ЧИЗИҚЛИ ТЕНГЛАМАЛАР ТИЗИМИНИ MATLAB ПАКЕТИДА ЕЧИШ

Ё. Қурбонов, Ж. Раҳматиллаев

Мақолада MATLAB пакетидан фойдаланиб тенгламалар тизимини матрица усулида ечиш ҳамда SIMULINK тизими орқали моделлаштириш усуллари ўрганилган.

Калит сўзлар: *MATLAB, тенгламалар тизими, матрица, тескари матрица, модел, моделлаштириш.*

В статье рассмотрены вопросы решения системы матричных уравнений на пакете MATLAB, а также моделирования процессов с помощью системы SIMULINK.

Ключевые слова:*MATLAB, система уравнение, матрица, обратная матрица, модель, моделирования.*

In article, the studies the questions of the decision of the system matrix equations on package MATLAB as well as modeling of the processes by means of SIMULINK systems.

Key words: *MATLAB, sytsem equations, matrix, inverse matrix, model.*

Замонавий компьютер математикаси математик ҳисобларни автоматлаштириш учун Eureka, Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple ва бошқа дастурий тизимлар ҳамда дастурлар тўпламларини таклиф қилади. Улар орасида MATLAB имкониятлари ва маҳсулдорлигининг юқорилиги билан ажралиб туради.

MATLAB – бу вақт синовидан ўтган, математик ҳисобларни автоматлаштириш тизимларидан биридир. У матрицавий амалларни қўллашга асосланган. Тизимнинг номи MATrix LABoratory – матрицавий лаборатория сўз бирикмасида ўз аксини топган [5].

Матрицалар мураккаб математик ҳисобларда, жумладан, чизиқли алгебра масалаларини ечишда, динамик тизимлар ҳамда объектларни моделлаштиришда кенг қўлланилади. Улар динамик тизимлар ва объектларнинг ҳолат тенгламаларини автоматик равишда тузиш ва ечишнинг асоси ҳисобланади. Бунга MATLAB пакетининг SIMULINK тизими мисол бўлиши мумкин [4].

MATLAB математик ҳисоблашлар, алгоритмларни яратиш, моделлаш, маълумотларни таҳлил қилиш, тадқиқ қилиш ва визуаллаштириш, илмий ва инженерлик графикаси, иловаларни ишлаб чиқиш ва бошқа имкониятларга эга [2].

Чизиқли тенгламалар тизимини MATLAB пакетида ечишни кўриб чиқамиз.

n та $x_1, x_2, \mathbf{K}, x_n$ номаълумли *m* та тенгламалардан иборат чизиқли алгебраик тенгламалар тизими қуйидагича кўринишга эга:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \mathbf{L} + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \mathbf{L} + a_{2n}x_n = b_2 \\ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L}\ \ \mathbf{L} \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \mathbf{L} + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

Тизим номаълумлари коэффицентларидан тузилган қуйидаги матрица

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \mathbf{L} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \mathbf{L} & a_{2n} \\ \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathbf{O} & \mathrm{M} \\ a_{m1} & a_{m2} & \mathbf{L} & a_{mn} \end{pmatrix}$$

тизимнинг асосий матрицаси дейилади ва у *A* билан белгиланади.

$$B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \mathrm{M} \\ b_m \end{pmatrix} \text{ ва } X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \mathrm{M} \\ x_m \end{pmatrix}$$

B матрица озод ҳадлардан тузилган, *X* эса ўзгарувчилардан тузилган матрицадир. Белгилашлар асосида тизим қуйидагича ўзгартирилиши мумкин.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \mathbf{L} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \mathbf{L} & a_{2n} \\ \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathbf{O} & \mathrm{M} \\ a_{m1} & a_{m2} & \mathbf{L} & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \mathrm{M} \\ x_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \mathrm{M} \\ b_m \end{pmatrix}$$

ёки

$$A \times X = B$$

Тизимнинг матрица усулидаги ечими:

$$A^{-1} \times A \times X = A^{-1} \rangle B$$
$$A^{-1} \times A = 1$$
$$X = A^{-1} \rangle B$$

Ҳосил бўлган *X* матрица тизимнинг ечимларидан иборат бўлади. Мисол:

$$2x_1 - 3x_2 - x_3 = -8$$
$$4x_1 + 5x_2 + 4x_3 = -7$$
$$-6x_1 + x_2 + 2x_3 = 5$$

Тизимни матрица кўринишида ифодалаймиз:

