

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Въведение в Matlab

Димитър Николов

Технологично училище “Електронни системи”

dimitar николов тues@gmail.com

17 февруари 2015 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход

Приложение

Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове

Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически

оператори

Съдържание

1 Произход, приложение и изглед

Произход

Приложение

Изглед

2 Употреба

Мощен калкулатор

Типове данни

3 Скриптове

Функция

4 Изчертаване

5 Масиви - матрици

6 Логически оператори

Произход

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona за 2013 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona za 2013 г.

Произход

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona за 2013 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona za 2013 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona за 2013 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход

Cleve Moler, Jack Little, Steve Bangert

MathWorks, Калифорния, САЩ, 1984 г.

MatLab - MATrix LABoratory

Последна версия: R2014a / 6 март 2014 г.

C, C++, Java, Fortran

≥ 3000 човека, \$ 750 miliona za 2013 г.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение

MATLAB®/Simulink® е програмен пакет за:

- Извършване на математически операции и обработка на сигнали
- Анализиране и визуализиране на данни
- Моделиране на физически процеси и системи
- Тестване на инженерни идеи

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение

MATLAB®/Simulink® е програмен пакет за:

- Извършване на математически операции и обработка на сигнали
- Анализиране и визуализиране на данни
- Моделиране на физически процеси и системи
- Тестване на инженерни идеи

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение

MATLAB®/Simulink® е програмен пакет за:

- Извършване на математически операции и обработка на сигнали
- Анализиране и визуализиране на данни
 - Моделиране на физически процеси и системи
 - Тестване на инженерни идеи

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение

MATLAB®/Simulink® е програмен пакет за:

- Извършване на математически операции и обработка на сигнали
- Анализиране и визуализиране на данни
- Моделиране на физически процеси и системи
- Тестване на инженерни идеи

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (1)

• Роботика: конструиране и контрол

- Автомобили: стабилност, горивни системи, хибридни автомобили и др.
- Комуникации: сателитни, VOIP, конструиране на антени, мобилни телефони и др.
- Медицина и фармацевтика: разработване на лекарства, обработка на изображения, диагностициране на ракови заболявания

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (1)

- Роботика: конструиране и контрол
- Автомобили: стабилност, горивни системи, хибридни автомобили и др.
- Комуникации: сателитни, VOIP, конструиране на антени, мобилни телефони и др.
- Медицина и фармацевтика: разработване на лекарства, обработка на изображения, диагностициране на ракови заболявания

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (1)

- Роботика: конструиране и контрол
- Автомобили: стабилност, горивни системи, хибридни автомобили и др.
- Комуникации: сателитни, VOIP, конструиране на антени, мобилни телефони и др.
- Медицина и фармацевтика: разработване на лекарства, обработка на изображения, диагностициране на ракови заболявания

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (1)

- Роботика: конструиране и контрол
- Автомобили: стабилност, горивни системи, хибридни автомобили и др.
- Комуникации: сателитни, VOIP, конструиране на антени, мобилни телефони и др.
- Медицина и фармацевтика: разработване на лекарства, обработка на изображения, диагностициране на ракови заболявания

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (2)

- Електроника: конструиране на ИС, акустика, гласова разпознаване
- Автоматизация: конструиране на сензори и машини
- Енергетика: контролни системи и енергоспестяване
- Изчислителна техника: системи за сигурност и предпечатна подготовка
- Финанси: оценка на риска, валутни операции, търговия с

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (2)

- Електроника: конструиране на ИС, акустика, гласова разпознаване
- Автоматизация: конструиране на сензори и машини
- Енергетика: контролни системи и енергоспестяване
- Изчислителна техника: системи за сигурност и предпечатна подготовка
- Финанси: оценка на риска, валутни операции, търговия с

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Приложение (2)

- Електроника: конструиране на ИС, акустика, гласова разпознаване
- Автоматизация: конструиране на сензори и машини
- Енергетика: контролни системи и енергоспестяване
- Изчислителна техника: системи за сигурност и предпечатна подготовка
- Финанси: оценка на риска, валутни операции, търговия с

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Приложение (2)

- Електроника: конструиране на ИС, акустика, гласова разпознаване
- Автоматизация: конструиране на сензори и машини
- Енергетика: контролни системи и енергоспестяване
- Изчислителна техника: системи за сигурност и предпечатна подготовка
- Финанси: оценка на риска, валутни операции, търговия с

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Приложение (2)

- Електроника: конструиране на ИС, акустика, гласова разпознаване
- Автоматизация: конструиране на сензори и машини
- Енергетика: контролни системи и енергоспестяване
- Изчислителна техника: системи за сигурност и предпечатна подготовка
- Финанси: оценка на риска, валутни операции, търговия с

