

Wprowadzenie do środowiska MATLAB z zastosowaniami w modelowaniu i analizie danych

Daniel Wójcik

Instytut Biologii Doświadczalnej PAN

Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej

d.wojcik@nencki.gov.pl

tel. 022 5892 424

http://www.neuroinf.pl/Members/danek/swps/matlab_html

1. Wprowadzenie do środowiska MATLAB. Elementy interfejsu graficznego, dostępne narzędzia, system pomocy, darmowe odpowiedniki MATLABA, elementarne obliczenia i wykresy.
2. Tablice i macierze. Własności, generacja, operacje na macierzach, interpretacja.
3. Grafika. Podstawowe wykresy w MATLABie, edycja wykresów, przygotowanie wykresów do publikacji i prezentacji, wykresy trójwymiarowe, przetwarzanie obrazów, animacje.
4. Programowanie. Sterowanie programem, struktury danych, skrypty i funkcje.
5. Tworzenie interfejsów graficznych do skryptów MATLABa.
6. Modelowanie deterministyczne. Układy z czasem dyskretnym i ciągłym. Oscylacje i chaos. Szukanie rozwiązań i wizualizacja.
7. Wybrane metody numeryczne. Interpolacja i ekstrapolacja. Dopasowywanie funkcji.
8. Liczby losowe. Generacja i zastosowanie w symulacjach stochastycznych.
9. Elementy statystycznej analizy danych w MATLABie.
10. Praca nad własnymi problemami (różne zastosowania)

Gdzie znaleźć Matlab

<http://www.mathworks.com/>

The screenshot shows the MathWorks website homepage. At the top, there is a navigation bar with the MathWorks logo, the tagline "Accelerating the pace of engineering and science", and links for "Select Country", "Contact Us", "Store", and a search box. Below this is a secondary navigation bar with links for "Products & Services", "Industries", "Academia", "Support", "User Community", and "Company". The main content area features a large banner for "Flawless First Flight" with an image of a Bell Helicopter and text describing its simulation. To the right, there are two columns of "Featured Products" for MATLAB and Simulink, including SimBiology, Link for Cadence, Link for ModelSim, and the Data Acquisition Toolbox. Below the banner, there are sections for "Featured Resources" and "Events". The "Featured Resources" section includes links to "Subscribe to Product Updates, Support, and Online License Management", "How to Model for Accuracy", and "Try New MathWorks Products". The "Events" section includes a "View all Free Seminars, Tradeshow, Conferences, Live and Recorded Webinars" link and a list of "Featured Events" such as the "2007 MATLAB World Tour" and "MathWorks Aerospace and Defense Conference". At the bottom, there is a footer with copyright information and links for "Site Help", "Patents", "Trademarks", "Privacy Policy", "Preventing Piracy", and "RSS".

Select Country | Contact Us | Store Search

The MathWorks
Accelerating the pace of engineering and science

Daniel Wojcik | My Account | Log Out

Products & Services | Industries | Academia | Support | User Community | Company

Flawless First Flight
Bell Helicopter simulates and builds the world's first civilian tiltrotor.
» Watch video and read more

MATLAB Featured Products

- SimBiology™ NEW
- Link for Cadence® Incisive® NEW
- Link for ModelSim®
- Distributed Computing Toolbox
- Data Acquisition Toolbox R2007a Now Available Released March 1, 2007

Simulink Featured Products

- SimHydraulics™ NEW
- SimEvents™ NEW
- SystemTest NEW
- Video and Image Processing Blockset

Featured Resources

- » **Subscribe to Product Updates, Support, and Online License Management**
Learn more about MathWorks Software Maintenance Service.
- » **How to Model for Accuracy**
Read about Simulink patterns in *MATLAB Digest*.
- » **Try New MathWorks Products**
Get trial versions of MATLAB, Simulink, and other MathWorks products.

