

MATLAB DASTURIY PAKETIDAGI QISM DASTURLARI. SIMULINK QISM DASTURIDAGI ELEMENTLAR

Umarov Bekzod Azizovich

*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika va
informatika kafedrası, o'qtuvchi*

ubaumarov@mail.ru

Habibjonov Behruz Bahodurzoda

Farg'ona davlat universiteti, 3-bosqich talabasi

habibjonovbehruz0@gmail.com

Annotatsiya: Maqola kompyuter modellashtirishning zamonaviy usullari va vositalariga, xususan, grafik (vizual) dasturlash va MATLAB dasturiy paketining SIMULINK ilovasiga bag'ishlangan. Vizual modellashtirishning afzalliklari, jumladan, dasturlash jarayonini soddalashtirish, modellashtirish vaqtini qisqartirish hamda foydalanuvchilar uchun qulayliklar tahlil qilinadi. SIMULINK ilovasining MATLAB yadrosiga asoslangan holda dinamik tizimlarni modellashtirishda qo'llanilishi, uning kutubxonalaridagi bloklar va ularning funksiyalari batafsil yoritilgan. Shuningdek, LabVIEW, Multisim va FEMLAB kabi boshqa vizual modellashtirish muhitlari haqida ma'lumot beriladi. Maqolada SIMULINK kutubxonasining asosiy bloklari (Sources, Sinks, Continuous, Discontinuous, Discrete, Math, Look-Up Tables, Signal&Routings) va ularning tavsiflari jadvallar shaklida keltirilgan. Bundan tashqari, Aerospace Blockset, DSP Blockset, SimPower Systems, SimMechanics kabi maxsus ilovalar ham ko'rib chiqiladi. Maqola muhandislik, texnologik jarayonlar va avtomatlashtirish sohasidagi mutaxassislar uchun foydali manba bo'lib xizmat qiladi.

Аннотация: Статья посвящена современным методам и средствам компьютерного моделирования, в частности, графическому (визуальному) программированию и приложению SIMULINK программного пакета MATLAB. Будут проанализированы преимущества визуального моделирования, включая упрощение процесса программирования, сокращение времени моделирования и удобство использования. Подробно описано применение приложения Simulink для моделирования динамических систем на основе ядра MATLAB, блоков в его

библиотеках и их функциях. Он также предоставляет информацию о других средах визуального моделирования, таких как LabVIEW, multisim и femlab. В статье представлены основные блоки библиотеки SIMULINK (Sources, Sinks, Continuous, discontinuous, Discrete, Math, Look-up tables, Signal&Routings) и их описания в виде таблиц. Кроме того, будут рассмотрены специальные приложения, такие как Aerospace Blockset, DSP Blockset, Simpower Systems, Simmechanics. Статья служит полезным ресурсом для специалистов в области машиностроения, технологических процессов и автоматизации.

Annotation: The article is devoted to modern methods and tools of computer modeling, in particular, graphic (visual) programming and SIMULINK application of the MATLAB software package. The benefits of visual modeling are analyzed, including simplifying the programming process, reducing modeling time, and user facilities. The application of the SIMULINK application in the modeling of dynamic systems based on the MATLAB kernel, the blocks in its libraries and their functions are covered in detail. It also provides information on other visual modeling environments such as LabVIEW, Multisim, and FEMLAB. The article lists the main blocks of the SIMULINK library (Sources, Sinks, Continuous, Discontinuous, Discrete, Math, Look-Up Tables, Signal&routines) and their descriptions in the form of tables. In addition, specialized applications such as Aerospace Blockset, DSP Blockset, SimPower Systems, SimMechanics are also considered. The article serves as a useful resource for specialists in the field of engineering, technological processes and automation.

Kirish (Введение/Introduction) Kompyuter modellashtirishning usullari va vositalari xar doim inson bilan, hisoblash (modellash) dialogini yengillashtirishga qaratilgan, dasturlash tili masalalarini muxandislikka yaqinlashtirilgan.

So‘ngi paytlarda vizual yoki grafik dasturlanishga o‘tish keng ko‘lamda tarqaldi. Bu o‘tish ayrim paytlarda 60-yillarda tarqalgan analogli hisoblagich mashinalarda dasturlashni eslatadi.