Въведение в Matlab

Произход,
приложение и
изглед

Произход

Приложение

Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

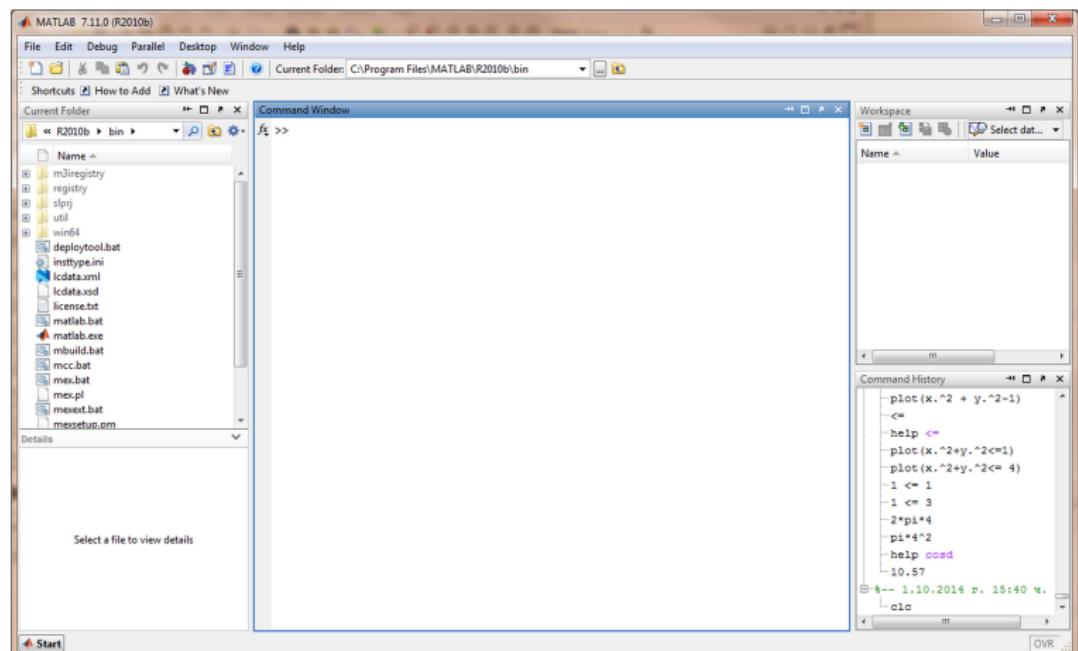
Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Изглед



Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Аритметични операции и ред на изпълнение

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

- Събиране (+), изваждане (-), умножение (*), деление (/), степенуване (^), коренуване (sqrt), синус ($\sin(x)$), dot оператор (.) и др.
- Приоритетът на изпълнение е както в стандартната математика
 - Извършват се всички операции в скобите
 - Степенуване
 - Умножение и деление
 - Събиране и изваждане

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример

```
1 >> 50 + 20
2 ans =
3      70
4 >> 4*3^4+6
5 ans =
6      330
7 >> 27^(1/3)
8 ans =
9      3
10 >> -30^7
11 ans =
12      -2.1870e+010
13 >> x = 2
14 x =
15      2
```

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (1)

VariableName = Expression

```
1 >> x = 1
2 x =
3     1
4 >> y = 2;
5 >> z = SomeFunction(x,y);
```

- Имената на променливите трябва да започват с буква
- Името може да бъде всяка комбинация от цифри, букви и добра черта

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (1)

VariableName = Expression

```
1 >> x = 1
2 x =
3     1
4 >> y = 2;
5 >> z = SomeFunction(x,y);
```

- Имената на променливите трябва да започват с буква
- Името може да бъде всяка комбинация от цифри, букви и добра черта

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (1)

VariableName = Expression

```
1 >> x = 1
2 x =
3     1
4 >> y = 2;
5 >> z = SomeFunction(x,y);
```

- Имената на променливите трябва да започват с буква
- Името може да бъде всяка комбинация от цифри, букви и добра черта

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (2)

- Максималната дължина на името 63 знака
- MATLAB прави разлика между горен (X) и долен (x) регистър
- Трябва да се избягват имена като *length*, *char*, *size*, *plot*, *break*, *cos*, *log* . . . , поради дублиране с вградени функции
- Добра практика е да именуват със значещи имена и да се поясняват с коментари

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (2)

- Максималната дължина на името 63 знака
- MATLAB прави разлика между горен (X) и
долен (x) регистър
- Трябва да се избягват имена като *length*, *char*,
size, *plot*, *break*, *cos*, *log* . . . , поради дублиране
с вградени функции
- Добра практика е да именуват със значещи
имена и да се поясняват с коментари

