

KOMPYUTERLI MATEMATIK TIZIMLAR INTEGRATSIYASI (MATLAB + MAPLE)

Chorshanbiyev Choriyor Ismadullo o'g'li

Samarqand davlat universiteti tayanch doktoranti (PhD).

choriyorc@gmail.com tel: +998(93) 344-36-08

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17899472>

Annotatsiya. Ushbu maqolada MATLAB va Maple dasturlarining integratsiyalashgan holda qo'llanishi orqali matematik modellashtirish, analitik va raqamli yechimlarni uyg'unlashtirish, ma'lumot almashinuvi, API orqali integratsiya qilish, hamda yakuniy integratsion loyiha orqali talabalarda tizimli, analitik, tadqiqotga yo'naltirilgan fikrlashni rivojlantirish yoritib berilgan.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, MATLAB, Maple, kompyuterli matematik tizimlar, integratsiya, symbolic CSV eksport-import, JSON fayl almashinuvi, ODE yechimi, vizualizatsiya.

Kirish. Integratsiya nima va nima uchun kerak? Raqamli ta'limda **bir dastur bilan cheklanmasdan**, turli vositalarning kuchli jihatlarini birlashtirish tobora muhimlashib bormoqda.

MATLAB raqamli va muhandislik masalalarini modellashtirishda kuchli bo'lsa, Maple analitik va simvolik hisoblashda yetakchidir. Ularni integratsiyalash jarayoni[1].

- formulaviy (analitik) yechim → raqamli yechim → grafik tahlil
- nazariy model → kompyuter modellashtirish → vizual demonstratsiya
- “koeffitsientlar o'zgarishi jarayonga qanday ta'sir qiladi?” kabi savollarga tajriba orqali javob topishimiz imkonini beradi.

Asosiy qism. Maple + MATLAB integratsiyasi — bu “*bitta masalani ikki nuqtai nazardan ko'rish*” metodikasi bo'lib, tahliliy fikrlashni chuqurlashtiradi. Dasturlararo ma'lumot almashinuvi (CSV, JSON, Excel orqali).

Integratsiya jarayonida eng sodda va samarali yo'l — ma'lumot almashinuvidir.

Odatda Maple analitik yechim beradi, MATLAB esa u yechim asosida modellashtiradi.

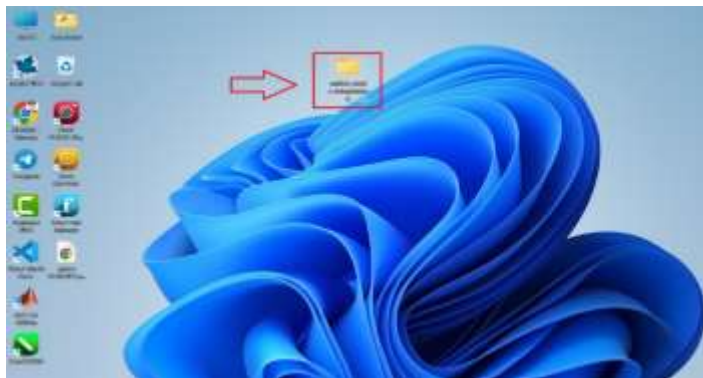
Bu jarayonda quyidagi formatlar qo'llaniladi:

CSV (Comma-Separated Values)

Afzalliklari: yengil, universal, har ikki dastur o'qiydi

Kamchiligi: faqat jadval ko'rinishidagi ma'lumotlar

Mapledan CSV eksport qilish. Buning uchun birinchi navbatda csv file saqlanadigan manzilni ko'rsatishimiz kerak ya'ni misol uchun desktop da matlab_maple_integratsiyasi deb nomlangan papka hosil qilaman 1-rasm.



1-rasm. Ishchi oynada papka hosil qilish

Papka turgan manzilni olaman ya’ni

C:\Users\Choriyor\Desktop\matlab_maple_integratsiyasi

1-Misol. 3x3 matritsaning elementlarini csv filega eksport qilish.

