

Лабораторно упражнение 2

Работа с матрици. Вектори и подматрици.

Действия с елементите на матрици. Матрични функции.

В Matlab всички данни се разглеждат като матрици. Това е така дори когато разглежданите данни с размерност $p \times 1$ или $1 \times p$ (вектори), или дори 1×1 , т.е. скалари.

При поелементно въвеждане на вектори и матрици са в сила следните правила:

▶ въвеждането на елементите започва с отваряща квадратна скоба “[” и завършва със затваряща - ”]”;

▶ отделните елементи от даден ред на съответната матрица или на вектор – ред се разделят помежду си чрез интервал или запетая;

▶ отделните редове на дадена матрица или елементите на вектор – стълб се разделят помежду си чрез точка и запетая “,”;

▶ вместо точка и запетая, може всеки отделен ред на матрицата или всеки елемент на вектора-стълб да се записват на нов ред.

Списък на командите, свързани с действия с вектори и матрици, може да бъде получен с командата *help elmat*.

Генериране на вектори и матрици

В *MatLab* има отделни функции за генериране на определен вид вектори и матрици. Най-често използваните от тях са:

▶ *zeros(n, m)* – генерира матрица от нули с размерност $n \times m$;

▶ *ones(n, m)* – генерира матрица от единици с размерност $n \times m$;

▶ *eye(n, m)* – генерира единична матрица (единици по главния диагонал и нулеви елементи извън него) с размерност $n \times m$;

▶ *rand(n, m)* – генерира матрица от случайни числа със стойности от 0 до 1 с размерност $n \times m$;

▶ *randn(n, m)* – генерира матрица от случайни числа, разпределени по нормален закон, с размерност $n \times m$;

▶ *magic(n)* – генерира квадратна магическа матрица, за която сумата от елементите на всеки ред, стълб и диагонал е една и съща.

Списък с командите, свързани с действия с вектори и матрици може да се види с командата *help elmat*.

Някои от тези команди са: *fliplr(A)*, *flipud(A)*, *rot90(A)*, *tril(A)*, *diag(A)*, *diag(x)*.

В *MatLab* е възможно обръщане към всеки отделен елемент, ред, стълб или блок на дадена матрица. Възможностите са:

▶ $A(i, j)$ – извлича елемента a_{ij} ;

▶ $A(i, j) = 3 * \pi$ - присвоява стойността $3 * \pi$ на елемента a_{ij} ;

▶ $x = A(i, :)$ – връща вектор-ред, съдържащ елементите от i -тия ред на матрица A ;

▶ $y = A(:, j)$ – връща вектор-стълб, съдържащ елементите от j -тия стълб на матрица A ;

▶ $B = A(1:4, 3:5)$

$B = A(4:end, 3:end)$.

Символът “,” означава всички елементи.

Основните действия с вектори и матрици, разглеждани в линейната алгебра, могат да бъдат извършвани и в *Matlab* с операторите за аритметични действия: +, -, *, /, \, ^.

Поелементни действия с вектори и матрици

Поелементните операции са операции, които се изпълняват върху отделните елементи на дадената матрица. Такива операции са:

- поелементно умножение - $.*$;
- поелементно деление - $./$ и $.\backslash$;
- поелементно степенуване - $.^{\wedge}$.

Действия с вектори и матрици

В Matlab има вградени следните матрични функции:

- ▶ детерминанта на матрица - $det(A)$
- ▶ обратна матрица - $inv(A)$
- ▶ собствени стойности на матрица - $eig(A)$
- ▶ ранг на матрица - $rank(A)$
- ▶ експонента от матрица - $expm(A)$;
- ▶ натурален логаритъм от матрица - $logm(A)$;
- ▶ корен квадратен от матрица - $sqrtm(A)$.

Контролни въпроси:

1. Как става въвеждането на вектори и матрици в Matlab?
2. Как може да се намери транспонирана матрица в Matlab?
3. Кои са операторите за извършване на поелементни действия?
4. Как може да се извлече определен елемент от дадена матрица? А цял ред или стълб?