№11 – тәжірибелік жұмыс

Тақырыбы: Күрделі жүйелерді модельдеу технологиясы — ТОФИ

Жұмыстың мақсаты: білім беру ұйымдарын басқару бойынша заманауи ақпараттық технологияларды пайдаланудың үлкен мүмкіндіктері бар Smart білім беру модельдері, білім беру стандарттарындағы оқушылардың құзыреттеріне қойылатын заманауи талаптар бойынша білім негізінде модельдерді әзірлеу бойынша практикалық дағдыларды алу.

Теориялық бөлім.

2000 жылдың басынан бастап физико-математика ғылым кандиданты доцент Габбасова М.Б. жетекшілігімен ТОФИ-технологиясының теориялық негізін институт жұмыскерлерімен өңдеп шығарды. ТОФИ-технологиясы модельдеуге және кез келген экономикалық және әлеуметтік,техникалық қиын жүйенің жағдайын қарастыра алады.

Қазіргі таңда үлкен көлемді деректе жинағы кілттік көптеген ұйымдарда қолданылады. Көп күштер және құрылғылар ұйым әрекетінің әртүрлі түрлерін тіркеу және осы мәліметтерді сақтауға кетеді. Бірақ оларға көп бөлігі тақырыптарға арналмаған, олар көбінесе аналитиктерге және жетекшілерге арналған. Шың мәніне келгенде бұл ақпараттар белгілі бір айналысатын бөлімшесіне арналған. ТОФИ-Toolset шешім қабылдау үшін деректерді ұйымдастыратын құрылғы болып табылады. Бұл құрылғы жетекшілерге емес, ақпараттық ұсыныстарды құратын жетекшілерге,яғни аналитиктерге арналған. Осындай технологияның пайдасы қиын жүйелердің қалыпын сипаттап, оларды түсінірек етеді. Егер жағдай сипатталынса, жаңа компьютерлерге және деректер банкісінде, барлық кездейсоқ жүйе қалпы туралы ақпараттар деректер қорында сақталынады. ТОФИ технологиясы программалық өнім болып табылады. Ол пән аймағына тәуелдң емес, күрделі жүйелерді өндіретін пән аймағында модельдейді.

ТОФИ моделдеу құрылғысы MS SQL Server 2000 ДББЖ негізіндегі клиент-серверлік ұсыныс болып табылады. . Бұл деректер қорымен ТОФИ технологиясының барлық моделі және күрделі жүйелер қалыпы жасалынған.

ТОФИ технологиясы экономикалық, статистикалық , финанстық, өндірістік тапсырмаларды шешуге көмектесетін күрделі жүйенің жағдайларының формаланған сипаттамасын құруға көмектеседі. Жүйе объектілерінің ара қатынасы күрделенген сайын , қиын тапсырмаларды шешуде қуаттылығы анық көріне бастайды. ТОФИ технологиясы экономикалық, статистикалық , финанстық, өндірістік тапсырмаларды шешуге көмектесетін күрделі жүйенің жағдайларының формаланған сипаттамасын құруға көмектеседі. Жүйе объектілерінің ара қатынасы күрделенген сайын , қиын тапсырмаларды шешуде қуаттылығы анық көріне бастайды.

Тапсырма мақсаты: бағдарламалау тілдері мен бағдарламалардың математикалық пакеттері негізінде математикалық модельдерді іске асыру бойынша практикалық дағдыларды алу.

1-тапсырма

Берілген дифференциалдық теңдеулер түрінде ұсынылған математикалық модельдерді жүзеге асыру кітаптар 1 –модельдеу теориясы. В.Никишевтің "математикалық модельдеу: зертханалық практикум"зертханалық практикумын қолданыңыз.

Модельдерді енгізуді сіз білетін кез-келген бағдарламалау тілін (Pascal, Delphi, C#, C, және т. б.) қолдана отырып жасауға болады.

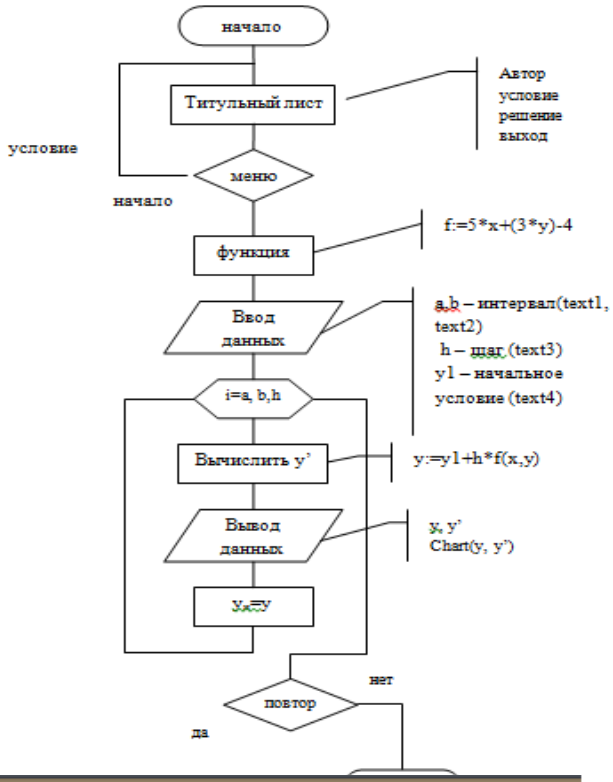
Үлгі ретінде алгоритмдер мен бағдарламалар бар есептер келтірілген.