Maple kodi

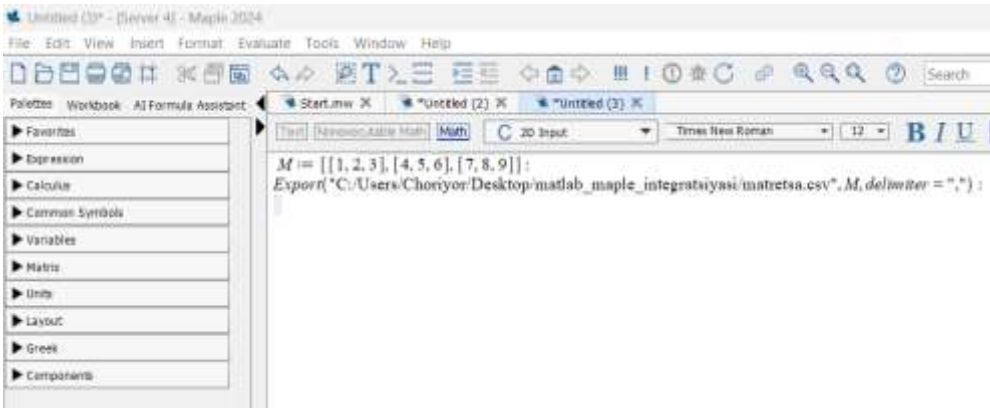
$M := [[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]];$

$\text{Export}("C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/matretsa.csv", M,$
 $\text{delimiter} = ",");$

Kod izohi 1-jadval.

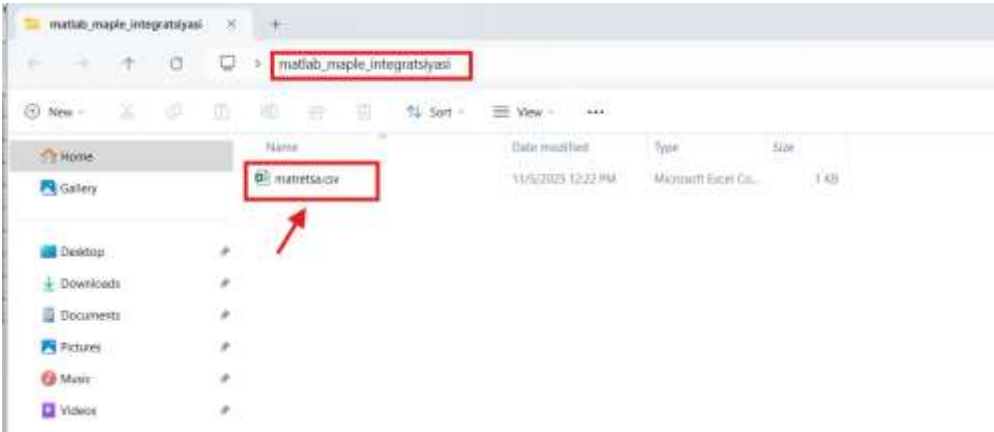
Kod qismi	Ma’nosi	Natija / Izoh
$M := [[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]:$	Matritsa yaratish	M nomli 3x3 matritsa hosil bo’ladi.
Export(...)	Ma’lumotni tashqi faylga eksport qilish	Matritsa CSV faylga yoziladi
"C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/matretsa.csv"	Saqlanadigan fayl manzili va nomi	Fayl matretsa.csv nomi bilan C diskdagi ko’rsatilgan papkaga saqlanadi
M	Eksport qilinayotgan ma’lumot	Yuqorida yaratilgan matritsa
delimiter = ","	Ustunlar ajratgichi – vergul	CSV faylda qiymatlar vergul bilan ajratiladi

Kodni dasturga kiritib file saqlanadigan manzilni ko’rsatib quyidagicha dasturga kiritamiz
2-rasm.



2-rasm. Kodni ishchi maydonga kiritish.

va Enter tugmachasini bosamiz natijada biz hosil qilgan papkada matretsa.csv file paydo bo‘ldi 3-rasm.



3-rasm. File hosil qilish.

Hosil bo‘lgan fileni excel fileda ochsak, matretsa elementlari sifatida kiritgan qiymatlarimiz saqlanganligini ko‘rishimiz mumkin 4-rasm.



4-rasm. Natijani ko‘rish.

bu ishdan qilingan maqsad Maple va Matlabda ma’lumot almashinuvini hosil qilish ya’ni dasturlar integratsiyasini ko‘rsatish.

2-Misol. Endi Mapledan **export** qilgan matritsa.csv file ni Matlabga **import** qilishni ko‘ramiz.

MATLABda CSV import.

MatLab kodi.