Zamonaviy dasturiy modellashtirish komplekslarida, vizual (grafik) dasturlanishga o‘tishdan foydalanilmoqda, yechilinayotgan masalaning virtual model display ekranida, dasturiy tizim kutbxonasida mavjud yoki foydalanuvchi tomonidan elementlarni o‘zaro virtual o‘tkazgichlar bilan bog‘lanishi orqali, virtual

yechilinayotgan virtual elementlardan tuzilgan struktura sxema ko‘rinishda shakllanadi. Virtual yechuvchi elementlar bu matematik operasiyalarga mos keluvchi dastur parchlaridir, avtomatlashtirigan dasturdan foydalanilgan xolda yuqori tilda yozilgan.

Grafik (vizual) dasturlanish, modellashtirilayotgan tizimni foydalanuvchiga tabiiy bo‘lgan dasturda kiritadi, asosan grafik shaklda, avtomatik xolda bu tavsif kompyuter tiliga o‘girib, yana modellashtirish natijalarini grafik shaklda taqdim etadi, masalan vaqtinchalik yoki davriy diagrammalar ko‘rinishda. Modellarni ishlab chiqishda bunday hisoblash eksperimentlarida ko‘p mehnatli jarayon va vaqt odatiy usullardan o‘n baravarga qisqaradi, xar bir yangi usul uchun individual dastur o‘ylab chiqiladi. Vizual modellashtirishni nisbatan arzonligi ularni ekspluatasiyasi soddaligi, xar bir texnolog va muxandis uchun qo‘l keladi.

Xozirgi vaqtda vizual modellashtirishning bir necha vizual muxitlari mavjud, ularning orasidan quyidagilarni ajratish mumkin:

- The MathWorks Inc firmasining MATLAB kompleks bazasida ishlovchi SIMULINK ilovasi

- Kommunikasion tizimlarda, raqamli signallarga ishlov beruvchi, boshqarish tizimlarini loyiqalashda qo‘llaniladi.

- National Instruments firmasining LabVIEW kompleksi.

Ma‘lumotlarni yiqish va ishlov berish tizimlarida hamda texnik ob‘ekt va texnologik jarayonlarda qo‘llaniladi.

- Multisim firmasining Interactive Image Technologies Ltd dasturiy kompleksi Electronics Workbench Elektron tizimlarni modellashtirishda sxema va avtomatlashtirilgan loyixalash masalalarini echishda qo‘llaniladi.

- Dasturiy kompleks FEMLAB(COMSOL MULTIPHYSICS).

Taqsimlangan parametrli tizimlarni modellashtirishda qo‘llaniladi. MATLAB kompleksi bilan yoki avtonom xolda ishlashi mumkin.

Sanab o‘tilgan paketlar xar xil masalalar sinfiga orientirlanishgan.

SIMULINK dasturi MATLAB paketga ilovadir SIMULINKni MathWorks firmasining alohida mahsuloti sifatida ko‘riladi, ammo u MATLAB yadrosi bor bo‘lgan xoldagina ishlaydi, va uning tarkibiga kiruvchi ko‘p funksiyalardan foydalanadi.

Shuni belgilash kerakki MATLAB paketi eng avvalo berilganlar massivini ishlov berishiga qaratilgan (matrisalar, vektorlar va x.z.) Bu esa proseduralarni unumdorligini oshiradi. Vektorli ishlov berish, hisoblashning katta tezligini ta'minlaydi, ko'p xollarda foydalanuvchini sikllarni yozishdan ozod qiladi va aniqlik kafilligini beradi.

SIMULINK ilovasi u shunday asbob hisoblanadiki uning yordamida bloklarni birlashtirish mumkin, dinamik tizimning aloxida elementlariga mos keladi va ularning harakatlarini vaqt mobaynida tekshiradi.

SIMULINK (S-modeli) vositalarini modelini ishlab chiqish drag-and-drop texnologiyasga asoslangan.

S- modelini qurish uchun SIMULINK kutubxonasida saqlanuvchi modul (yoki bloklar), foydalaniladi.