1 - тапсырма және орындау мысалдары:

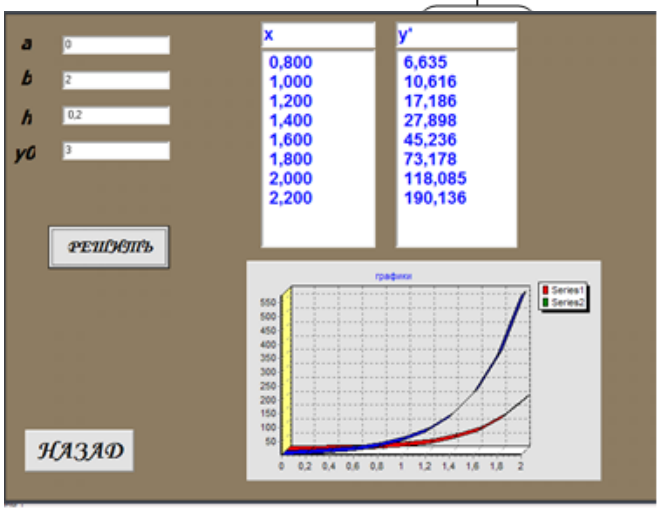
Есептің шарты: динамикасы Эйлер әдісімен 1-ші ретті дифференциалдық теңдеумен сипатталатын объектіні модельдеу алгоритмі мен бағдарламасын жасаңыз:

$$5\,\acute{y} + 3\,y = 4$$

Алгоритм блок-схемасы



Нысанды зерттеу формасы



Бағдарлама листингі (Delphi бағдарламалау тілі)

```
procedure TForm3.Button2Click(Sender: TObject); ( рис. 4).
var: x:real; i:integer;
function F(x,y:real):real;
begin
f:=5*x+(3*y)-4;
end;
begin
 a:=StrToFloat(Edit1.text);
 b:=StrToFloat(Edit2.text);
 h:=StrToFloat(Edit3.text);
 y1:=strtofloat(edit4.text);  //шаг
memo1.lines.add(floattostr(x));
memo2.lines.add(floattostr(y));
x:=a;
Chart1.Series[0].clear; Chart1.Series[1].clear;
repeat
```

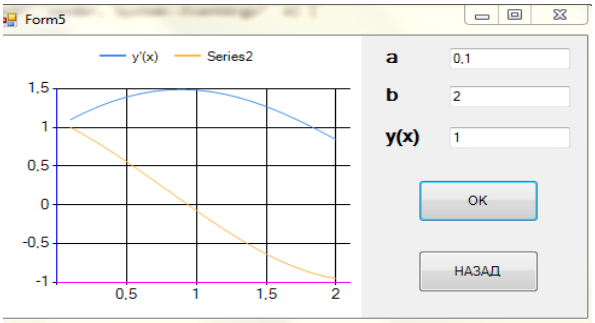
```
begin
y:=y1+h*f(x,y);
Chart1.Series[0].Add(y,FloatToStr(x),clRed);
Chart1.Series[1].Add(f(x,y),FloatToStr(x),clblue);
x:=x+h;   y1:=y;
memo1.lines.add(floattostrf(x,fffixed,7,3));
memo2.lines.add(floattostrf(y,fffixed,7,3));
end;
until x>b;
end;
```

Бағдарлама листингі (бағдарламалау тілі VC++)



ý - y – 2*sin(x) = 0;

```
private: System::Void button1_Click(System::Object^  sender, System::EventArgs^  e) {
                             this->Hide();
                    }
private: System::Void button2_Click(System::Object^  sender, System::EventArgs^  e) {
  double f1,x, y1;
  double h = Convert::ToDouble(textBox1->Text);
  double b = Convert::ToDouble(textBox2->Text);
  double y = Convert::ToDouble(textBox3->Text);
     x = 0;
  y1 = y;
  chart1->Series[0]->Points->Clear();
  chart1->Series[1]->Points->Clear();
            do
            {
            f1 = y - 2*sin(x);
            x = x+h;
            y = y+f1*h;
             chart1->Series[0]->Points->AddXY(x, y);
            chart1->Series[1]->Points->AddXY(x,f1);
             }
            while (x<=b);
```




```
}};}};}
```

