

Abordarea unor capitole din informatică din perspectivă interdisciplinară

Clasele V-XII

Matematica și informatica se învață cel mai bine când sunt aplicate și mai ales într-un mod interdisciplinar. Noi, profesorii de informatică putem să ne folosim capacitățile pentru a oferi soft auxiliar util la matematică, fizică, chimie, biologie, medicină etc., respectându -se însă legea drepturilor de autor.

Din părțile de intersecție ale matematicii cu informatica, care necesita cunoștințe din ambele domenii, amintesc logica matematică (ilustrată și prin componente electrice la fizică), calculul în diferite baze de numerație, algoritmi ca de exemplu variantele algoritmului lui Euclid, calcularea numărului de adrese IP posibile (în 2 versiuni) sau teoria grafurilor, ridicarea la putere cu minimum de înmulțiri cu folosirea arborilor și în general gândirea algoritmică și riguroasă.

Există și aplicații ale matematicii în informatică, cel mai frecvent întâlnite fiind descoperirea și demonstrațiile algoritmilor. Exemple relevante găsim în „Arta programării calculatoarelor” volumele 1, 2, 3 de Donald Knuth.

Pentru a aplica informatica în matematică și științe, am redactat și implementat niste programele sugestive, interactive și ușor de utilizat, care nu necesită instalare, care verifică calcule complexe și îmbunătățesc atenția, înțelegerea și elaborarea de metode de rezolvare, dobândind idei matematice etc. Chiar dacă majoritatea programelor au fost inspirate din cărți, e o muncă și un consum mare de timp pentru a le adapta mediului de programare, pentru traducerea în limbajul C++, care se studiaza la informatică în liceu, crearea de interfețe cât mai prietenoase etc. și bineînțeles folosind în procesul de predare-învățare-evaluare.

Programele, ordonate în general după introducerea noțiunilor matematice sunt utile și pentru exersare la informatică, unele fiind bune ca antrenament pentru olimpiade.

Pun la dispoziție vizitatorilor site-ului 100 de programe cu mare valoare instructivă la matematică etc., din care în luna aceasta voi da rezolvările la primele 10.

Ele necesită doar scrierea în mediul de programare Code Blocks C++, transformarea lor în programe executabile și rularea lor. Acesta e singurul loc în care folosim puțină informatică.

1. M-aș opri mai întâi la o contribuție proprie, care constă în generarea de numere aleatoare. De la compania „*Idea Connection*” care se ocupă cu invențiile și inovațiile am primit un e-mail care mă provoca să rezolv o problema nerezolvată până atunci, cu un premiu de 40 000 \$. Era problema de a genera numere cu adevărat aleatoare. În limbajele evolute de programare există o așa numită generare de numere aleatoare, dar acestea nu sunt în realitate cu adevărat întâmplătoare. Am trimis o aplicație în cod sursa care funcționează și oferă o metodă de a rezolva problema. Aplicația se autoexplică. Este vorba de programul „RANDOM.exe”.

Soluție:

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <fstream>
```

```
using namespace std;
```

```
#ifndef TEST_H
#define TEST_H
class test
{
public:
    test();
    virtual ~test();
protected:
private:
};
```

```
#endif // TEST_H
```

```
test::test() {
    //ctor
}
```

```
test::~~test() {
    //dtor
}
```

```
int main() {
    unsigned long int ze = 1;
    ze = ze << 31;
```

```
    ofstream g;
    g.open("RND32.OUT");
```

```
    char key;
    unsigned long int X;
```

```
    cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" << endl << "The program will give you a random
number from 0 to the 31-nd power of 2 minus 1 at pressing of the n or N key and stops at pressing
the s or S key" << endl;
```

```
    do {
        clock_t begin = clock();
        cin >> key;
```

```
        if(key == 'n' || key == 'N') {
            clock_t end = clock();
```

```

    X = end - begin;
    X = (9 * X + 1) % ze;

    g << X << "\n";
    cout << X << endl;
}
} while (!(key == 's' || key == 'S'));

g.close();
return 0;
}

```

2. „Tabla inmultirii” întreabă cât face produsul dintre 2 cifre cuprinse între 0 și 9. Dacă răspunsul elevului e greșit se așteaptă un nou răspuns. Dacă elevul dă răspunsul corect se întreabă dacă se vrea altă întrebare. A se vedea importanța didactică a acestui program în [3].

Soluție:

```

#include <iostream>

#include <cstdlib>

using namespace std;

main(){ cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

    int continua = 1;

    while (continua==1){

        int a=rand() % 10;

        int b=rand() % 10;

        cout<<endl << "Cat face " <<a<<"*" <<b <<"?" << endl;

        int rezultat=-1;

        while (rezultat != a*b) {

            cin>>rezultat;

```

```

    if (rezultat == a*b) cout<<"Raspuns corect" << endl;

    if (rezultat != a*b) cout<<"Raspuns gresit. Mai incearca o data!" << endl;

