, \dots, x_n przyjmując odpowiednie $f(x)_1, f(x)_2, \dots, f(x)_n$ za wartość wielomianu otrzymamy macierz:

$$\begin{bmatrix} 1.2300^4 & 1.2300^3 & 1.2300^2 & 1.2300^1 & 1 \\ -1.1900^4 & -1.1900^3 & -1.1900^2 & -1.1900^1 & 1 \\ -0.7400^4 & -0.7400^3 & -0.7400^2 & -0.7400^1 & 1 \\ 0.1100^4 & 0.1100^3 & 0.1100^2 & 0.1100^1 & 1 \\ 2.5600^4 & 2.5600^3 & 2.5600^2 & 2.5600^1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_4 \\ a_3 \\ a_2 \\ a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.5129 \\ 1.4161 \\ 0.5476 \\ 0.0121 \\ 6.5536 \end{bmatrix}$$

GSL

Do rozwiązywania danego układu równań można wykorzystać faktoryzację LU.

Kod

```
1 #include <iostream>
2 #include <gsl/gsl_matrix.h>
3 #include <gsl/gsl_linalg.h>
4
5 using namespace std;
6
7 const int size = 5;
8
9 int main() {
10     double x[] = {-1.2300, -1.1900, -0.7400, 0.1100, 2.5600};
11     double y[] = {1.5129, 1.4161, 0.5476, 0.0121, 6.5536};
12
13     gsl_matrix *A;
14     A = gsl_matrix_alloc(size, size);
15     for (int i = 0; i < size; ++i) {
16         for (int j = 0; j < size; ++j) {
```

```

17         double temp = pow(x[i],j);
18         gsl_matrix_set(A,i,size - j -1,temp);
19     }
20 }
21
22 gsl_vector *fx;
23 fx = gsl_vector_alloc(size);
24 for (int k = 0; k < size; ++k) {
25     gsl_vector_set(fx, k, y[k]);
26 }
27 gsl_vector *a;
28 a = gsl_vector_alloc(size);
29
30
31 int s;
32
33 gsl_permutation * p = gsl_permutation_alloc(size);
34
35 gsl_linalg_LU_decomp (A, p, &s);
36
37 gsl_linalg_LU_solve (A, p, fx, a);
38
39 printf ("Wspolczynniki a = \n");
40 gsl_vector_fprintf (stdout, a, "%g");
41
42
43 return 0;
44 }

```

Wynik

$$a = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$