Модельдеу нәтижелерін көрсетуге арналған пішін

C# - бағдарламалау тілі

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            double h = 0.01;
            double y = 0;
            double b = 2;
            double x = 0;
            double y1 = 4;
            do
            {
                double f = y + 2*Math.Sin(x);
                x = x + h;
                y = y1 + f * h;
                chart1.Series[0].Points.AddXY(x, y);
                chart1.Series[1].Points.AddXY(x, f);
                y1 = y;
            }
            while (x <= b);
        }
    // foreach (DataPoint p in chart1.Series[0].Points)
          // {
            //  Вывожу X в лог
    // textBox1.AppendText("X=" + p.XValue.ToString());
    // textBox1.AppendText(Environment.NewLine);
    //  listBox1.Items.Add("X=" + p.XValue.ToString());
    // }
    //  Y является массивом, поэтому пробегаю по массиву
    // foreach (DataPoint yp in chart1.Series[0].Points)
    // {
    //Вывожу Y
    // textBox1.AppendText("Y=" + yp.ToString());
    //  textBox1.AppendText(Environment.NewLine);
    // listBox1.AppendText("Y=" + yp.ToString());
    // listBox1.AppendText(Environment.NewLine);
    // listBox2.Items.Add("Y=" + yp.ToString());
    // }
        // }
     private void chart1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    private void button2_Click_1(object sender, EventArgs
        {
            Close();
        }        }}
```

2-тапсырма.

Көрнекі математикалық модельдеу.

"Бағдарламалардың математикалық пакетін "оқып үйреніңіз және В. Никишевтің"математикалық модельдеу: зертханалық практикум" зертханалық практикумының оқу құралына келтірілген үлгіні орындаңыз

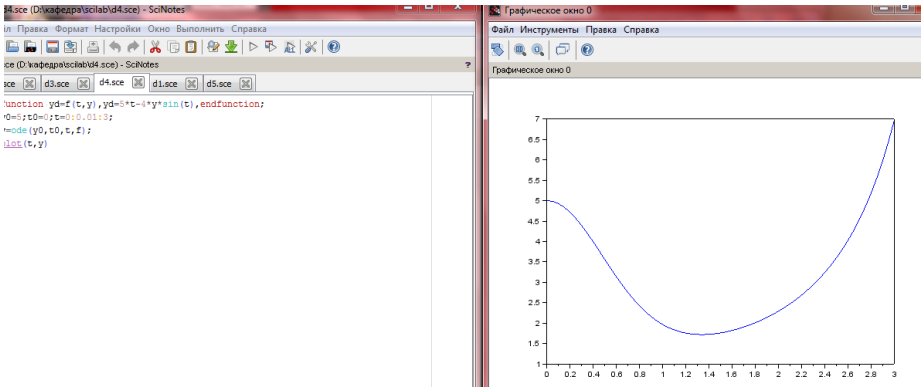
Тапсырманы Matlab, Scilab бағдарламаларында орындауға болады. Scilab қолданған дұрыс, өйткені бұл бағдарлама лицензияланбаған, интернеттен немесе әдебиеттен компьютерге көшіріп, орнатқан дұрыс..

Есептің шарты: динамикасы Эй-лер әдісімен 1 ретті дифференциалдық теңдеумен сипатталатын объектіні модельдеу алгоритмі мен жобасын жасау:

y + 4 y sin(t)-5.

бағдарлама