SIMULINK kutubxona shunisi bilan qiziqki, MATLAB paketining hamma asosiy imkoniyatlariga foydalanuvchi bimalol foydalanishi mumkin, yana bir tomondan uning komponenti bilan mustaqil, bu degani u bilan ishlaganda paket tarkibiga kirgan boshqa asboblardan bilan ishlashga ko'nikma bo'lishi kerak.

Qurilayotgan modellga kiritilayotgan bloklar o'zaro ma'lumotlar va boshqarish bo'yicha bog'liq bo'ladi. Bog'lanish ko'rinishi blok turi va modelning ishlash mantig'iga bog'liq. Bloklar almashinayotgan berilgan kattaliklar skalyar miqdorlar, vektor yoki ixtiyoriy o'lchamdagi matrisalar bo'lishi mumkin.

Har qanday S-model strukturasiga ega, ya'ni past darajadagi modellardan tuzilgan bo'lishi mumkin, bunda ierarxiya sonlar darajasi chegaralanmagan. Boshqa parametrlar bilan birgalikda foydalanuvchi vaqt o'zgarish usulini (doimiy yoki o'zgaruvchan qadamli), hamda modellashtirishning tamomlash shartlarini berishi mumkin. Modellashtirish jarayonida tizimda o'tayotgan jarayonlarni uzatish mumkin. Buning uchun SIMULINK kutubxonasi tarkibiga kiruvchi maxsus "ko'rish oynalari" dan foydalaniladi. Foydalanuvchini qiziqtirayotgan xarakteristikalar raqamli va grafik shaklda taqdim etilishi mumkin. Strukturali va modulli dasturlanishni qo'llash, har xil algoritmlarni unifikatsiyalangan dasturlangan modullar to'plami ko'rinishida taqdim qilinadi, bu dasturni ko'rinishini yaxshilaydi, uni sozlashni yengillashtiradi va natijada ishlov berilayotgan dasturiy ta'minot umumiy hajmini kichaytiradi. Bundan tashqari SIMULINK kutubxonasi foydalanuvchi tomonidan yaratilgan xususiy bloklar bilan to'ldirilishi mumkin.

Shuni aytib o‘tish kerakki MATLAB tizimida har xil boshqa ilovalar ham mavjud, grafik (vizual) dasturlanish usuliga asoslangan SIMULINK ilova bilan birgalikda ishlashga asoslanadi.

Aerospace Blockset - aviasion, kosmik, reaktiv va turboreaktiv tizimlarni modellashtirish uchun maxsus asboblarga ega.

DSP Blockset - (DSP) tizimlarni loyiqalashga va raqamli signallarga ishlov berish masalalarini

modellashtirishga mo‘ljallangan. Kutubxona bergan ma‘lumotlar, klassik, ko‘p pog‘onali, adaptiv filtrasiya, matrisali operatsiyalar, o‘zgartirish, chiziqli operatsiya, statistika va spektrli analizni o‘z ichiga oladi.

Nonlinear Control Design Blockset - dinamik ob‘ekt parametrlarini sozlash uchun foydalanuvchi ixtiyoriga interfeys grafini taqdim etadi.

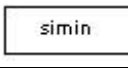
Sim Power Systems- tizim va qurilmalarni elektrotexnik va elektroenergetik modellashtirish uchun mo‘ljallangan.

SimMechanics - graflarning yo‘naltirilmagan signallari yordamida boshqarish tizimini modellashtirishga imkon beradi, ularni fizik modellar va boshqa kutubxonadagi modellar bilan birlashtiradi.

Simulink kutubxonasi bloklari xususiyatlarining tavsifi 1-8 jadvallarda keltirilgan.

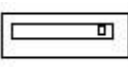
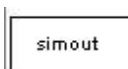
Sources kutubxonasi – signallar va ta’sirlar manbalari 1-jadval

Tasvirlanishi	Nomlari	Tavsifi
	Constant	Doimiy signal manbai
	Sine Wave	Sinusoidal signal manbai
	Ramp	Chiziqli o‘zgaruvchi ta’sir manbai
	Step	Pog‘onali signal generatori