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на променливи (2)

- Максималната дължина на името 63 знака
- MATLAB прави разлика между горен (X) и
долен (x) регистър
- Трябва да се избягват имена като *length*, *char*,
size, *plot*, *break*, *cos*, *log* . . . , поради дублиране
с вградени функции
- Добра практика е да именуват със значещи
имена и да се поясняват с коментари

Вградени функции (1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

| Функция | Matlab | Функция | Matlab |
|-------------|--------------------|----------------|----------------|
| $\cos()$ | \cos , \cosd | коренуване | \sqrt |
| $\sin()$ | \sin , \sind | неперово | $\exp(1)$ |
| $\tan()$ | \tan , \tand | логаритъм 10 | $\log10$ |
| $\cotan()$ | \cot , \cotd | нат. логаритъм | \log |
| $\arcsin()$ | \asin , \asind | закръгление | round |
| $\arccos()$ | \acos , \acosd | закръгление | floor |
| $\arctan()$ | \atan , \atand | закръгление | ceil |

Вградени функции (2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

- *clear* - Изтрива всички променливи от работното поле
- *clear x y* - Изтрива променливите *x* и *y* от работното поле
- *clc* - Изчиства командния ред
- *pi* е дефинирано като 3.141592653589793...
- *i* и *j* са предефирирани като корен квадратен от -1, ако се дефинират отново се губи възможността да се работи с комплексни числа
- *help cos* показва помощна информация за функцията cos

Типове данни (1)

| Тип | Описание | Обхват |
|--------|------------------------------|--|
| double | 64 bit, плаваща запетая | -1.798e308 до -4.941e-324 4.941e-324 до 1.798e308 |
| single | 32 bit с плаваща запетая | 3.403e38 до -1.400e-45 до 3.403e38 |
| uint8 | 8 bit без знак цяло число | 0 до 255 -128 до 127 |
| int8 | 8 bit без знак | -128 до 127 |
| uint16 | 16 bit | 0 до 65535 |
| int16 | 16 bit | -32768 до 32767 |
| uint32 | 32 bit | 0 до 4294967295 |
| int32 | 32 bit | -2147483648 до 2147483647 |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване
Масиви -
матрици
Логически
оператори

Типове данни (2)

$$1 - 3\left(\frac{4}{3} - 1\right) = ?$$

```
1 >> a = 4/3
2 >> b = a -1
3 >> c = 3*b
4 >> e = 1-c
5 e =
6      2.2204e-016
```

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване
Масиви -
матрици
Логически
оператори

Типове данни (2)

$$1 - 3\left(\frac{4}{3} - 1\right) = ?$$

```
1 >> a = 4/3
2 >> b = a -1
3 >> c = 3*b
4 >> e = 1-c
5 e =
6      2.2204e-016
```

ASCII таблица

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Printable 8-bit ASCII codes

| Decimal | Binary | Symbol | Decimal | Binary | Symbol | Decimal | Binary | Symbol |
|---------|----------|---------|---------|----------|--------|---------|----------|--------|
| 032 | 00100000 | (space) | 064 | 01000000 | @ | 096 | 01100000 | ' |
| 033 | 00100001 | ! | 065 | 01000001 | A | 097 | 01100001 | a |
| 034 | 00100010 | " | 066 | 01000010 | B | 098 | 01100010 | b |
| 035 | 00100011 | # | 067 | 01000011 | C | 099 | 01100011 | c |
| 036 | 00100100 | \$ | 068 | 01000100 | D | 100 | 01100100 | d |
| 037 | 00100101 | % | 069 | 01000101 | E | 101 | 01100101 | e |
| 038 | 00100110 | & | 070 | 01000110 | F | 102 | 01100110 | f |
| 039 | 00100111 | ' | 071 | 01000111 | G | 103 | 01100111 | g |
| 040 | 00101000 | (| 072 | 01001000 | H | 104 | 01101000 | h |
| 041 | 00101001 |) | 073 | 01001001 | I | 105 | 01101001 | i |
| 042 | 00101010 | * | 074 | 01001010 | J | 106 | 01101010 | j |
| 043 | 00101011 | + | 075 | 01001011 | K | 107 | 01101011 | k |
| 044 | 00101100 | , | 076 | 01001100 | L | 108 | 01101100 | l |
| 045 | 00101101 | - | 077 | 01001101 | M | 109 | 01101101 | m |
| 046 | 00101110 | . | 078 | 01001110 | N | 110 | 01101110 | n |
| 047 | 00101111 | / | 079 | 01001111 | O | 111 | 01101111 | o |
| 048 | 00110000 | 0 | 080 | 01010000 | P | 112 | 01110000 | p |
| 049 | 00110001 | 1 | 081 | 01010001 | Q | 113 | 01110001 | q |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове

Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Що е то?