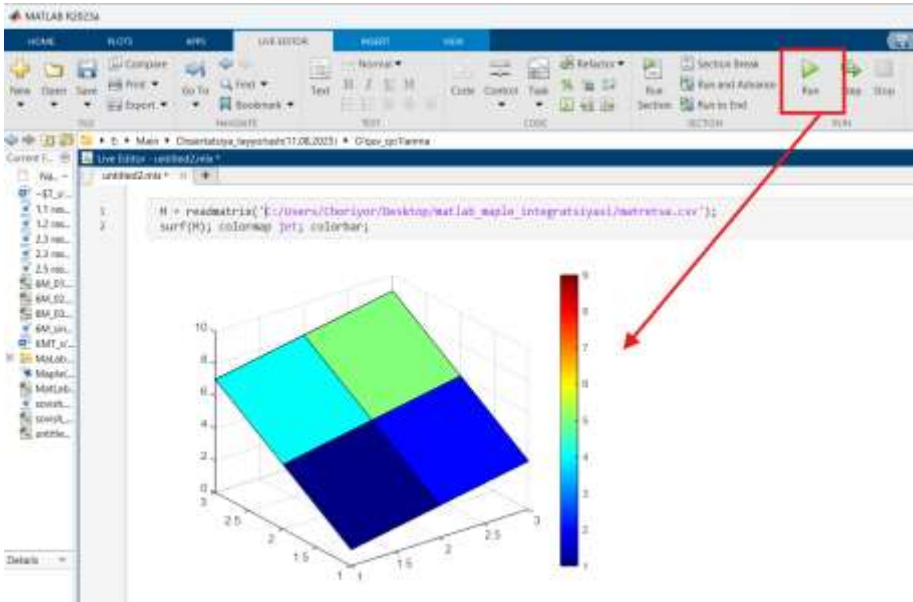
`M = readmatrix('C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/matretsa.csv');`
`surf(M); colormap jet; colorbar;`

Kod izohi 2-jadval.

Kod qismi	Nima qiladi?	Oddiy tushuntirish (talaba uchun)
<code>M = readmatrix('C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/matretsa.csv');</code>	CSV fayldagi ma'lumotlarni o‘qiydi va M nomli	MATLABga CSV fayl ichidagi sonlarni olib, matritsa

	<i>matritsaga yuklaydi</i>	<i>ko ‘rinishida saqlaydi</i>
<i>surf(M);</i>	<i>Matritsa qiymatlari asosida 3D sirt (surface) grafigini chizadi</i>	<i>Matritsadagi sonlardan tepalik–vodiy ko ‘rinishidagi uch o ‘lchamli grafik yasaydi</i>
<i>colormap jet;</i>	<i>Grafikning rang uslubini Jet palitrasida ranglaydi</i>	<i>Ranglarni ko ‘k–yashil–qizil gradientda chiqaradi (past qiymatlar ko ‘k, yuqori qiymatlar qizil)</i>
<i>colorbar;</i>	<i>Grafik yonida ranglar qiymatini ko ‘rsatuvchi chiziqli qo ‘shadi</i>	<i>Har bir rang qaysi son oralig ‘iga tegishli ekanini tushunish uchun legend qo ‘shadi</i>

kodni matlab dasturiga kiritib quyidagi natijaga ega bo‘lamiz 5-rasm.



5-rasm. Olingan natija.

Shu tariqa Maple dan export qilingan csv fileni Matlab da yechimini ko‘rishimiz mumkin bundan ko‘rinadiki .xlsx excel file uchun ham Maple va Matlabdan export va import amallarini bajarishimiz mumkin[1].

JSON orqali model almashinuvi

Afzalligi: murakkab tuzilmalar (model parametrlari, sozlamalar, oqimlar) ni uzatish
3-Misol. Maple → JSON. Masalaning quyilishi. Mass–spring–damper (massa–prujina–dempfer) tizimining fizik parametrlari berilgan. Ushbu parametrlar Maple muhitida JSON formatida faylga eksport qilinsin. JSON fayl keyinchalik MATLAB yoki boshqa dasturga import qilinishi uchun tayyor bo‘lishi kerak.

Berilgan qiymatlar

Parametr	Ta’rifi	Qiymati
(m)	Massa (kg)	2
(k)	Prujina qattiqligi (N/m)	5
(c)	Dempfer koeffitsienti (N·s/m)	0.3