}

cout << endl << "Mai doresti sa raspunzi la o alta inrebare (1 = Da, 0 = Nu)?";

cin >> continua;

}

}

```

3. „Reprez fracție ord în fract zecimală” obține reprezentarea ca fracție zecimală a numărului m/n . Eventuala perioadă se afișează în paranteze.

Soluție:

```

#include<iostream>

#include<cstdlib>

#include<assert.h>

#include<conio.h>

using namespace std;

int main(){cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" << endl << endl;

int m, n, i, auxm, auxn, r, m2, m5, ncn, rp, rp1;

cout<<"Dati numaratorul fractiei "; cin>>m; cout<<endl;

cout<<"Dati numitorul fractiei "; cin>>n; cout<<endl;

assert(n != 0);

//aflam cmmdc(m,n) cu algoritmul lui Euclid:

auxm = m; auxn = n;

do {

    r = auxm % auxn;    auxm = auxn;    auxn = r;

} while(r);

//simplificam fractia:

```

```

m = m / auxm; n = n / auxm;

cout << "Fractia zecimala este: "; //afisam parte intreaga:

cout << m / n << ",";

if(m % n == 0) //partea zecimala a fractiei e 0:

{cout << "0"; getch(); exit(0);}

m = m % n;

//calculam numarul de cifre din partea neperiodica:

m2 = 0; //multiplicitatea lui 2:

for(auxn = n; auxn % 2 == 0; m2 ++, auxn /= 2);

m5 = 0; //multiplicitatea lui 5:

for(auxn = n; auxn % 5 == 0; m5 ++, auxn /= 5);

ncn = (m2 > m5) ? m2 : m5; //numar cifre nepeioada

//afisam partea neperiodica:

rp = 10 *m; //rp = restul partial

for(i = 1; i <= ncn; i++){cout << rp / n; //cifra curanta

rp = (rp %n)*10;}

//afisam partea prerioidica, daca exista:

if(rp) //exista parte periodica

{

cout << "("; rp1 = rp; //salvam primul rest partial

do

{

cout << rp /n; rp = (rp % n) * 10;

} while(rp != rp1);

cout << ")";

}

getch(); return 0;

}

```

4. „Suma alternata a cuburilor nr naturale pana la n”: dându-se n de la tastatura se calculează $S = \sum_{i=1}^n (-1)^i i^3$

Soluție:

```
#include<iostream>

#include<conio.h>

using namespace std;

int main() {cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

unsigned n; long double suma = 0;

cout << "Cate numere sunt? "; cin >> n; cout << endl;

for(int i = 1; i <= n; i++)

{

    if(i%2) suma -= i*i*i;

    else suma += i*i*i;

}

cout << "Suma -1^3 + 2^3 -3^3 + ... (-1)^n*n^3= " << suma << endl;

getch(); return 0;

}
```

5. „Suma primelor n fracții de forma inversului lui $a_k(a_k+1)$ ”: se citește câte un nr. natural n nenul. Se vor calcula și afișa sumele $\frac{1}{1*2} + \frac{1}{2*3} + \dots + \frac{1}{n*(n+1)}$ și $\frac{1}{1*5} + \frac{1}{5*9} + \dots + \frac{1}{(4n-3)*(4n+1)}$.

Soluție:

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main() {cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

unsigned long n, S;

cout << "Suma 1/(1*2) + 1/(2*3) +...+1/[n(n+1)] cu n>0, pentru n = "; cin >> n; cout << " este " <<endl;

cout << 1. - 1./(n+1) <<endl << endl;

cout << "Suma 1/(1*5) + 1/(5*9) +...+1/[(4n-3)(4n+1)] cu n>0, pentru n = "; cin >> n; cout << " este " <<endl;

cout << 1./4 *(1. - 1./(4*n+1)) << endl;
```

```
cin >> n; return 0;
```

```
}
```

6. „Secvențe strict monotone”: Programul determină toate secvențele strict crescătoare între 1 și n dat, precum și secvențele strict descrescătoare de trei numere naturale cuprinse între n și 1. La final programul întreabă câte soluții există pentru fiecare grupă?