```
function yd=f(t, y),yd=5*t-4*y*sin(t),end function;
y0=5;t0=0;t=0:0.01:3;
y=ode(y0,t0,t,f);
plot(t,y)
```

Зерттеу  нәтижелері

Тапсырманың шарттары. Динамикасы дифференциалдық теңдеумен сипатталатын объектіні зерттеу

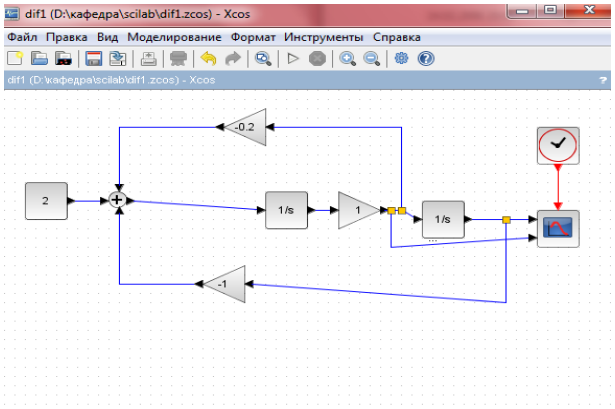
$$ÿ + 0.2 * ý + 4 * y = 2$$

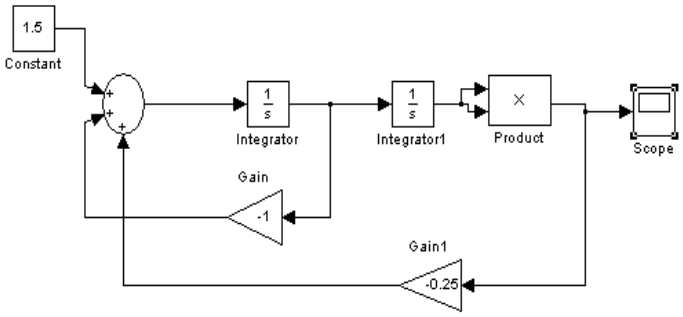
визуалды модельдеу әдісімен

Бастапқы теңдеуді түрлендіреміз

$$Ÿ = 2 - 0.2 * ý - 4 * y$$

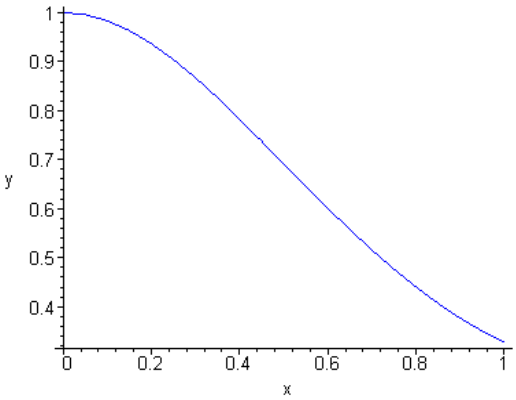
Визуалды модельдеу схемасы





MAPLE
ОРТАСЫНДА DU
ЗЕРТТЕУІ

ДУ **4*y''+a*y^2+4*y'=6**



> q:=1;s=0.25;

$q := 1$

$s = .25$

>

dsol:=dsolve({diff(y(x),x,x)+q*diff(y(x),x)+s*y(x)*y(x)=1.5,y(0)=1,D(y)(0)=0},y(x),numeric,output=listprocedure);

$$dsol := \left[x = (\mathbf{proc}(x) \ \ldots \ \mathbf{end\ proc}),\ y(x) = (\mathbf{proc}(x) \ \ldots \ \mathbf{end\ proc}),\ \frac{\partial}{\partial x} y(x) = (\mathbf{proc}(x) \ \ldots \ \mathbf{end\ proc}) \right]$$

>

fy:=subs(dsol,y(x));

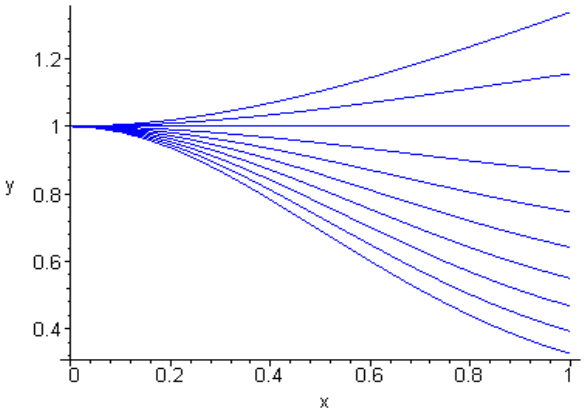
$fy := \mathbf{proc}(x) \ \ldots \ \mathbf{end\ proc}$

> a:=0;b:=1;n:=20;

$a := 0$

$b := 1$

$n := 20$



> plot([seq([a+i*(b-a)/n,fy(a+i*(b-a)/n)],i=0..n)],color=blue,labels=[x,y]);

>

> q:=1;np:=10;hp:=0.5;

$q := 1$

$np := 10$

$hp := .5$

> for j from 1 to np do

> s:=j*hp;

>

dsol:=dsolve({diff(y(x),x,x)+q*diff(y(x),x)+s*y(x)*y(x)=1.5,y(0)=1,D(y)(0)=0},y(x),numeric,output=listprocedure);

> fy[j]:=subs(dsol,y(x));

> od:

> a:=0;b:=1;n:=20;

>

$a := 0$

$b := 1$

$n := 20$

> **plot({seq([seq([a+i*(b-a)/n,fy[j](a+i*(b-a)/n)],i=0..n)],j=1..np)},color=blue,labels=[x,y]);**

> plot([seq([j*hp,fy[j](x0)],j=1..np)],color=blue,labels=[parameter_s,y]);