Events | Training | News & Articles | Careers

- » View all Free Seminars, Tradeshow, Conferences, Live and Recorded Webinars

Featured Events

- 2007 MATLAB World Tour, April 17 - May 31, 2007
- MathWorks Aerospace and Defense Conference, June 5-6, 2007
- MathWorks Automotive Conference, June 19-20,

© 1994-2007 The MathWorks, Inc. - Site Help - Patents - Trademarks - Privacy Policy - Preventing Piracy - RSS

Wprowadzenie do środowiska MATLAB

- Elementy interfejsu graficznego
- Dostępne narzędzia
- System pomocy
- MATLAB jako kalkulator
- Podstawowe komendy:
elementarne obliczenia i wykresy
- Pisanie i uruchamianie skryptów
- Darmowe odpowiedniki MATLABA:
Octave i Scilab

Elementy interfejsu graficznego: MATLAB Desktop

- wprowadzanie komend
- przeglądanie danych
- edycja skryptów (M-code)
- przeglądanie plików
- dostęp do systemu pomocy
- Zarządzanie projektami i profilowanie

Elementy interfejsu graficznego: Command Window

- Składa się z kilku okienek:
- Command Window służy do wprowadzania komend i uruchamiania skryptów.
- Przykłady:

```
x = 7           % tworzymy zmienną x
                % i nadajemy jej wartość 7
y = [1 2 3 4]   % tablica liczb (macierz)
ez             % naciśnij tabulator i wybierz
ezplot         % a teraz narysujmy wykres sin x
ezplot('sin')
x1 = linspace(0,2*pi,100)
y1 = sin(x1)
plot(x1,y1)
```

Elementy interfejsu graficznego: Command Window

- Naciskając strzałki w górę i w dół możemy wybrać wcześniej wprowadzone komendy. Uruchamiamy je wciskając [Enter]
- Możemy je zmodyfikować przed uruchomieniem

Elementy interfejsu graficznego: narzędzia pulpitu MATLABa

- 'Current Directory Browser' służy do nawigacji w systemie plików, ustalania bieżącego katalogu i wyboru plików
- 'Workspace Browser' wyświetla zmienne, do których MATLAB ma dostęp w danym momencie pracy
- Wszystkie okna można włączać lub wyłączać w menu 'Desktop'
- Inne dostępne narzędzia to system pomocy 'Help' i 'Profiler' do badania szybkości wykonywania skryptów.

Elementy interfejsu graficznego: MATLAB Desktop Layout

- Układ okien można dopasować do swojej wygody odpowiednio je przeciągając
- Okna umieszczone w tym samym miejscu można przełączać przy pomocy zakładek
- Nowy układ okien można zapisać jako nowy 'Layout' w menu Desktop. Matlab zapamiętuje końcowy 'layout' sesji
- Okna można odczepiać i doczepiać ('dock'/'undock')


Elementy interfejsu graficznego: Workspace Browser

- W 'Workspace Browser' mamy podgląd na wartości małych zmiennych. Możemy je otwierać i edytować w edytorze tablic. Możemy je także łatwo rysować.
- Otwórzmy zmienne klikając na nie x_1, y_1
- Kiedy pracujemy z wieloma obiektami tego samego typu, takimi jak macierze (zmienne), skrypty (M-files), czy rysunki, można je ułożyć w 'kafelki', żeby widzieć i przetwarzać kilka na raz. [Przykład]

Elementy interfejsu graficznego: MATLAB Desktop

- Tak samo można manipulować plikami w edytorze [toolbox/matlab/demo]
- Pasek z listą plików można dowolnie przemieszczać.
- Można na nim wybrać lub usunąć dowolny plik

Elementy interfejsu graficznego: Rysunki

- Wybierzmy teraz dane w 'Workspace Browser', np. y1 i narysujmy je klikając 
- Otrzymany rysunek możemy również zadokować na pulpicie MATLABa
- Możemy podobnie dokować wiele rysunków i przetwarzać je podobnie jak zmienne i pliki
- figure
drugi wykres
- Możemy też rysować wykresy fragmentów danych zaznaczonych w edytorze tablic

Elementy interfejsu graficznego: Guzik START

- Guzik 'Start' daje szybki dostęp do wielu elementów systemu MATLAB, w tym pomoc, dokumentację i narzędzia dla każdego elementu systemu
- Jeżeli jakieś komendy albo narzędzia używasz często, tutaj można zdefiniować do nich skróty
- Można włączać/wyłączać okna na pulpicie
- Są odnośniki do stron internetowych z dodatkową pomocą i dokumentacją

