

Система компьютерной алгебры Scilab

Задание 3.2. Справочник по формулам Scilab, используемых при работе с матрицами

Ввод и формирование матриц

Ввод матриц осуществляется также, как и ввод массивов, столбики матрицы разделяются точкой с запятой:

```
A=[1-2-3;4-5-6;7-8-9];
```

Также матрицу можно составить из списков строк или столбцов следующим образом:

```
v1=[1-2-3]; // -ввод-строк-матрицы  
v2=[4-5-6];  
B=[v1-v2]; // -разместить-элементы-в-строку  
C=[v1;v2]; // -разместить-элементы-в-столбик  
M1=[C-C];  
M2=[B;B];
```

Действия над матрицами

```
M4=M1+M2; // -сложение  
M5=M2-M1; // -вычитание  
CT=C'; // -транспонирование  
C1=2*CT; // -умножение-на-число  
C2=C*C1; // -матричное-умножение-  
C3=C2^2; // -матричное-возведение-в-степень  
C3/C2; // -матричное-деление-справа  
C3\C2; // -матричное-деление-слева  
M4.*M2; // -поэлементное-умножение  
M2.^2; // -поэлементное-возведение-в-степень  
C3./C2; // -поэлементное-деление-справа  
C3.\C2; // -поэлементное-деление-слева
```

Специальные матричные функции

- `matrix(A [n,m])` – преобразует матрицу A в матрицу другого размера;
- `ones(m,n)` – создает матрицу единиц из m строк и n столбцов;
- `zeros(m,n)` – создает нулевую матрицу из m строк и n столбцов;
- `eye(m,n)` – формирует единичную матрицу из m строк и n столбцов.

В случае, когда матрица задается без размеров, при взаимодействии с другими матрицами, размерность данной единичной матрицы подстраивается под размеры другой матрицы;

- `rand(n1,n2,...nn[,fl])` – формирует многомерную матрицу случайных чисел;
- `sparse([i1 j1;i2 j2;...;in jn],[n1,n2,...,nn])` – формирует разреженную матрицу, `[i1 j1,i2 j2,...,in jn]` – индексы ненулевых элементов, `[n1,n2,...,nn]` – их значения;
- `full(M)` – вывод разреженной матрицы `M` в виде таблицы;
- `diag(V[,k])` – возвращает квадратную матрицу с элементами `V` на главной или `k`-ой диагонали;
- `cat(n, A, B, [C, ...])` – объединяет матрицы `A` и `B` или все входящие матрицы, при `n=1` по строкам, при `n=2` по столбцам;
- `tril(A[,k])` – формирует из матрицы `A` нижнюю треугольную матрицу, начиная с главной или `k`-ой диагонали;
- `triu(A[,k])` – формирует из матрицы `A` верхнюю треугольную матрицу, начиная с главной или `k`-ой диагонали;
- `sort(X)` – сортирует матрицу `X` по столбцам;
- `size(V[,fl])` – при `fl = 1` определяет число строк матрицы `V`, при `fl = 2` – число столбцов;
- `length(X)` – вычисляет общее число элементов матрицы `X`;
- `sum(X[,fl])` – вычисляет сумму элементов матрицы `X` при отсутствии параметра `fl`, при `fl = 1` возвращает строку элементов, равную поэлементной сумме столбцов матрицы, при `fl = 2` – столбце элементов, равный поэлементной сумме строк;
- `prod(X[,fl])` – возвращает произведение элементов матрицы `X`. Работает аналогично функции `sum`;
- `max(M[,fl])` – вычисляет наибольший элемент матрицы `M`. Работает аналогично функции `sum`;
- `min(M[,fl])` – вычисляет наименьший элемент матрицы `M`. Работает аналогично функции `max`;
- `mean(M[,fl])` – вычисляет среднее значение матрицы `M`. Работает аналогично функции `max`;
- `median(M[,fl])` – вычисляет медиану матрицы `M`. Работает аналогично функции `max`;
- `det(M)` – вычисляет определитель квадратной матрицы `M`;
- `rank(M[,tol])` – вычисление ранга матрицы `M` с точностью `tol`;
- `norm(M[,fl])` – вычисление нормы квадратной матрицы `M`; тип нормы определяется необязательной строковой переменной `fl`, по умолчанию `fl=2`. Функции `norm(M)` и `norm(M,2)` эквивалентны и вычисляют вторую норму матрицы `M`. Первая норма определяется функцией `norm(M,1)`. Функции

`norm(M,'inf')` и `norm(M,'fro')` вычисляют соответственно бесконечную и эвклидову нормы;

- `cond(M)` – вычисляет число обусловленности матрицы M по второй норме;
- `spec(M)` – вычисляет собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы M ;
- `inv(A)` – вычисляет матрицу, обратную к A ;
- `pinv(A,[tol])` – вычисляет псевдообратную матрицу для матрицы A с точностью `tol` (необязательный параметр);
- `linsolve(A,b)` – решает систему линейных алгебраических уравнений в матричном виде;
- `rref(A)` – приведение матрицы A к треугольному виду методом Гаусса;
- `lu(M)` – выполняет треугольное разложение матрицы M ;
- `qr(M)` – выполняет разложение матрицы M на ортогональную и верхнюю треугольную матрицы;
- `svd(M)` – выполняет сингулярное разложение размером n на m ; результатом работы функции может быть либо сингулярное разложение, либо вектор, содержащий сингулярные значения матрицы;
- `kernel(M,[tol,fl])` – определение ядра матрицы M , параметры `tol` и `fl` – необязательные. Первый задает точность вычислений, второй – используемый алгоритм вычислений, принимает значения 'qr' или 'svd'

Символьные матрицы и операции над ними

```
R=['a'.'b';'c'.'d']; // - задание - символьных - матриц
Q=['1'.'2';'3'.'4'];
```

$R + Q$ вернет матрицу, элементы которой будут результатом конкатенации строковых значений.

R' вернет транспонированную символьную матрицу.