	Pulse Generator	Impuls signal generatori	To‘g‘riburchakli impulslarni shakllantiradi
	Band-Limited White Noise	Oq shovqin generatori	Chastota bo‘yicha bir tekis taqsimlangan quvvatli signalni hosil qiladi
	From File	Fayldan kelgan ma‘lumotlarni hisoblash(sanash) bloki	Tashqi fayldan ma‘lumotlarni olish
	From Workspace	Ishchi sohadagi ma‘lumotlarni hisoblash(sanash)bloki	Matlab ishchi sohasidan ma‘lumotlarni olish
	Repeating Sequence	Davriy signal bloki	Davriy signalni shakllantirish

2-jadval

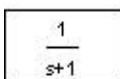
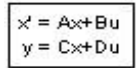
Sinks kutubxonasi – signallarni qabul qilgichlar

Tasvirlanishi	Nomlanishi		Tavsifi
	Scope	Ossilgorraf	O‘rganilayotgan signallarning grafigini quradi
	XY Graph	Ggrafik qurgich	Bir signal grafigini boshqa funksiya grafigida qurish
	Display	Raqamli displey	Signal qiymatini son ko‘rinishida tasvirlaydi
	To File	Ma‘lumotlarni faylda saqlash bloki	Blok uning kirishiga keluvchi ma‘lumotlarni faylga yozadi
	To Workspace	Ishchi sohadagi ma‘lumotlarni saqlash bloki	Blok uning kirishiga keluvchi malumotlarni Matlabning ishchi sohaga yozadi.

	Terminator	Oxirgi qabul qilgich	Blok boshqa blokning foydalanilmaydigan chiqishidan signalni uzatish uchun foydalaniladi
---	------------	----------------------	--

3-jadval

Continuous kutubxonasi – analogli bloklar

Tasvirlanishi	Nomlanishi	Tavsifi
	Derivative	Hosilani hisoblash bloki
	Integrator	Integrallovchi blok
	Transfer Fcn	Uzatish funksiyasi bloki
	State-Space	Dinamik obyekt modeli bloki

4-jadval

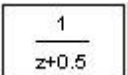
Diskontinuuous kutubxonasi – nochiziqli bloklar

Tasvirlanishi	Nomlanishi	Tabsifi
	Backlash	Lyuft bloki Блок люфта
	Dead Zone	Sezmaslik zonasiga ega blok
	Quantizer	Sath bo'yicha kvantlash bloki

	Relay	Releli blok	Releli nochiziqlilikni realizatsiya qiladi
	Saturation	Chegaralash bloki	Signal qiymatini chegaralashni bajaradi.

5-jadval

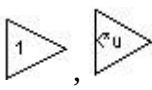
Discrete kutubxonasi – diskret bloklar

Tasvirlanishi	Nomlanishi	Tavsifi
	Unit Delay	Ayrim diskret kechikishli blok Kirish signalini bir qadamga kechikishini bajaradi.
	Discrete-Time Integrator	Blok diskret tizimlarda integrallash jarayonini bajarish uchun foydalaniladi.
	Discrete Transfer Fcn	Diskretli uzatish funksiyasi Discrete Transfer Fcn bloki polinom ko‘rinishidagi diskret uzatish funksiyasini beradi.

6-jadval

Math kutubxonasi – matematik amallar bloki

Tasvirlanishi	Nomlanishi	Tavsifi
	Sum	Blok signallarning joriy qiymatlari yig‘indisini hisoblash(sanash)ni bajaradi.
	Product	Blok signallarning joriy qiymatlari ko‘paytirishni bajaradi.

			bajaradi.
	Sign	Signal belgisini aniqlash bloki	Kirish signali belgisini aniqlaydi
	Gain va Matrix Gain	Kuchaytirgichlar	Blok kirish signalini doimiy koeffitsiyentga ko‘paytirishni bajaradi.
	Math Function	Matematik funksiyalarni hisoblash bloke	Matematik funksiyani hisoblashni bajaradi.
	Trigonometric Function	Trigonometrik funksiyalarni hisoblash bloke	Trigonometrik funksiyani hisoblashni bajaradi.
	MinMax	Minimal va maksimal qiymatni aniqlash bloki	Minimal va maksimal qiymatni aniqlaydi
	Relational Operator	Bog‘liqlik jarayonini hisoblash bloki	Blok kirish signallarining joriy qiymatlarini taqqoslaydi
	Logical Operation	Mantiqiy amallar bloki	Bazaviy mantiqiy amallardan bittasini realizatsiyalaydi.