- Всички вградени команди в MATLAB, който потребителя използва с скриптове файлове или функции(\sin , \cos , $round$, ...)
- Потребителя може да създава собствени скриптове, те са с разширение .m
- Всеки скрипт е колекция от команди за изпълнение с определена последователност.

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване
Матрици -
матрици
Логически
оператори

Що е то?

- Всички вградени команди в MATLAB, който потребителя използва са скриптове файлове или функции(\sin , \cos , $round$, ...)
- Потребителя може да създава собствени скриптове, те са с разширение .m
- Всеки скрипт е колекция от команди за изпълнение с определена последователност.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове

Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Що е то?

- Всички вградени команди в MATLAB, който потребителя използва са скриптове файлове или функции(*sin, cos, round, ...*)
- Потребителя може да създава собствени скриптове, те са с разширение .m
- Всеки скрипт е колекция от команди за изпълнение с определена последователност.

Въведение в Matlab

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

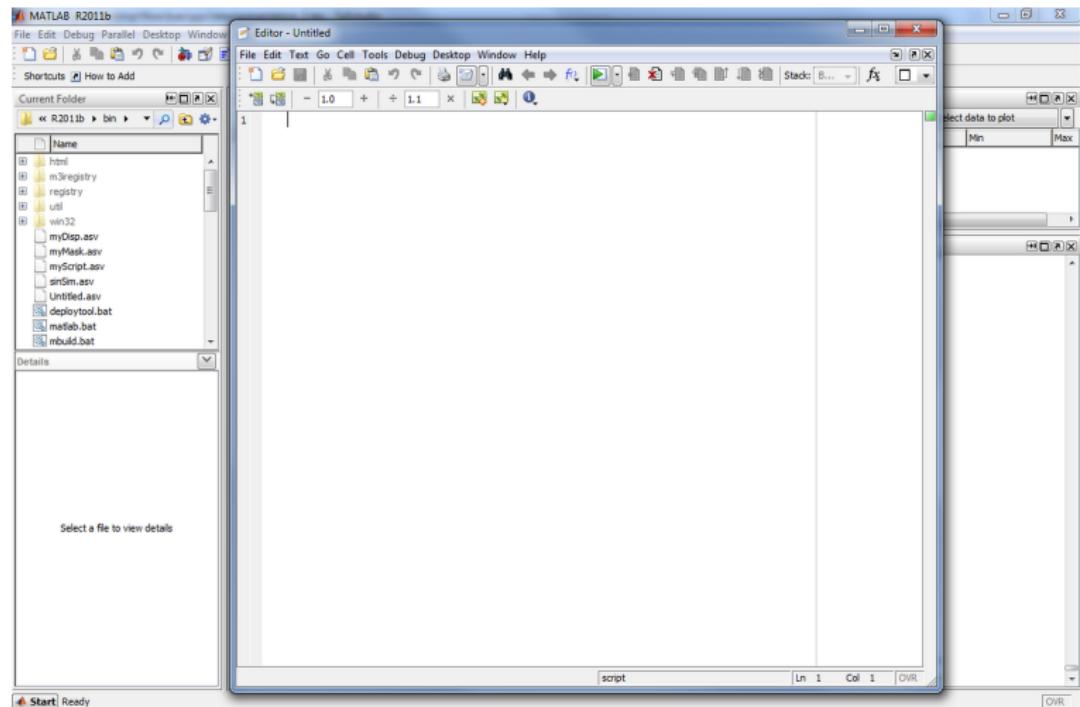
Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори



Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Начин на ползване

- Запишете последователност от изпълними команди
- Запазете файла в подходяща директория.
Името на скриптовия файл отговоря на същите правила, както и за именуването на променливи.
- Директория където е запазен скриптовия файл, трябва да бъде работна
- Изпълнението на файла се извършва или чрез натискане на зелената стрелка от редактора, или чрез изписване на името на скрипта.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Функция

- За функциите може да се мисли като за потребителско дефинирана последователност от операции, подобно на скриптовете.
 - Дефиниране
 - Запазване - името на файла трябва да повтаря името на функцията.
 - Обръщение

```
1 function myfunction(x)
2 function [one,two,three] = myfunction(x)
3 function [] = myfunction(x)
4 function y = myfunction(one,two,three)
5 >> y = myfunction(one,two,three)
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Функция

- За функциите може да се мисли като за потребителско дефинирана последователност от операции, подобно на скриптовете.
- Дефиниране
 - Запазване - името на файла трябва да повтаря името на функцията.
 - Обръщение

