
Laborator 6

Rezolvarea unui sistem de ecuații liniare

Problemă

Să se implementeze rezolvarea unui sistem de ecuații liniare cu N necunoscute. Pentru un număr mic de necunoscute (sub 10) programul va afișa matricea inițială a sistemului, matricea adusă la formă triunghiular superioară și soluțiile (pentru verificarea corectitudinii implementării algoritmului), pentru un număr mare de necunoscute se va afișa doar timpul de execuție.

Propunere de algoritm secvențial

```
#include "stdafx.h"
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <math.h>
#include <omp.h>

#define N 1000
double A[N][N+1], X[N];

int main()
{
    clock_t start, stop;
    double durata_secv, durata_par;

    srand((unsigned)time(NULL));
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < N + 1; j++) {
            if (N>9) A[i][j] = (double)(rand() % 1000);
            else A[i][j] = (rand() % 10)+1;
        }
    }

    if (N < 10) {
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            for (int j = 0; j < N+1; j++) {
                printf("%lf ", A[i][j]);
            }
            printf("\n");
        }
    }
}
```

```
    }
    printf("\n");
}
else {
    start = clock();

}

for (int i = 0; i < N; i++) {
    for (int i2 = i+1; i2 < N; i2++) {
        double coef = -(A[i2][i] / A[i][i]);
        for (int j = 0; j < N+1; j++) {
            A[i2][j] += A[i][j] * coef;
        }
    }
}

for (int i = N - 1; i > -1; i--) {
    X[i] = (A[i][N]);
    for (int i2 = i+1; i2 < N; i2++) {
        X[i] -= A[i][i2] * X[i2];
    }
    X[i] = X[i] / A[i][i];
}

if (N < 10) {
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < N+1; j++) {
            printf("%lf ", A[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    printf("\n");
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        printf("%lf\n", X[i]);
    }
    printf("\n");
}
else {
    stop = clock();
    durata_secv = (double)(stop - start) / CLOCKS_PER_SEC;
    printf("SECV %2.10f seconds\n", durata_secv);
}

getchar();
return 0;
}
```

Să se completeze codul propus cu următoarele două mecanisme:

- **Să se verifice dacă sistemul are soluții (dacă matricea sistemului are determinantul diferit de 0);**
- **Să se verifice că elementul de pe diagonala principală a liniei pivot este diferit de 0, dacă este 0 să se interschimbe linia pivot cu o altă linie de ordin mai mare.**

Să se propună o formă paralelă pentru algoritmul serial și să se compare timpii de execuție.