

CHIZIQLI ALGEBRA MASALALARINI MAPLE DASTURIDA YECHISH USULLARI

G'. U.Toshpo'latov
Samarqand Davlat Universiteti

Ushbu maqolada zamonaviy axborot texnologiyalaridan Maple dasturini talabalar va o'qituvchilar uchun matematikadan mashg'ulotlarni olib borishda tadbiq qilish matematika darslarini samarali tashkil etishga ko'mak beradigan tavsiya, ma'lumotlar va chiziqli algebra masalalarini maple dasturida yechish usullari yoritiladi.

Maple-simvulli va sonli hisoblashlarni tez, effektiv bajarish uchun mo'ljallangan hamda elektron hujjatlarni tayyorlash va grafik vizuallashtirish, interaktiv vositalarga ega bo'lgan kompyuter algebrasining yetakchi tizimlaridan biridir. Maple tizimidan jahondagi 300 dan ortiq eng katta universitetlarda o'quv jarayonida foydalanilmoqda va murakkab fizik jarayonlarni, tizimlarni hamda qurilmalarni modellashtirishda keng qo'llanilmoqda.

Ushbu ma'ruzada kompyuter algebrasi tizimlaridan biri bo'lgan Maple dasturining bevosita o'quv jarayoniga tadbiqlarini ko'rib chiqamiz.

Linalg – paketining ichiga qurilgan funksiyalar ro'yxatini quyidagi buyruq orqali chiqarish mumkin:

> with(linalg);

Paketning ichiga qurilgan asosiy funksiyalari va chiqaradigan natijalari:

- angle – vektorlar orasidagi burchak qiymati;
- augment – gorizontaal bo'ylab matrisaning birlashgan matrisasi;
- crossprod – vektorlarning vektorli ko'paytmasi;
- charpoly – matrisaning xarakteristik ko'phadi;
- col – raqamlangan matrisaning ustunlari;
- det – determinant;
- dotprod – vektorlarning skalyar ko'paytmasi;
- eigenvals – matrisaning xos qiymatlari;
- eigenvectors – matrisaning xos vektorlari;
- inverse – teskari matrisa;
- linsolve – chiziqli tenglamalar sistemasining matrisali yechimi;
- multiply – matrisalarning ko'paytmasi;
- rank – matrisaning rangi;
- now – raqamlangan matrisaning berilgan qatori;
- stackmatrix – matrisa, vertikal bo'ylab matrisalarni birlashtirish;
- submatrix – ko'rsatilgan qator va ustunlarning kesishmasidan iborat matrisa;
- trace – matrisa izi;
- transpose – transponirlangan matrisa.

Yuqorida keltirilgan funksiyalarni bevosita chiziqli algebraning operatorlari, ularning xos qiymatlari va xos vektorlarini hamda matrisaviy tenglamalarni yechishga tadbiqlarini keltiramiz.

Bizga eng sodda ko`rinishdagi  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$  matritsa bilan berilgan operatorni qaraymiz. Uning xos qiymatlari va xos vektorlarini topish kerak bo`lsin. U odatdagi hisoblashlarda quyidagi ko`rinishni oladi:

Avvalo,

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} 5-\lambda & 2 \\ 2 & 2-\lambda \end{vmatrix} = (5-\lambda)(2-\lambda) - 4 = 0 \text{ tenglamani tuzib olamiz. Bundan}$$

$$10 - 7\lambda + \lambda^2 - 4 = 0 \quad \text{yoki} \quad \lambda^2 - 7\lambda + 6 = 0$$

ekanligi kelib chiqadi. Bu yerda $\lambda_1 = 6$, $\lambda_2 = 1$ berilgan operatorning xos qiymatlaridan iborat bo`ladi.

Demak, $[6, 1]$ berilgan operatorning xos qiymatlari ekan. Endi uning xos vektorlarini hisoblaymiz. Buning uchun $Ax = \lambda x$ tenglamani tuzib olamiz. $\lambda = 6$ bo`lganda yuqoridagi tenglama quyidagi ko`rinishni ega bo`ladi:

$$\begin{pmatrix} 5-6 & 2 \\ 2 & 2-6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ bundan } \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Hisoblashlardan so`ng,

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 = 0 \end{cases} \text{ yoki } x_1 = 2x_2 \text{ kelib chiqadi. Uning xos vektorlaridan biri } \lambda = 6$$

bo`lganda  $(2, 1)$  ekan. Endi  $\lambda = 1$  bo`lgandagi xos vektorlarini hisoblaymiz, tenglamaning ko`rinishi quyidagicha bo`ladi:

$$\begin{pmatrix} 5-1 & 2 \\ 2 & 2-1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ bundan } \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 = 0 \\ 2x_1 + x_2 = 0 \end{cases} \quad x_2 = -2x_1 \text{ bo`ladi. Bundan xos vektorlaridan biri } (1, -2) \text{ hosil bo`ladi.}$$

Demak, berilgan operatorning xos qiymatlari $[6, 1]$ va xos vektorlari esa $[2, 1]$, $[1, -2]$ ekan.

Endi mana shu berilgan operatorning xos qiymatlari va xos vektorlarini Maple12 dasturida qanday bajarilishini ko`rib chiqamiz.

> A:=matrix([[5,2], [2,2]]);

$$A := \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \text{ ko`rinishda bo`ladi.}$$

Kiritilgan ob'yektning matritsa ekanligini tekshiramiz.

> type(A, matrix);

true

Berilgan operatorning xos qiymatlari va xos vektorlarini hisoblash uchun quyidagi buyruqlardan foydalanishimiz mumkin.

> eigenvals(A);

6, 1

> eigenvector(A);

$[6, 1], [1, 1], \{[1, -2]\}, \{[2, 1]\}$

Bu yerda birinchi tashqi to`g`ri qavs – xos qiymatlarni, ikkinchisi esa xos qiymatlarning karralisini anglatadi, figurali qavsdagilar esa xos vektorlardir.

Demak, kompyuter algebrasi tizimi hisoblangan Maple dasturidan amaliy mashg`ulotlar jarayonida bevosita foydalanilsa, dars sifati va samaradorligini oshiribgina qolmasdan balki, foydalanuvchilarning vaqtini tejashga ham xizmat qilar ekan.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Maple dasturi talabalar va o`qituvchilar tomonidan amaliy mashg`ulotlarda qo`llanilsa darsning samaradorlik ko`rsatkichi bir necha barobar oshadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. X.Xojiyev, A.Faynlev "Algebra va sonlar nazariyasi". Toshkent, 2000 yil.
2. П.В.Сараев. Основы использования математического пакета Maple в моделирование. Липецк, 2006 г.