```
1 function myfunction(x)
2 function [one,two,three] = myfunction(x)
3 function [] = myfunction(x)
4 function y = myfunction(one,two,three)
5 >> y = myfunction(one,two,three)
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Функция

- За функциите може да се мисли като за потребителско дефинирана последователност от операции, подобно на скриптовете.
- Дефиниране
- Запазване - името на файла трябва да повтаря името на функцията.
- Обръщение

```
1 function myfunction(x)
2 function [one,two,three] = myfunction(x)
3 function [] = myfunction(x)
4 function y = myfunction(one,two,three)
5 >> y = myfunction(one,two,three)
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Функция

- За функциите може да се мисли като за потребителско дефинирана последователност от операции, подобно на скриптовете.
- Дефиниране
- Запазване - името на файла трябва да повтаря името на функцията.
- Обръщение

```
1 function myfunction(x)
2 function [one,two,three] = myfunction(x)
3 function [] = myfunction(x)
4 function y = myfunction(one,two,three)
5 >> y = myfunction(one,two,three)
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Функция

- За функциите може да се мисли като за потребителско дефинирана последователност от операции, подобно на скриптовете.
- Дефиниране
- Запазване - името на файла трябва да повтаря името на функцията.
- Обръщение

```
1 function myfunction(x)
2 function [one,two,three] = myfunction(x)
3 function [] = myfunction(x)
4 function y = myfunction(one,two,three)
5 >> y = myfunction(one,two,three)
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Примери функция

```
1 function y = average(x)
2 if not(isvector(x))
3 error('Input must be a vector')
4 end
5 y = sum(x)/length(x);
6 end
```

```
1 function [m, s] = stat(x)
2 n = length(x);
3 m = sum(x)/n;
4 s = sqrt(sum((x-m).^2/n));
5 end
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Отстраняване на грешки

- Синтактични грешки, затваряща скоба и др.
- Грешки поради некоректна математическа последователност, *runtime errors*. Те зависят от входните данни, типична е делене на 0

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Отстраняване на грешки

- Синтактични грешки, затваряща скоба и др.
- Грешки поради некоректна математическа последователност, *runtime errors*. Те зависят от входните данни, типична е делене на 0

The screenshot shows the MATLAB Editor window with the following code:

```
Editor - C:\Program Files\MATLAB\R2011b\bin\AreaCircumference.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
1 %> AreaCircumference
2 % This script calculates the area and circumference of the certain raduis
3 % Dimitar NIKOLOV
4 % October 01 2014
5
6 %% Input the raduis mm
7 radius = 4;
8
9 %% Calculate
10 % Area
11 area = pi*radius^2;
12
13 % Circumference
14 %% Output
15 % Area
16 disp(['The area of the circle is: ', num2str(area), ' mm^2'])
17 % Circumference
18 disp(['The circumference is: ', num2str(circum), ' mm'])
```

A red circle with a green arrow points to the line 'circum = 2*pi*radius;' which contains a syntax error.

Упражнение - 20 мин.