Elementy interfejsu graficznego: Guzik START

- Można zmieniać preferencje użytkownika
- wyszukiwać pliki
- znaleźć pomoc do wszystkich produktów
- i uruchomić programy i filmy demonstracyjne

Elementy interfejsu graficznego: Shortcut toolbar

- Na pasku 'Shortcut toolbar' można umieścić skróty do najczęściej używanych komend, plików, stron w dokumentacji lub w Internecie
- Najprościej to zrobić przeciągając komendę okna 'Command History' na pasek [przykład]
- Nową komendę można uruchomić naciskając utworzony guzik

Elementy interfejsu graficznego: Command History

- W okienku 'Command History' zapisywane są wszystkie rzeczy wpisane w linii poleceń z podziałem na sesje oznaczone datą i czasem ich rozpoczęcia
- Poprzednio wpisane komendy możemy uruchomić klikając je w historii lub przeciągając do okna komend, gdzie następnie możemy je zmienić

Elementy interfejsu graficznego: Command History

- Po dłuższej pracy w Matlabie można wybrać niektóre komendy i zapisać je jako skrypt, który można nagrać i uruchamiać ponownie
- Taki plik może się stać podstawą dłuższego programu tworzonego dalej w edytorze
- Historię sesji można zwinąć do linii
- Można też kasować komendy z listy
- Można stworzyć skrót z grupy wybranych komend, żeby je móc później łatwo uruchamiać

System pomocy

- Dostęp do kompletu dokumentacji:
 - Full Product Family Help w menu Help
 - Znak zapytania na pasku
- Przeglądarka pomocy pokazuje w prawej części żądane informacje, po lewej jest spis treści z podświetleniem, który element obecnie oglądamy
- Spis treści jest podzielony według produktów
- Mamy też dostęp do indeksu, wyszukiwarki tematów, oraz programów i filmów demonstracyjnych

System pomocy

- Panel nawigacyjny można wyłączyć, żeby mieć więcej miejsca na informacje
- Każdemu produktowi towarzyszy
 - krótkie wprowadzenie 'Getting Started' (zielone)
 - podręczniki użytkownika (niebieskie), zawierające informacje wprowadzające i praktyczne porady
 - informacje referencyjne (pomarańczowe) z podziałem na kategorie i alfabetycznym

System pomocy

- Otwórzmy przykładową informację 'fft'
- Widzimy tu
 - szczegóły dotyczące składni (sposoby wywołania funkcji, pobierane argumenty i zwracane wyniki)
 - opis funkcji
 - przykłady, które można uruchomić
 - odnośniki do powiązanych funkcji i tematów

System pomocy

- Strzałki nad prawym panelem pozwalają nam przejść do wcześniej lub później oglądanych stron
- Strzałki po prawej stronie prawego panelu pozwalają przejść do sąsiednich stron w systemie dokumentacji
- Można szukać konkretnych słów na stronie
- Można szukać słów kluczowych w indeksie lub w całej dokumentacji