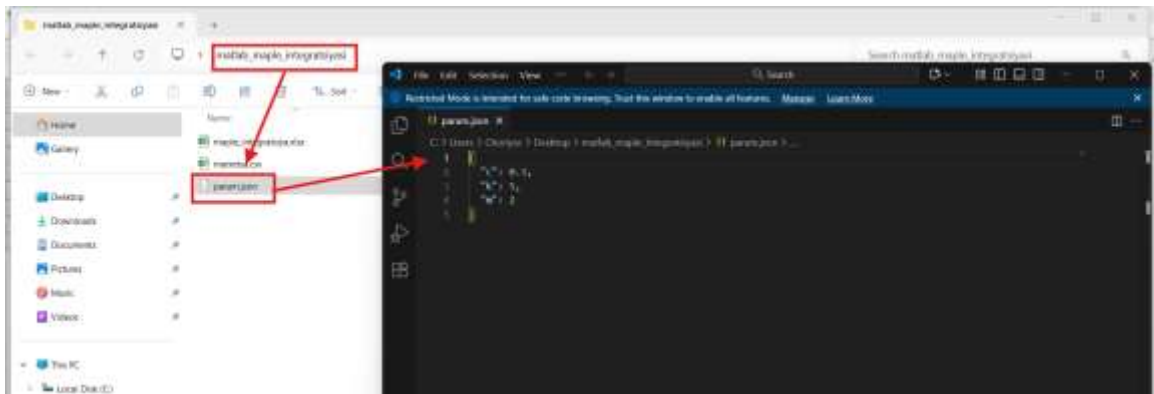
Maple kodi.

```
with(JSON);  
data := {c = 0.3, k = 5, m = 2};  
Export("C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/param.json", data);
```

Kod izohi 3-jadval.

Kod qatori	Izoh (tushuntirish)
With (JSON);	Maple’da JSON bilan ishlash uchun kerakli kutubxonani chaqiradi. Shu orqali Export, Import kabi JSON funksiyalaridan foydalanish imkoniyati yaratiladi.
data:= {c = 0.3, k = 5, m = 2};	data nomli assotsiativ massiv (record) yaratilmoqda. Unda uchta parametr saqlanadi: • c = 0.3 – dempfer koeffitsienti • k = 5 – prujina qattiqligi • m = 2 – massa qiymati. Bu ma’lumotlar keyinchalik JSON formatida yoziladi.
Export ("C:/Users/Choriyor/Desktop/matlab_maple_integratsiyasi/param.json", data);	data obyektini kompyuterda ko‘rsatilgan manzilga param.json nomli fayl sifatida JSON formatida saqlaydi. Bu fayl MATLAB, Python, Simulink yoki boshqa dasturlarda qayta o‘qilishi mumkin bo‘ladi.

file saqlanadigan manzilni ko‘rsatib quyidagicha dasturga kiritamiz va Enter tugmachasini bosamiz natijada biz hosil qilgan papkada param.json file paydo bo‘ldi. Hosil bo‘lgan json fileni ochsak, kiritgan qiymatlarimiz saqlanganligini ko‘rishimiz mumkin 6-rasm.



6-rasm. Natija.

Ga ega bo‘lamiz bu bilan Maple dan export qilingan Json fileni MatLab Simulink, python, maple va bir qancha dasturlarga import qilish imkoniyati yaratiladi.

Maple va MATLAB ning o‘xshash va farqli jihatlari (vizual taqqoslash)

Quyidagi jadval ikki dastur o‘rtasida **analitik va raqamli fikrlashni uyg‘otish** uchun mo‘ljallangan

MatLab va Maplening farqlari 4-jadval.

<i>Mezonlari</i>	<i>Maple</i>	<i>MATLAB</i>
<i>Asosiy yo‘nalish</i>	<i>Analitik (symbolic) hisoblash</i>	<i>Raqamli (numeric) modellashtirish</i>
<i>Kuchli tomoni</i>	<i>Formulani chiqarish, soddalashtirish, integral, limit, ODE analitik yechim</i>	<i>Simulink bilan real tizimlar modellashtirish, signal, boshqaruv</i>
<i>Interfeys</i>	<i>Mathematical worksheet</i>	<i>Script-based + Simulink diagram</i>
<i>O‘rganish osonligi</i>	<i>Matematika tiliga yaqin</i>	<i>Muhandislik tiliga yaqin</i>
<i>Vizualizatsiya</i>	<i>2D/3D, animatsiya bor</i>	<i>Kuchli grafik + Simulink</i>
<i>Dasturlash sintaksisi</i>	<i>Matematikaga yaqin (:=, diff)</i>	<i>C/Python uslubida</i>
<i>ODE yechimi</i>	<i>dsolve, DEplot</i>	<i>ode45, ode23, ode15s</i>

Xulosa.

Maple — “fikrni formulaga keltiradi”, MATLAB — “formulani modellashtiradi va sinovdan o‘tkazadi”.

