

МАТЛАВ в научных исследованиях

Лекция № 2. Графика

Н. Ю. Золотых

ННГУ, ВМК, сентябрь–декабрь 2008

Содержание

1 2d графика

1.1	Функция <code>plot</code>	1
1.2	Названия осей и т. п.	1
1.3	Работа с графическими окнами	1
1.4	Несколько кривых на графике	1
1.5	Масштаб	1
1.6	Логарифмический масштаб	1
1.7	Полярные координаты	1

2 3D графика

2.1	Кривые	1
2.2	Поверхности	1
2.3	Способ отрисовки поверхности	1
2.4	Линии уровня	1
2.5	Источники света	1

3 Make it easier

1. 2d графика

1.1. Функция plot

`plot(x, y)` график функции

`plot(x, y, стиль)` график функции с указанием стиля линии:

`c m y r g b w k` цвет линии и маркера

`- -- : -. .` стиль линии

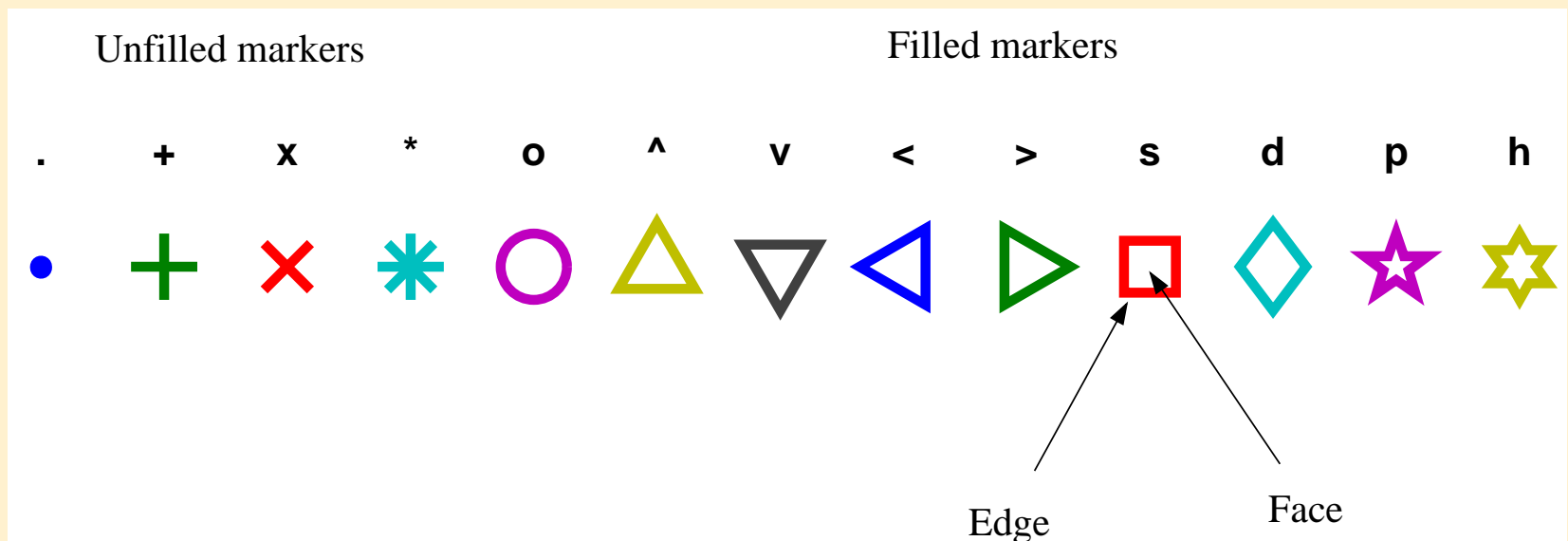
`+, o, *, x, s, d, ^, v, >, <, p, h` тип маркера

Символ	Цвет
'b'	синий
'g'	зеленый
'r'	красный
'c'	бирюзовый
'm'	лиловый
'y'	желтый
'k'	черный

Символ	Стиль линии
'_'	сплошная линия (по умолчанию)
'-'	штрих-линия
':'	пунктирная линия
'-.'	штрих-пунктирная линия
'none'	нет линии

Символ	Цвет
'b'	синий
'g'	зеленый
'r'	красный
'c'	бирюзовый
'm'	лиловый
'y'	желтый
'k'	черный

Символ	Стиль линии
'_'	сплошная линия (по умолчанию)
'_'	штрих-линия
':'	пунктирная линия
'-.'	штрих-пунктирная линия
'none'	нет линии



1.2. Названия осей и т. п.