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

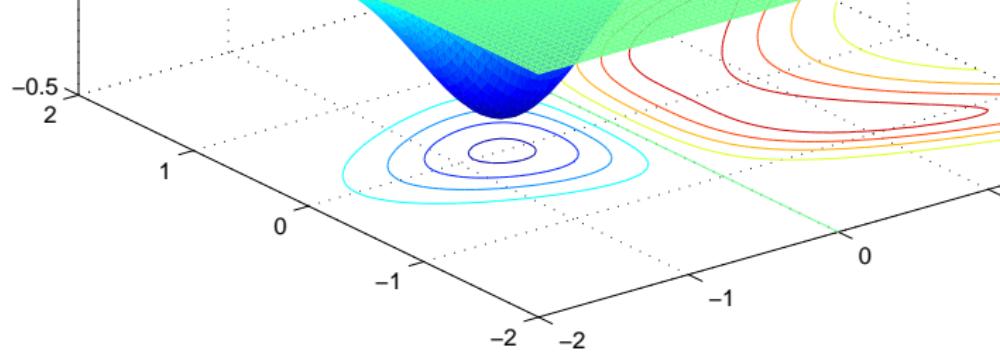
Масиви -
матрици

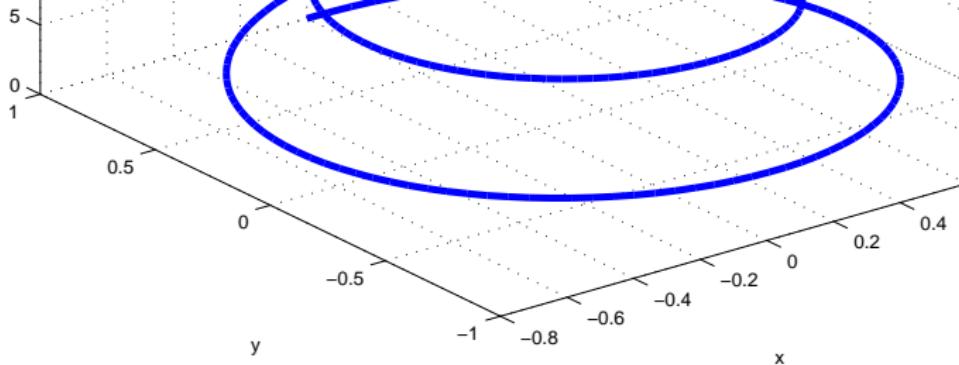
Логически
оператори

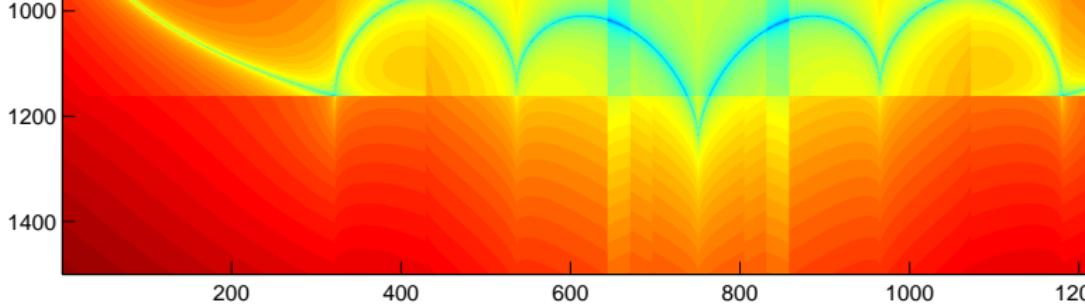
Създайте скрипт и които изчисляват:

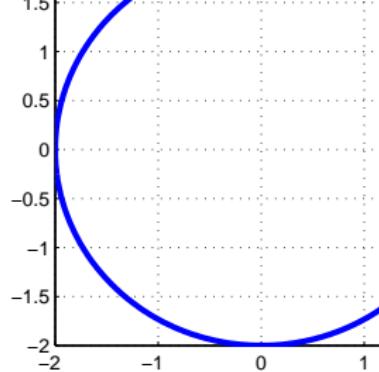
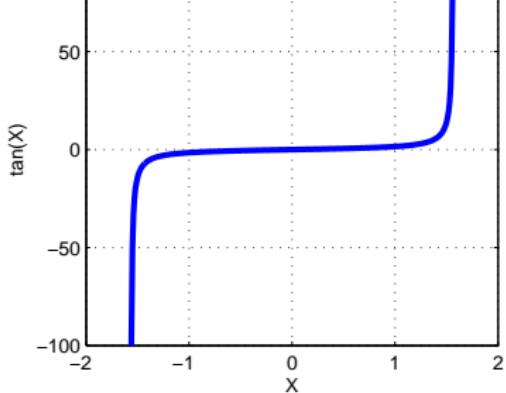
- периметъра на окръжност
- площта на окръжност

$$p = 2\pi r \quad S = \pi r^2$$









Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Вектори

Вектор е матрица с един от двата индекса i или j равен на 1, съответно матрица - ред и матрица - стълб. Вектор - ред с 5 елемента е:

$$x = [1 \ 7 \ 13 \ 19 \ 25]$$

Вектор - стълб с 4 елемента е:

$$y = \begin{bmatrix} 1 \\ 7 \\ 13 \\ 19 \end{bmatrix}$$

Дефиниране на вектори (1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1 >> x = [4.5 6.7 8.6 9.0]
2 % Дефинира вектор - ред
3 a =
4     4.5000 6.7000 8.6000 9.0000
```

```
1 >> y = [4.5; 6.7; 9.0]
2 % Дефинира вектор - стълб
3 a =
4     4.5000
5     6.7000
6     9.0000
```

Дефиниране на вектори (1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1 >> x = [4.5 6.7 8.6 9.0]
2 % Дефинира вектор - ред
3 a =
4     4.5000 6.7000 8.6000 9.0000
```

```
1 >> y = [4.5; 6.7; 9.0]
2 % Дефинира вектор - стълб
3 a =
4     4.5000
5     6.7000
6     9.0000
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Дефиниране на вектори (2)

```
1 >> z = -10:5:20
2 z =
3      -10       -5        0        5       10       15       20
```

```
1 >> z = -1:0.7:1
2 z =
3      -1.0000    -0.3000     0.4000
```

Дефиниране на вектори (2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1 >> z = -10:5:20
2 z =
3      -10       -5        0        5       10       15       20
```

```
1 >> z = -1:0.7:1
2 z =
3      -1.0000    -0.3000     0.4000
```

Дефиниране на вектори (3)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1  >> z = linspace( -3 ,4 ,4 )
2  z =
3      -3.0000      -0.6667      1.6667      4.0000
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Таблицата

$$A_{m,n} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{bmatrix}$$

съдържаща $m n$ числа $a_{i,j} \in F$, се нарича матрица с m реда и n стълба (или колони). Казваме също, че A е $(m \times n)$ - матрица с елементи $a_{i,j}$. Тук първият индекс i показва реда, а вторият j - стълба, в който се намира елементът $a_{i,j}$.