System pomocy

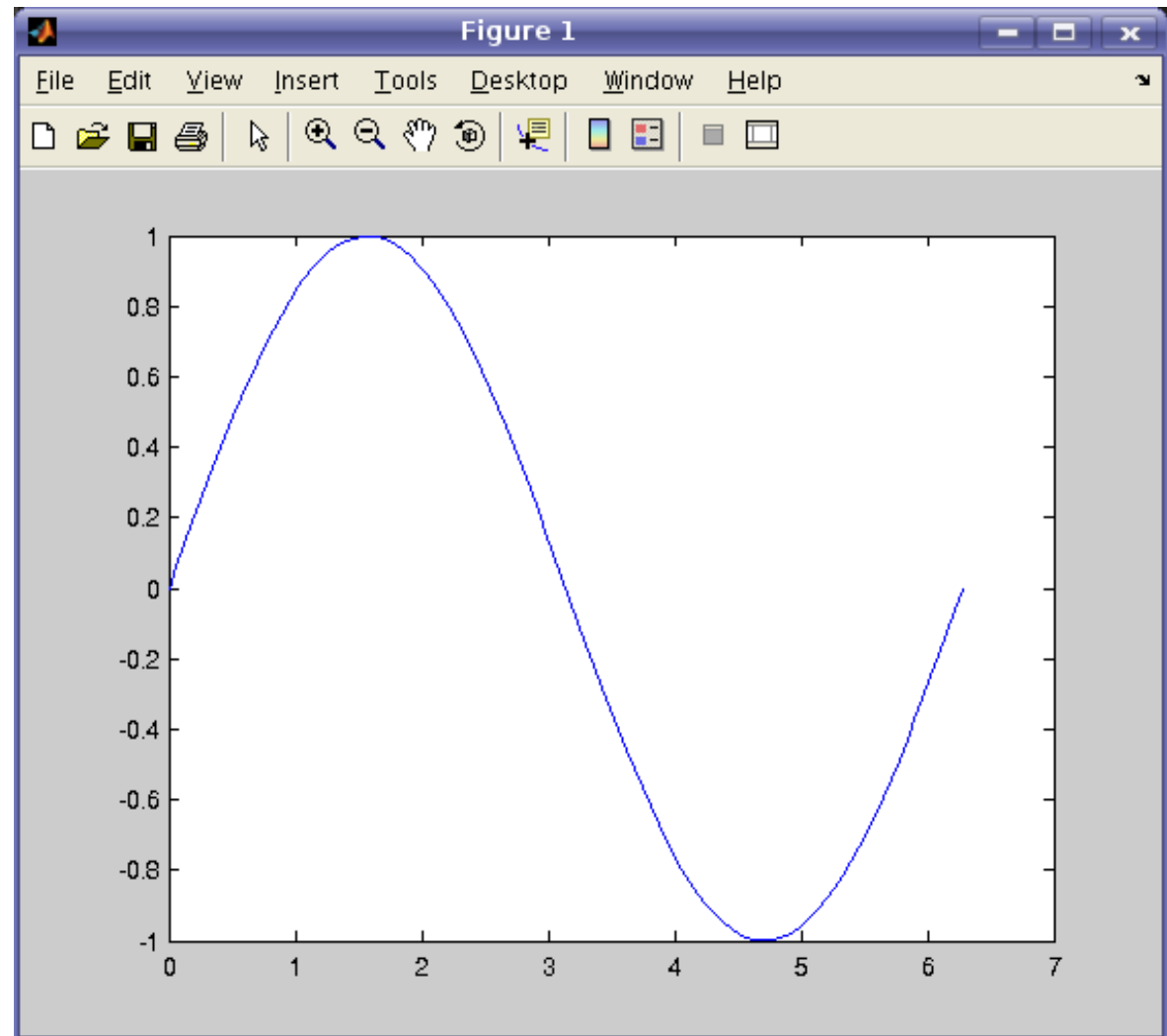
- Programy i filmy demonstracyjne
- Dokumentacja w PDF do druku
- Dokowanie dokumentacji
- `help plot` %podstawowa pomoc
- `doc plot` %pełna pomoc
- MATLAB Central

MATLAB jako kalkulator

- $2+3$
- 3^4
- $\log(10)$
- $\log_2(8)$
- $\log_{10}(10)$
- $x=0:0.01:10$
- $\text{plot}(x, \exp(-x))$
- $\text{sqrt}(3^2+4^2)$

Rysowanie

```
x = linspace(0,2*pi,100);  
y = sin(x);  
plot(x,y)
```



Komenda

```
linspace(pocz,koniec,ile)
```

tworzy wektor o 'ile' elementach, którego pierwszy element to 'pocz', ostatni to 'koniec', a pozostałe są rozłożone równomiernie.

Przykład:

```
>> x = linspace(0,2*pi,5)
```

```
x =
```

```
0    1.5708    3.1416    4.7124    6.2832
```

```
>> x = linspace(0,2*pi,6)
```

```
x =
```