`xlabel('Text')` подпись к оси Ox

`ylabel('Text')` подпись к оси Oy

`title('Text')` заголовок вверху графика

1.3. Работа с графическими окнами

`clf` очищает текущее графическое окно

`shg` выдвигает текущее графическое окно вперед

`figure` создает новое графическое окно и делает его активным

`figure(n)` делает активным окно с номером n

1.4. Несколько кривых на графике

`hold on` переходит в режим сохранения результатов графического вывода

`hold off` выходит из режима

`hold` меняет режим

`plot(x1, y1, x2, y2, ..., xn, yn)` несколько кривых

`plot(x1, y1, стиль1, ..., xn, yn, стильn)` несколько кривых с указанием их свойств

`plot(x, Y)` если Y — матрица, то эквивалентно `plot(x, Y(:, 1), ..., x, Y(:, 2))`

`legend('текст1', 'текст2', ..., 'текстn')` легенда

1.5. Масштаб

`xlim([xmin, xmax])` диапазон изменения координаты x

`ylim([ymin, ymax])` диапазон изменения координаты y

`zlim([zmin, zmax])` диапазон изменения координаты z

`axis([xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax])` диапазоны

`axis equal` одинаковый масштаб по всем осям

`axis square` оси координат квадратные

`axis on` включает отображение осей

`axis off` выключает отображение осей

`grid on` включает отображение сетки

`grid off` выключает отображение сетки

1.6. Логарифмический масштаб

`logx(...)` аналогично `plot`, но используется логарифмическая шкала по оси Ox

`logy(...)` аналогично `plot`, но используется логарифмическая шкала по оси Oy

`semilog(...)` аналогично `plot`, но используется двойная логарифмическая шкала

1.7. Полярные координаты

`polar(phi, r)` график в полярных координатах

`polar(phi, r, стиль)` график в полярных координатах с указанием стиля

2. 3D графика

2. 3D графика

2.1. Кривые

`plot3(x, y, z)` график кривой в пространстве

`plot3(x, y, z, стиль)` график кривой в пространстве с указанием стиля

`plot3(x1, y1, z1, x2, y2, z2, ..., xn, yn, zn)` несколько графиков в пространстве

`plot3(x1, y1, z1, стиль1, ..., xn, yn, zn, стильn)` несколько графиков в пространстве с указанием стиля

2.2. Поверхности

`[X, Y] = meshgrid(x, y)` размножение векторов `x` и `y`

`mesh(X, Y, Z)` «проволочная» поверхность

`surf(X, Y, Z)` закрашенная поверхность

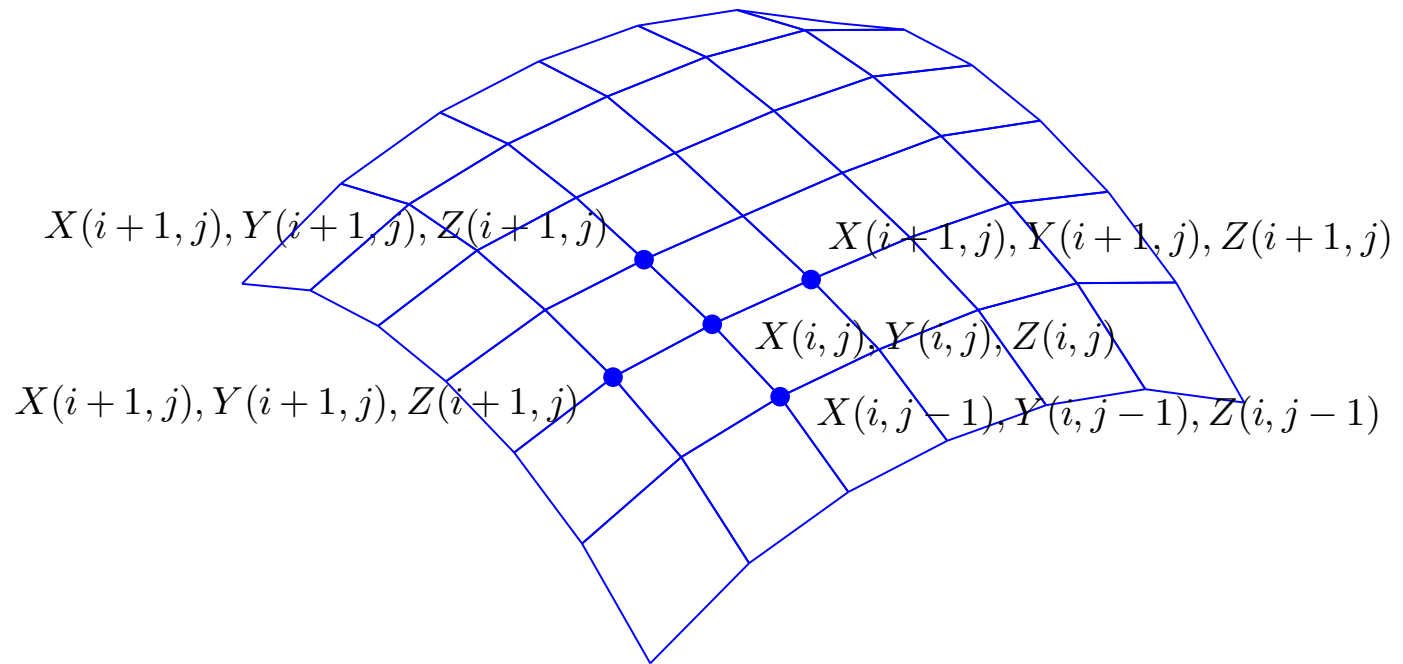
`surfl(X, Y, Z)` моделирование освещения