7-jadval

Look-Up Tables kutubxonasi – Jadvallar bloklari

Tasvirlanishi	Nomlanishi	Tabsifi
	Look-Up Table	Bir o‘chamli jadvak bloki
		Blok bitta o‘zgaruvchili funksiyani jadval shaklida beradi.

	Look-Up Table(2D)	Ikki o‘lchamli jadval	Blok ikki o‘zgaruvchili funktsiyani jadval shaklida beradi.
	Look-Up Table (n-D)	Ko‘p o‘lchamli jadval	Blok ko‘p o‘zgaruvchili funktsiyani jadval shaklida beradi.

8-jadval

Signal&Routings kutubxonasi – Signallarni o‘zgartirish bloki

Tasvirlan ishi	Nomlanishi		Tavsifi
	Bus creator	Shina shakllantirgich bloki	Turli tipdagi signallardan shina shakllantiradi.
	Manua l switch	Qo‘lda ulash bloki	Foydalanuvchi buyrug‘i bo‘yicha kirish signallarini uzib ulashni bajaradi.
	Bus selector	Shina selector bloki	Shinadan talab qilingan signallarni ajratib oladi.

Shunday qilib, standart vositalar ega Simulink ancha murakkab gibriddi modellarni yaratishi mumkin. Foydalanuvchida paydo bo‘ladigan noqulayliklar ko‘proq gibriddi modelga bog‘liq emas, balki umuman olganda sodda bloklardan iborat tenglamalar murakkab tizimlarini yig‘ishga bog‘liq. Quyidagi bo‘limda yuqorida ko‘rib o‘tilganlarning struktura sxemalari va virtual ekranlarda o‘lchash vositalarining modellashtirish natijalari keltirilgan. Amaliy ishini bajarishda dastlab modelning struktura sxemasini tuzib olish va sozlash tavsiya etiladi.

Xulosa

Maqola kompyuter modellashtirishning zamonaviy usullari, xususan, MATLAB dasturiy paketidagi SIMULINK ilovasining grafik (vizual) dasturlash imkoniyatlariga bag‘ishlangan. Vizual modellashtirish dasturlashni soddalashtiradi, vaqtni tejaydi va foydalanuvchilarga tabiiy grafik interfeys orqali murakkab tizimlarni modellashtirish imkonini beradi. SIMULINK MATLAB yadrosiga asoslangan holda dinamik tizimlarni modellashtirishda qo‘llaniladi, uning kutubxonasidagi bloklar (Sources, Sinks, Continuous, Discontinuous, Discrete, Math, Look-Up Tables, Signal&Routings) turli masalalarni hal qilishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek,

LabVIEW, Multisim va FEMLAB kabi boshqa vizual muhitlar ham ko‘rib chiqiladi. Maxsus ilovalar (Aerospace Blockset, DSP Blockset, SimPower Systems, SimMechanics) muayyan sohalarda qo‘llaniladi. Vizual modellashtirishning arzonligi, soddaligi va muhandislar uchun qulayligi uni keng qo‘llash imkonini beradi. Maqola muhandislik va texnologik jarayonlar sohasidagi mutaxassislar uchun muhim manba hisoblanadi.

Foydalaniladigan adabiyotlar

1. Kenneth C.Loudon, Jane P.Loudon. Management Information Systems. New York, 2016. Page 669.
2. S.S.Gulomov, B.A.Begalov. Informatika va axborot texnologiyalari. Darslik.-T.: “Fan”. 2010.- 628 bet.
3. Informatsionnie texnologii v ekonomike i upravlenii: uchebnik /pod red. prof. V.V. Trofimova. 2-e izd., pererab. i dop.- M.: Yurayt, 2016.- 482 s.
4. Avtomatizirovannie informatsionnie texnologii v ekonomike: uchebnik / Pod red. prof. G.A. Titorenko. 2-e izd. Pererab. i dop. - M.: Yuniti, 2015. -399 s.
5. Kenjabayev A.T., Jumaniyazova M.Yu., Tillyashayxova M.A. Informatika va axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. “Iqtisod-moliya”. 2013, 160 bet.