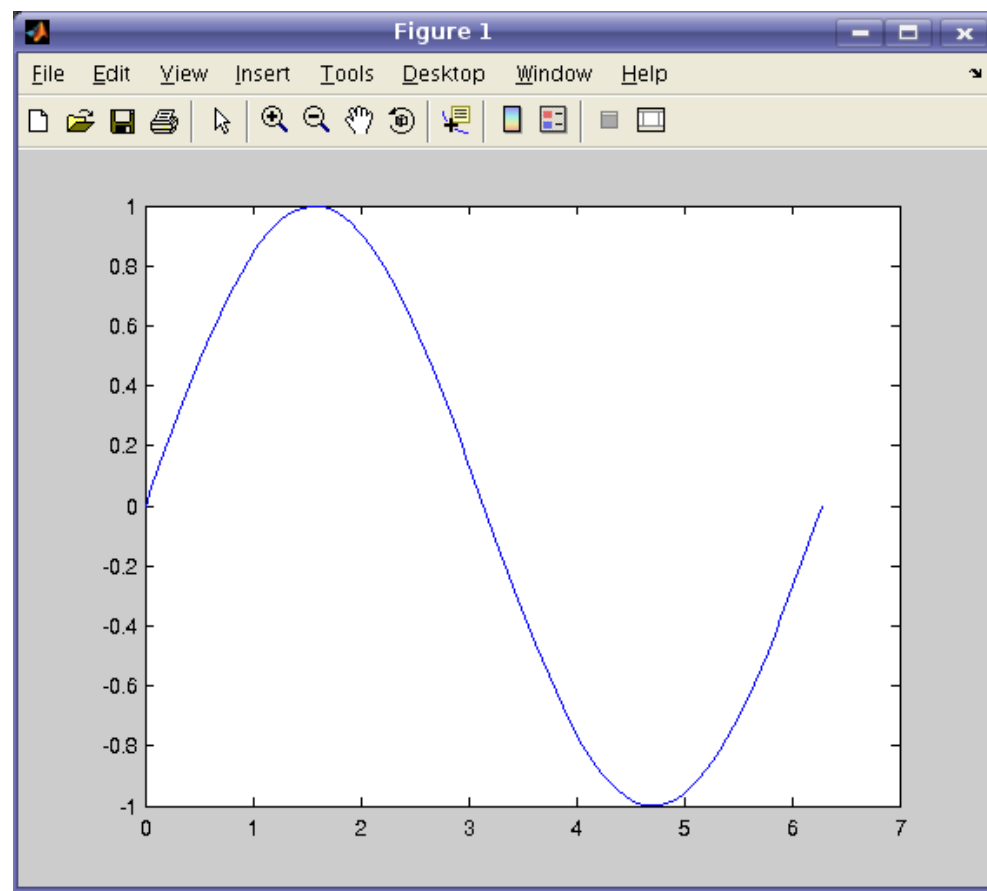
```
0    1.2566    2.5133    3.7699    5.0265    6.2832
```

Komenda `plot(x,y)` tworzy dwuwymiarowy wykres z par punktów, których współrzędne x są podane w pierwszym wektorze, a współrzędne y w drugim. Oba wektory muszą mieć tę samą długość.

Spójrzmy jeszcze raz:

```
x = linspace(0,2*pi,100);  
y = sin(x);  
plot(x,y)
```

Co ciekawe, komenda `sin` liczy sinus *wszystkich* elementów macierzy x jednocześnie!