`colormap` палитра задание палитры:

`winter spring summer autumn bone`

`copper hot cool gray pink` и др.

`colorbar` отображение цветовой шкалы



2.3. Способ отрисовки поверхности

`hidden on` включение режима скрывтия невидимых линий

`hidden off` включение режима отображения невидимых линий

`shading faceted` режим отрисовки граней

`shading interp`

`shading flat`

`alpha a` задание коэффициента прозрачности

`view(az, el)` угол обзора (долгота и широта в градусах)

`view(x, y, z)` точка обзора

2.4. Линии уровня

`contour(X, Y, Z)` линии уровня

`contour(X, Y, Z, n)` n линий уровня

`contour(X, Y, Z, [c1, c2, ..., cn])` линии уровня для заданных значений функции

`contourf(X, Y, Z)` `contourf(X, Y, Z, n)` `contourf(X, Y, Z, [c1, c2, ..., cn])`

то же с закрашиванием промежутков между линиями уровня

2.5. Источники света

<code>camlight headlight</code>	размещение источника света в точке наблюдения
<code>camlight right</code>	размещение источника света справа сверху от точки наблюдения
<code>camlight left</code>	размещение источника света слева сверху от точки наблюдения
<code>camlight</code>	то же, что и <code>camlight right</code>
<code>camlight(az, el)</code>	задание долготы и широты источника света
<code>axis vis3d</code>	

Пример: тор

$$\begin{cases} x = (R + r \cos v) \cos u, \\ y = (R + r \cos v) \sin u, \\ z = r \sin v, \end{cases} \quad (0 \leq u \leq 2\pi, 0 \leq v \leq 2\pi),$$

где r — «малый», а R — «большой» радиусы тора.

См. `torus.m`

Пример: Лист Мебиуса

$$\begin{cases} x = \cos u + v \cos u/2. * \cos u, \\ y = \sin u + v \cos u/2. * \sin u, \\ z = v \sin u/2 \end{cases} \quad (0 \leq u \leq 2\pi, -h \leq v \leq h),$$

См. moebius.m

Пример: бутылка Клейна

См. `klein.m`

3. Make it easier

`ezplot('f(x)', a, b)` график функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$

`ezplot('f(x,y)')` график кривой $f(x, y) = 0$

`ezplot('x(t)', 'y(t)', a, b)` график линии $x = x(t), y = y(t), a \leq t \leq b$

`ezplot3('x(t)', 'y(t)', 'z(t)', a, b)` график линии $x = x(t), y = y(t), z = z(t), a \leq t \leq b$

`ezmesh('f(x, y)', [a, b, c, d])` «проволочная» поверхность $z = f(x, y), a \leq x \leq b, c \leq y \leq d$

`ezsurf('f(x, y)', [a, b, c, d])` закрашенная поверхность

`ezmesh('x(u, v)', 'y(u, v)', 'z(u, v)', [a, b, c, d])`

`ezsurf('x(u, v)', 'y(u, v)', 'z(u, v)', [a, b, c, d])` поверхность $x = x(u, v), y = y(u, v), z = z(u, v), a \leq u \leq b, c \leq v \leq d$

`ezsurf('f(x, y)', [a, b, c, d])` закрашенная поверхность

`ezcontour('f(x, y)', [a, b, c, d])` линии уровня

`ezpolar('r(phi)', [a, b])` график $r = r(\phi), a \leq \phi \leq b$ (в полярных координатах)