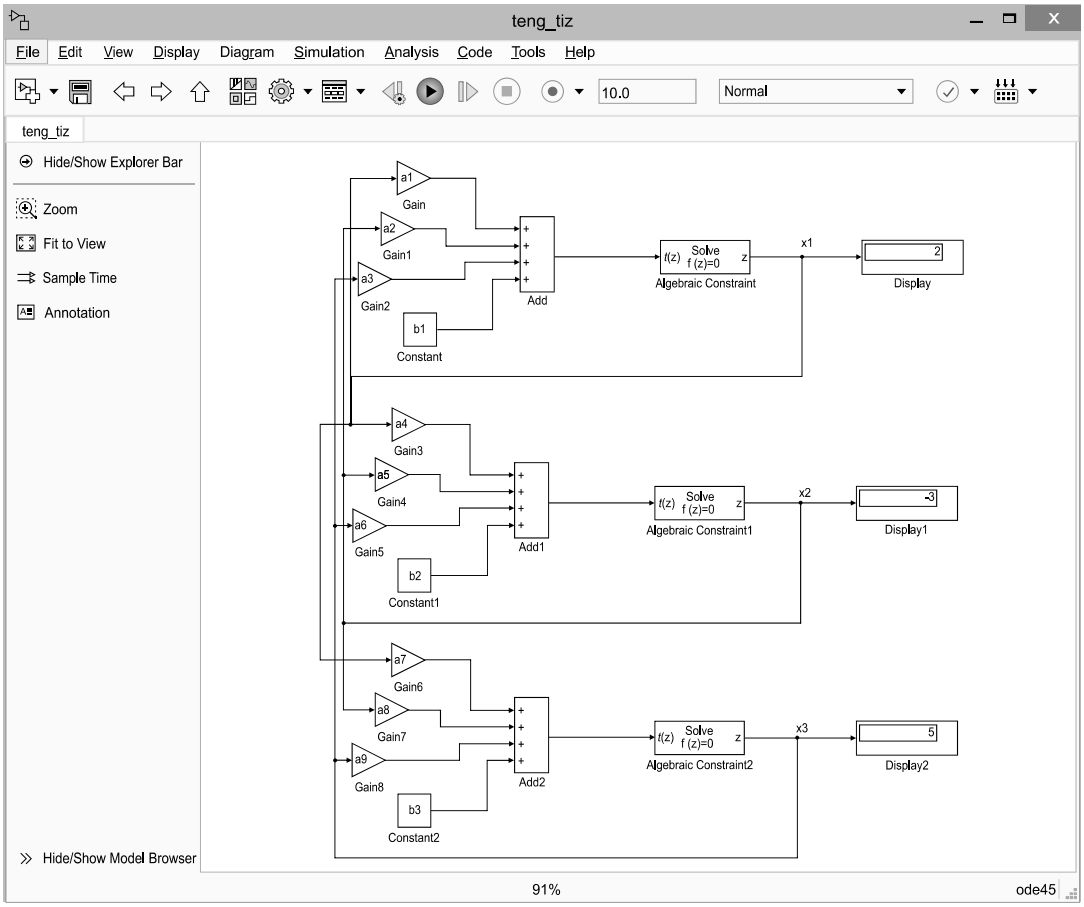
$$A=\begin{pmatrix}2 & -3 & -1\\ 1 & 5 & 4\\ -6 & 1 & 2\end{pmatrix},\quad X=\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-8\\ -7\\ 5\end{pmatrix};$$

MATLAB пакетининг *Command Window* ойнасида қуйидаги амаллар бажарилади ва натижа олинади.

```
>> A=[2,-3,-1;1,5,4;-6,1,2];
>> B=[-8;-7;5];
>> X=inv(A)*B
X =  -2.0000
3.0000
-5.0000
```

SIMULINK – динамик тизимларни моделлаштириш, симуляциялаш ва таҳлил қилиш учун интерактив воситадир. У динамик тизимларни имитация қилиш, тизимнинг ишлашини текшириш ва лойиҳалаштиришни мукаммаллаштириш имкониятини беради [1]. SIMULINK MATLAB билан тўла интегралашган.

Юқоридаги масалани MATLAB пакетининг SIMULINK тизими ёрдамида моделини қуриш орқали ечамиз. SIMULINK бўлимини ишга туширгач, Math Operasion кутубхонасидан Algebraic Contsraint, Sinks кутубхонасидан Display ва Commonly Used Blocks кутубхонасидан Gain блоклари орқали модель қурилади (1-расм).



1-расм. Тизимнинг SIMULINKдаги модели.

Модел яратилгач, *Command Window* ойнаси орқали ўзгарувчиларга қиймат берилади.

```
>> a1=2;a2=-3;a3=-1;a4=1;a5=5;a6=4;a7=-6;a8=1;a9=2;
>> b1=-8;b2=-7;b3=5;
```

Натижани олиш учун модел ҳосил қилинган ойнадан ▶ тугмаси босилади, *Display 1, Display 2* ва *Display 3* блокларида *x1, x2* ва *x3* ўзгарувчиларнинг қийматлари мос равишда акс этади (1-расм).

MATLAB тизимининг тили математик ҳисоблашларни дастурлаш соҳасида ҳар қандай мавжуд юқори даражадаги универсал дастурлаш тилларидан бойроқдир. У ҳозирги вақтда мавжуд бўлган деярли ҳамма дастурлаш воситаларини амалга оширади, жумладан, объектга мўлжалланган ва визуал дастурлашни ҳам. Умуман олганда, MATLAB тизимидан фойдаланиш тажрибали дастурловчиларга ўз фикрлари ва ғояларини амалга ошириш учун чексиз имкониятлар беради.

Адабиётлар:

1. Parlos, AG. (2001). Introduction to SIMULINK, In: Department of Mechanical Engineering. Student Information Retrieval Sytsem Texas A&M University, September 13th. 2009, 190 p.

2. Юсупбеков Н.Р. Математическое моделирование технологических процессов. Ўқув қўлланма. – Т.: ТошДУ.- 1989.- 184 б.

3. Devendra K.C., Modeling and Simulation of sytsems using MATLAB and SIMULINK. CRC Press, Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487-2742, 695 p.

4. Steven T. Karris.Introduction to SIMULINK with Engineering Applications - Orchard Publications, 2006, 572 p.

5. Дадажонов Т., Муҳитдинов М., MATLAB асослари.- Т.: Фан, 2008.- 640 б.

Андижон давлат университети
2015 йил 5 апрелда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. А.Расулов)