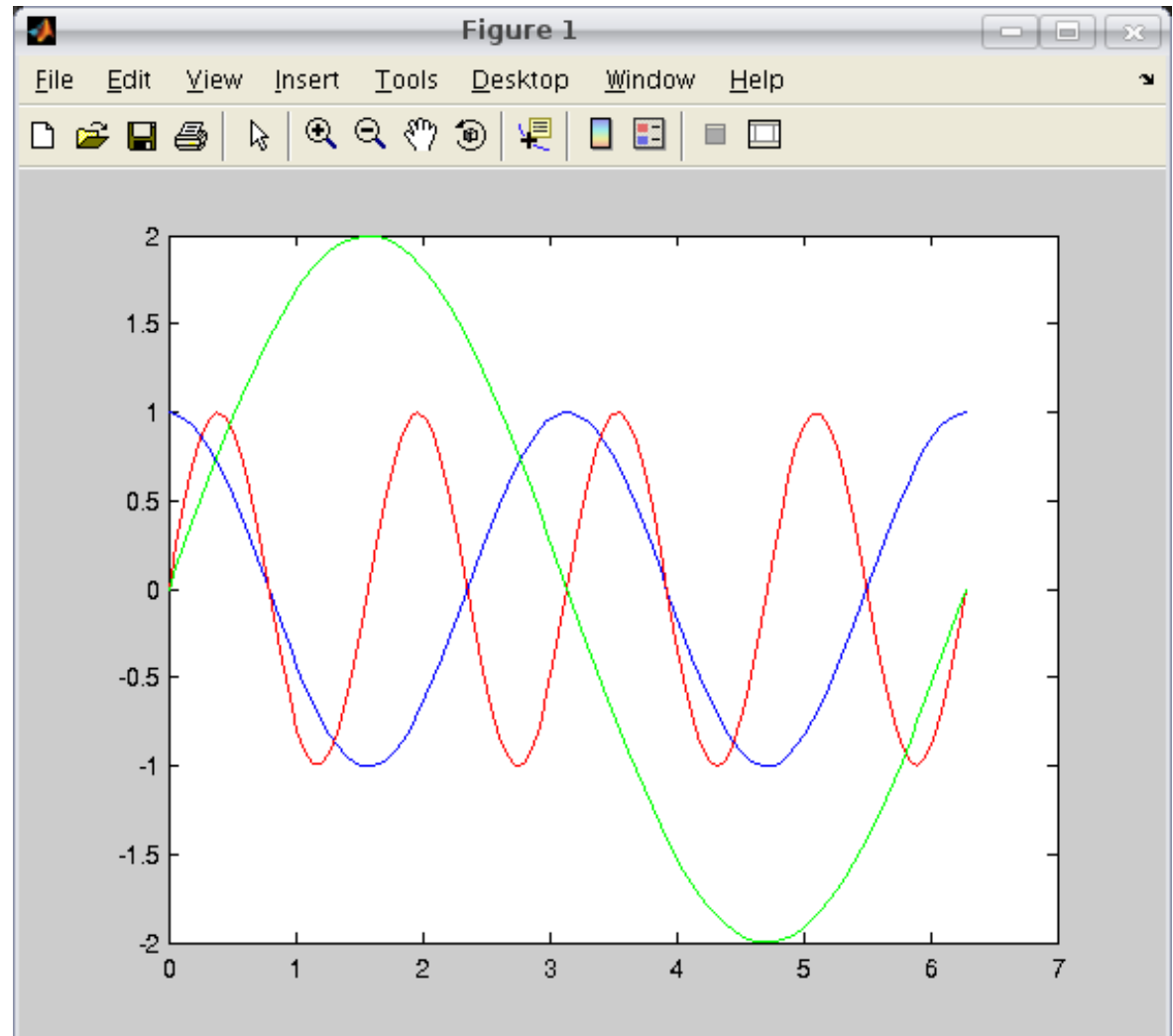


Kolejny przykład rysowania

Komenda `hold on` służy do tego, żeby kilka linii wydrukować na jednym rysunku:

```
>> x = linspace(0,2*pi);  
a=cos(2*x);  
b=sin(4*x);  
c=2*sin(x);  
plot(x,a);  
hold on  
plot(x,b,'r');  
plot(x,c,'g');
```

A teraz sprawdzimy:
`hold off;`
`plot(x,a+b+c);`



Elementy składni

Zmienne zaczynają się od litery, potem mogą być cyfry, podkreślenia

Pewne stałe są wstępnie zdefiniowane w Octave, na przykład

`pi, i`

Średnik powoduje, że wynik działania komendy nie jest wypisywany na ekranie. Porównaj

```
linspace(0,2*pi);
```

```
linspace(0,2*pi)
```

Skrypty

Możemy zachować grupę komend na później w tak zwanym skrypcie. Żeby stworzyć skrypt o nazwie 'mojskrypt' piszemy

```
edit mojskrypt
```

Taki skrypt może zawierać definicję naszej funkcji, albo po prostu zbiór komend, które chcemy uruchamiać po kolei

Ćwiczenie

Narysuj wykres okręgu o środku w zerze i promieniu 1

Narysuj wykres swojej ulubionej funkcji

UWAGA: Żeby narysować wykres iloczynu funkcji, np. $\sin x * \cos x$, musimy użyć operatora “`.*`”

```
plot(x, sin(x) .* cos(x));
```