Операции с матрици (1)

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1 >> z = 2:3:14
2 z =
3     2      5      8      11      14
4 >> z^2
```

```
1 >> z^2
2 Error using ^
3 Inputs must be a scalar and a square matrix.
4 To compute elementwise POWER, use
5 POWER ( .^ ) instead.
```

Операции с матрици (1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

```
1 >> z = 2:3:14
2 z =
3     2      5      8      11      14
4 >> z^2
```

```
1 >> z^2
2 Error using ^
3 Inputs must be a scalar and a square matrix.
4 To compute elementwise POWER, use
5 POWER (.^) instead.
```

Операции с матрици (2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$[1 \ 7 \ 13 \ 19 \ 25] * [1 \ 7 \ 13 \ 19 \ 25]$$

Всички аритметични операции изпълняват по
правилата за матрични операции.

MATLAB има специални оператори (dot оператор),
за изпълняване на операции елемент по елемент в
матрица. Те са:

.* ./ .^

Операции с матрици (2)

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$[1 \ 7 \ 13 \ 19 \ 25] * [1 \ 7 \ 13 \ 19 \ 25]$$

Всички аритметични операции изпълняват по
правилата за матрични операции.

MATLAB има специални оператори (dot оператор),
за изпълняване на операции елемент по елемент в
матрица. Те са:

`.* ./ .^`

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Опции за изобразаване на plot

| | | | | | |
|---|---------|---|----------|----|--------------------|
| b | син | . | точка | - | непрекъсната линия |
| g | зелен | o | кръг | : | на точки |
| r | червен | x | хикс | -. | прекъсната линия с |
| c | циан | * | звезда | - | прекъсната линия |
| m | магента | + | плюс | | |
| y | жълто | s | квадрат | | |
| k | черен | d | диамант | | |
| w | бял | v | триъгълн | | |

Пример изчертаване(1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$y = t^3 - 6t^2 + 3t + 10$$

$$t = [start, \dots, end]$$

$$t = -5 : 0.001 : 5$$

$$t = linspace(-5, 6, 100)$$

```
1  >> y = t.^3 - 6.*t.^2 + 3*t + 10;
2  >> plot(x,y)
```

Пример изчертаване(1)

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$y = t^3 - 6t^2 + 3t + 10$$

$$t = [start, \dots, end]$$

$$t = -5 : 0.001 : 5$$

$$t = linspace(-5, 6, 100)$$

```
1  >> y = t.^3 - 6.*t.^2 + 3*t + 10;  
2  >> plot(x,y)
```

Пример изчертаване(1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$y = t^3 - 6t^2 + 3t + 10$$

$$t = [start, \dots, end]$$

$$t = -5 : 0.001 : 5$$

$$t = linspace(-5, 6, 100)$$

```
1  >> y = t.^3 - 6.*t.^2 + 3*t + 10;
2  >> plot(x,y)
```

Пример изчертаване(1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$y = t^3 - 6t^2 + 3t + 10$$

$$t = [start, \dots, end]$$

$$t = -5 : 0.001 : 5$$

$$t = linspace(-5, 6, 100)$$

```
1  >> y = t.^3 - 6.*t.^2 + 3*t + 10;  
2  >> plot(x,y)
```

Пример изчертаване(1)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор

Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Матрици
Масиви -

Логически
оператори

$$y = t^3 - 6t^2 + 3t + 10$$

$$t = [start, \dots, end]$$

$$t = -5 : 0.001 : 5$$

$$t = linspace(-5, 6, 100)$$

```
1    >> y = t.^3 - 6.*t.^2 + 3*t + 10;  
2    >> plot(x,y)
```

Пример изчертаване(2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$f_1 = \sin(x) \quad f_2 = \cos(x) \quad f_3 = \tan(x)$$

```
1 >> subplot(m, n , k)
```

```
axis([x_min    x_max    y_min    y_max])  
xlim([x_min    x_max])  
ylim([y_min    y_max])
```