Soluție:

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main(){cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;
```

```
    unsigned n, c1, c2, c3;
```

```
    cout<<"n = ";    cin >> n; cout << "Secvențele strict crescătoare între 1 și " << n << " sunt: " << endl << endl;
```

```
    for(c1=1; c1 <= n-2; c1++)
```

```
        for(c2=c1+1; c2 <= n-1; c2++)
```

```
            for(c3=c2+1; c3 <= n; c3++)
```

```
                cout << c1 << ' ' << c2 << ' ' << c3 << endl;
```

```
    cout << endl;
```

```
    cout << "Secvențele strict descrescătoare între " << n << " și 1 sunt: " << endl << endl;
```

```
    for(c1=1; c1 <= n-2; c1++)
```

```
        for(c2=c1+1; c2 <= n-1; c2++)
```

```
            for(c3=c2+1; c3 <= n; c3++)
```

```
                cout << c3 << ' ' << c2 << ' ' << c1 << endl;
```

```
                cout << "Câte soluții există pentru fiecare grupă?";
```

```
    cin>>n;    return 0;
```

```
}
```

7. „Media aritmetica.exe”: se citește de la tastatură un nr. natural n apoi se citesc succesiv n valori raționale. Programul determină și afișează media aritmetică a celor n numere.

Soluție:

```

#include<iostream>

using namespace std;

int main() {cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

double a, s = 0; int n, i = 0;

cout << "Cate numere sunt? "; cin >> n; cout << endl;

for(i = 1; i <= n; i++)

{

    cout << "Numarul "<< i <<" = "; cin >> a;

    s += a;}

if(n) {cout << "Media aritmetica " << s/n;}

else cout << "Media aritmetica nu se poate calcula";

cin >> n; return 0;

}

```

8. „Suma nr de pe poziții pare si ma a nr pozitive.exe”: Se citește un șir de n numere reale (n e un număr natural nenul și se citește la început). Efectuați suma numerelor aflate pe poziții pare și media aritmetica a numerelor pozitive din șir.

Soluție:

```

#include<iostream>

using namespace std;

int main() {cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

long n, i, nr = 0; float x, s1 = 0, s2 = 0, ma;

cout << "Cate numere sunt? "; cin >> n; cout << endl;

for(i = 1; i <= n; i++)

{

    cout << "Numarul "<< i <<" = "; cin >> x;

    if(i%2 == 0) s1+= x;

    if(x>0) {nr++; s2 += x;}

}

```



```

cout << "Suma numerelor aflate pe pozitii pare = " << s1 << endl;
if(nr) {cout << "Media aritmetica a numerelor pozitive + " << s2/nr;}
else cout << "Nu exista numere pozitive)";
cin >> n; return 0;
}

```

9. „Pătratele si radicalii primelor n numere naturale.exe”: afișează la alegere pătratele, radicalii sau partea întreaga a radicalilor numerelor de la 1 la n ales și el.

Soluție:

```

#include <iostream>
#include<math.h>
using namespace std;
int main() {cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;
    cout << "Introduceti numarul de termeni ai sirului si p - puteri / r - radicali / i - partile intregi din radicali"
<< endl;
    int i, n; char c;
    cin >> n >> c; cout << endl;
    switch(c) {
    case 'p': for (i = 1; i <= n; i++) cout << i << "^2 = " << i*i << endl; break;
    case 'r': for (i = 1; i <= n; i++) cout << "Radical din " << i << " = " << sqrt(i) << endl; break;
    case 'i': for (i = 1; i <= n; i++) cout << "Partea intreaga din radical din " << i << " = " << floor(sqrt(i)) <<
    endl;
    }
    cin >> i;
    return 0;
}

```

10. „N_re egale cu suma cuburilor cifrelor.exe”: să se găsească numerele de trei cifre \overline{szu} cu proprietatea $\overline{szu} = s^3 + z^3 + u^3$

Soluție:

```

#include<iostream>
using namespace std;

```

```

unsigned s, z, u, nr;

int main(){cout << "Copyright prof. Laurian Colcer" <<endl << endl;

    cout<<"Numerele de trei cifre care sunt egale cu suma cuburilor cifrelor lor sunt:"<<endl<< endl;

    for(s=1;s<=9;s++){

        for(z=0;z<=9;z++){

            for(u=0;u<=9;u++){

                if(100*s+10*z+u == s*s*s+z*z*z+u*u*u) {cout <<s<<z<<u<<" = " <<s<<"^3 + " << z<<"^3 + " << u
<<endl;}}}}

        cin>>s;

        return 0;

    }

```

Bibliografie:

[1] Colcer Laurian, *Convorbiri Didactice, "Inițiativă în abordarea unor capitole de informatică din perspectivă interdisciplinară"*, nr. 14 - Ianuarie 2017

[2] *Manuale și culegeri de informatică*

[3] C. Masalagiu, I. Asiminoaei - *Instruirea programată și învățarea asistată de calculator – în Didactica predării informaticii* – Polirom, 2004

V-a trezit acest material interesul? Dacă da, voi publica și rezolvările celorlalte 90 de probleme pe același site.

Adresați-vă în această privință ISJ Tulcea.