Работать с матрицами в **Maxima** хоть и не так удобно, как, скажем, в **Freemat,** но вполне

Матрицы

Матрица — математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля, которая представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся её элементы. Количество строк и столбцов задает размер матрицы.

возможно. Матрица задаётся с помощью выражения **matrix**(стр1, стр2, ... стр**N**), где стр1 - стр**N** - списки элементов каждой из строк. В **wxMaxima** также можно воспользоваться меню "Алгебра" - "**Enter matrix**", затем указать имя, размер, тип матрицы и заполнить её элементы. Кстати, элементами могут быть не только числа, но и символьные переменные. Получить элемент (**i,j**) матрицы **M** можно с помощью выражений **M[i,j]** или **M[i][j]**. При этом индексация начинается с 1, т.е. **M[1,1]** - левый верхний угол.

Работать с матрицами в **Maxima** хоть и не так удобно, как, скажем, в **Freemat,** но вполне возможно. Матрица задаётся с помощью выражения **matrix**(стр1, стр2, ... стр**N**), где стр1 - стр**N** - списки элементов каждой из строк. В **wxMaxima** также можно воспользоваться меню "Алгебра" - "**Enter matrix**", затем указать имя, размер, тип матрицы и заполнить её элементы. Кстати, элементами могут быть не только числа, но и символьные переменные. Получить элемент (**i,j**) матрицы **M** можно с помощью выражений **M[i,j]** или **M[i][j]**. При этом индексация начинается с 1, т.е. **M[1,1]** - левый верхний угол.

```
(%i1) A:matrix([1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]);
       [1 2 3]
(%o1)  [4 5 6]
       [7 8 9]

(%i2) load("eigen");
(%o2) /usr/share/maxima/5.32.1/share/matrix/eigen.mac

(%i3) b:covect([2,4,6]);
       [2]
(%o3)  [4]
       [6]
```

РГПУ им. А. И. Герцена

Основные возможности Maxima, используемые при выполнении действий с матрицами.

Войтенко И.А. 1 курс ИВТ

Тел: 8-981-193-10-28

n-ную строку матрицы **M** возвращает функция **row(M,n)**, столбец - **col(M,n)**. Добавить строки можно с помощью **addrow(M,** элт1, элт2, ...), столбцы - **addcol(M,** элт1, элт2, ...), где элт1, элт2, ... - список элементов (матриц или списков), которые должны быть присоединены. Сформировать подматрицу позволяет функция **submatrix(i1,i2,..in,M,j1,j2,..jk)**, где слева от имени матрицы **M** перечисляются удаляемые строки, справа - столбцы). Квадратную единичную матрицу размера **n** можно получить с помощью функции **ident(n)**, нулевую матрицу **m x n - zeromatrix(m,n).**

(%i6) C:addcol(A,b);

$$(\%o6)\quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 6 & 4 \\ 7 & 8 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

(%i7) D:submatrix(C,1);

$$(\%o7)\quad \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 5 & 6 & 4 \\ 8 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

Операции над матрицами, записанные с помощью знаков +, -, *, /, ^, выполняются поэлементно. Матричное произведение обозначается точкой ".", а чтобы возвести в степень именно матрицу, используйте японский смайлик "^^".

(%i8) A.b;

$$(\%o8)\quad \begin{bmatrix} 28 \\ 64 \\ 100 \end{bmatrix}$$

(%i9) D^^2;

$$(\%o9)\quad \begin{bmatrix} 35 & 42 & 28 \\ 72 & 87 & 58 \\ 109 & 132 & 88 \end{bmatrix}$$

(%i10) A*D;

$$(\%o10)\quad \begin{bmatrix} 2 & 6 & 6 \\ 20 & 30 & 24 \\ 56 & 72 & 54 \end{bmatrix}$$

Вот ещё несколько полезных матричных функций.

transpose(M) - транспонирует матрицу **M.**

determinant(M) - вычисляет определитель квадратной матрицы **M.**

invert(M) - вычисляет матрицу, обратную к **M.**

triangularize(M) - формирует из **M** треугольную матрицу методом Гаусса.

length(M) - возвращает число строк матрицы **M.**

eigenvalues(M) - определяет собственное значение **M.**

eigenvectors(M) - возвращает собствен-

(%i15) M:matrix([a11,a12],[a21,a22])$

(%i16) determinant(M);

(%o16) $a11\ a22-a12\ a21$

(%i17) invert(M);

$$(\%o17)\quad \begin{bmatrix} \dfrac{\dfrac{a12\ a21}{a11\left(a22-\dfrac{a12\ a21}{a11}\right)}+1}{a11} & -\dfrac{a12}{a11\left(a22-\dfrac{a12\ a21}{a11}\right)} \\ -\dfrac{a21}{a11\left(a22-\dfrac{a12\ a21}{a11}\right)} & \dfrac{1}{a22-\dfrac{a12\ a21}{a11}} \end{bmatrix}$$

РГПУ им. А. И. Герцена