MATLAB ichida Maple funksiyalarini chaqirish vs Maple ichida MATLAB funksiyalarini chaqirishning tahlili quyidagi jadvallarda keltirilgan.

Asosiy solishtirish jadvali 5-jadval.

Mezon	<i>MATLAB → Maple (Maple funksiyalarini MATLABda chaqirish)</i>	<i>Maple → MATLAB (MATLAB funksiyalarini Maple'da chaqirish)</i>
Asosiy maqsad	Simbolik hisoblash, formulalarni soddalashtirish, analitik yechim olish	Raqamli hisoblash, tezkor simulyatsiya, grafik/animatsiya, Simulink
Afzalliklari	- Maple simbolik hisoblashda aniqroq- Formulalarni avtomatik soddalashtiradi- Analitik yechimni MATLAB kodiga aylantiradi	- MATLAB raqamli hisoblash tezkor- Simulink bilan to'g'ridan-to'g'ri ishlaydi- Juda kuchli grafik va animatsiya imkoniyatlari
Kamchiliklari	- MATLAB ichida Maple chaqirish biroz sekinroq- Maple licenziyasi talab qiladi- Dasturchi Maple sintaksisini bilishi kerak	- Maple → MATLAB interfaol chaqirishda qoplam mosligi muammo bo'lishi mumkin- Katta o'lchamli symbolic ifodalarni MATLAB sekin qayta ishlaydi
Mos keladigan vazifalar	 Symbolic calculus (integral, differensial)  Algebraik soddalashtirish  Tenglama yechimlarining umumiy analitik shakli	 Raqamli modellashtirish (ODE, PDE)  Signal Processing  Simulink modellari  Machine Learning
Mos kelmaydigan vazifalar	 Real-time simulyatsiya  Katta data processing  Animatsiya va 3D grafik	 Murakkab symbolic algebra  Theorem proving  Formula soddalashtirish
O'rganish darajasi	O'rta – Maple sintaksisini bilish kerak	O'son – MATLAB kodlari yaxshi hujjatlashtirilgan
Ishlash tezligi	Symbolic – sekin, lekin aniq	Numeric – juda tez
Ulash uchun API	maple() (MATLAB ichida)	Matlab[evalM]() (Maple ichida)
Qo'llanish sohasi	Ilmiy tadqiqot, nazariy formulalar, darslik yozish	Muhandislik, simulyatsiya, texnik loyihalar, tajribalar

Qachon qaysi birini ishlatish kerak? 6-jadval.

Vazifa turi	Tavsiya etiladigan yoʻl	Izoh
Analitik (symbolic) differensial tenglama yechish	MATLAB → Maple	Maple symbolic dsolve kuchliroq
Real vaqtli simulyatsiya (masalan: RLC, mexanik model)	Maple → MATLAB/Simulink	MATLAB/Simulink real-time
Machine Learning + Symbolic Model	Ikkalasi integratsiyasi	Yechim: Maple formula → MATLAB ML
Formula soddalashtirish va isbotlash	FAQAT Maple	MATLAB symbolic toolbox chegaralangan
Katta matritsalar (1000×1000+) bilan hisoblash	FAQAT MATLAB	Maple sekin ishlaydi
Talabalarga dars oʻtish	Maple → MATLAB (oddiy misollar)	Talabalar jarayonni koʻrib tushunishadi

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Chorshanbiyev, C. (2025). KOMPYUTERLI MATEMATIK TIZIMLAR FANINI OʻQITISHDA SUNʼIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. Modern Science and Research, 4(3), 351-354.

2. Lutfillayev, M. X., & Chorshanbiyev Ch.I. (2024). TAʼLIMDA SUNʼIY INTELEKTNING OʻRNI VA ISTIQBOLI.

3. Usmonovna, S. N. (2023). AMALIY DASTURIY VOSITALAR INTEGRATSIYASIDAN FOYDALANIB, QURUVCHI MUHANDISLARDA LOYIHALASH KOʻNIKMALARNI SHAKLLANTIRISH. Science and innovation, 2(Special Issue 10), 206-209.

4. Лутфиллаев, М. Х. (2016). Методические основы развития логических мышлений с использованием компьютерных имитационных моделей. Современные тенденции развития науки и технологий, (6-2), 20-23.

5. Otamuratov, O., Shomirzaev, D., & Chorshanbiyev, C. (2025, September). Improving distance learning using BIM technologies: Problems and solutions. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3356, No. 1, p. 030003). AIP Publishing LLC.