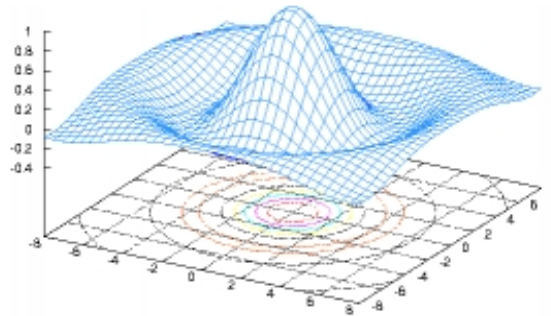
Darmowe odpowiedniki MATLABA: Octave i Scilab

<http://www.octave.org/>

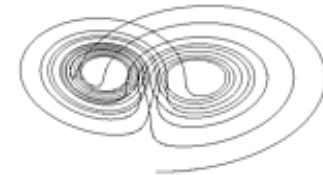
<http://www.gnu.org/software/octave/>

Octave

Home
About Octave
News Archive
Docs
Wiki
FAQ
Help
Bugs
License
Download
Related Projects
Mailing Lists
Funding
Contributors
Help Wanted



GNU Octave is a high-level language, primarily intended for numerical computations. It provides a convenient command line interface for solving linear and nonlinear problems numerically, and for performing other numerical experiments using a language that is mostly compatible with Matlab. It may also be used as a batch-oriented language.



For more information, see the page [about Octave](#).

Current News

March 1, 2007

Thanks to Bob Weigel and Nabble, it is now possible to [search](#) the contents of the Octave mailing lists all the way back to the beginning of time (around 1992).

December 7, 2006

A new graphics branch of the code is now in the works to keep all graphics data in Octave to improve compatibility with Matlab and facilitate newer graphics back-ends. [\[Mailing List Thread\]](#)

October 2, 2006



Download Scilab 4.1

[Linux - 15.4 Mo]

Others systems & sources files



Latest news

May. 11-13, 2007

2007 SCILAB International Workshop in China on Open Source Software Research, Development and Industrial Application, Nanhai, Foshan, Guangzhou, PR China

Mar. 7-8, 2007

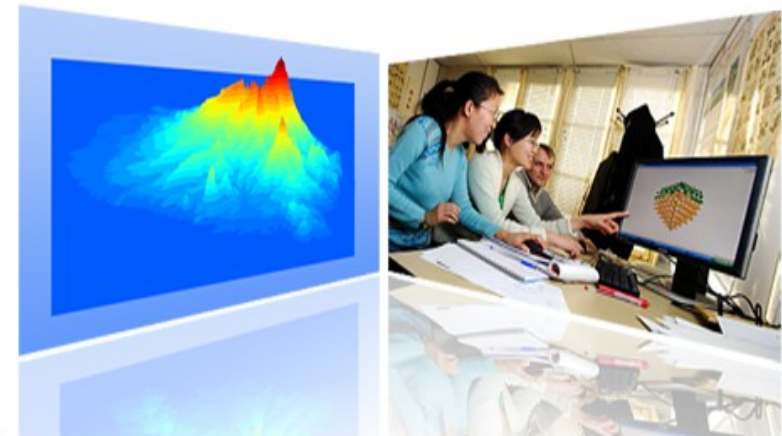
Scilab Workshop sponsored by CEFIPRA, IIT Bombay

Jan. 19, 2007

Scaleo Chip and Mandriva join the Scilab Consortium thus changing to 25 the number of members.

Dec. 13-15, 2006

Scilab at 45th IEEE Conference on Decision and Control, San Diego, CA, USA



Opinions

“Merci beaucoup pour SciLab qui est vraiment une excellente alternative à Matlab.”

Singapore

Sign our guestbook

Make yourself known

Please take a few minutes to help us to learn about you, Scilab's users ...

Scilab - LabVIEW™ Gateway



Connecting LabVIEW with Scilab ... and getting Scilab's power through LabVIEW.

Download [Scilab - LabVIEW Gateway](#).

LabVIEW is a trademark of National Instruments.

Scilab used in Eurocodes

Harmonised technical rules for the design of construction throughout Europe.

See [recommendations](#) of the French Ministry of Equipment.



<http://www.scilab.org/>

Scilab toolboxes

Scilab is an open source software. There are many ways to contribute to Scilab, and users are invited to share their

Scicos: Scilab's block diagram modeler/simulator

Developped by Metalau research-team, from INRIA Rocquencourt, Research