```
1 >> close  
2 >> figure  
3 >> hold on  
4 >> hold off
```

Пример изчертаване(2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$f_1 = \sin(x) \quad f_2 = \cos(x) \quad f_3 = \tan(x)$$

```
1 >> subplot (m,n,k)
```

```
axis([x_min    x_max    y_min    y_max])  
xlim([x_min    x_max])  
ylim([y_min    y_max])
```

```
1 >> close  
2 >> figure  
3 >> hold on  
4 >> hold off
```

Пример изчертаване(2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$f_1 = \sin(x) \quad f_2 = \cos(x) \quad f_3 = \tan(x)$$

```
1 >> subplot (m,n,k)
```

axis([x_{min} x_{max} y_{min} y_{max}])

xlim([x_{min} x_{max}])

ylim([y_{min} y_{max}])

```
1 >> close  
2 >> figure  
3 >> hold on  
4 >> hold off
```

Пример изчертаване(2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$f_1 = \sin(x) \quad f_2 = \cos(x) \quad f_3 = \tan(x)$$

```
1 >> subplot (m,n,k)
```

```
axis([x_min x_max y_min y_max])
xlim([x_min x_max])
ylim([y_min y_max])
```

```
1 >> close
2 >> figure
3 >> hold on
4 >> hold off
```

Пример изчертаване(2)

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

$$f_1 = \sin(x) \quad f_2 = \cos(x) \quad f_3 = \tan(x)$$

```
1 >> subplot (m,n,k)
```

```
axis([x_min x_max y_min y_max])
xlim([x_min x_max])
ylim([y_min y_max])
```

```
1 >> close
2 >> figure
3 >> hold on
4 >> hold off
```

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Упражнение

```
1 >> x = [2 -5 -7 10]
2 >> y = [1; 3; 5]
3 >> t = 0:0.3:4
4 >> z = linspace(0,2,9)
5 >> q = [1 -2 3 9]; q^3
6 >> q = [1 -2 3 9]; q.^3
7 >> a = [1 2 3]; b = [4 5 6]; a*b
8 >> a = [1 2 3]; b = [4 5 6]; a.*b
9 >> a = [1 2 3]; b = [4 5 6 7]; a*b
```

Изчертайте квадрата вектора t със стойности от -4 до 4 със стъпка 0.1. Поставете легенда, заглавие и надписи на абсцисата и ордината.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове

Функция

Изчертаване

Матрици -
матрици

Логически
оператори

Оператори (1)

Сравнение

Логически

| | | | |
|---------|---------------------|--------------|----------------|
| $==$ | равно ли е на | $\&\&$ | логическо И |
| $\sim=$ | различно ли е от | $\ $ | логическо ИЛИ |
| $<$ | по-малко ли е от | \sim | логическо НЕ |
| $>$ | по-голямо ли е от | xor | логическо изк. |
| \leq | по-голямо или равно | $\&$ | по битово И |
| \geq | по-малко или равно | $ $ | по битово И |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Оператори (2)

| Оператор | Приоритет |
|---------------------------|-----------|
| $==, \sim=, <, >, <=, >=$ | най-висок |
| \sim | |
| $\&$ | |
| $ $ | |
| $\&\&$ | |
| $\ $ | най-нисък |

Операторите за аритметични действия са с по-висок приоритет пред логическите и операторите за сравнение.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Оператори (2)

| Оператор | Приоритет |
|---------------------------|-----------|
| $==, \sim=, <, >, <=, >=$ | най-висок |
| \sim | |
| $\&$ | |
| $ $ | |
| $\&\&$ | |
| $\ $ | най-нисък |

Операторите за аритметични действия са с по-висок приоритет пред логическите и операторите за сравнение.

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед
Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Пример оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Пример оператори

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

| | |
|-----------------------------------|-------|
| $a = 2, b = 3, c = 5$ | |
| $a > b$ | False |
| $a \sim= b$ | True |
| $c == a + b$ | True |
| $(c > a) \&\& (c > b)$ | True |
| $(c > a) \parallel (c > b)$ | True |
| $(a < b) \&\& \sim(c == 5)$ | False |
| $\sim((a < b) \parallel (b < c))$ | False |

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба
Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция
Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

Литература



Cleve Moler (2004)

The Origins of MATLAB - MathWorks United Kingdom

<http://www.mathworks.co.uk/company/newsletters/articles/the-origins-of-matlab.html>



Cleve Moler (2011)

Experiments with MATLAB



Kathleen Ossman, Gregory Bucks (2014)

Introduction to MATLAB

Въведение в Matlab

Произход,
приложение и
изглед

Произход
Приложение
Изглед

Употреба

Мощен
калкулатор
Типове данни

Скриптове
Функция

Изчертаване

Масиви -
матрици

Логически
оператори

The End