

Modelowanie i analiza sieci złożonych

Wprowadzenie do środowiska Wolfram Mathematica

Grzegorz Siudem

Politechnika Warszawska



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

**Politechnika
Warszawska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Zadanie 10 pn.

„Przygotowanie i uruchomienie nowego kierunku studiów na studiach II stopnia
- Inżynieria i Analiza Danych (IAD)”

realizowane jest w ramach projektu
„NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”
współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przed zajęciami

Czym jest Mathematica?

Mathematica

Mathematica jest środowiskiem obliczeń symbolicznych i numerycznych umożliwiającym programowanie w języku Wolfram

www.wolfram.com/mathematica/



Producentem środowiska Mathematica jest firma Wolfram Research

wolfram.com/

Kim jest Wolfram?

Stephen Wolfram

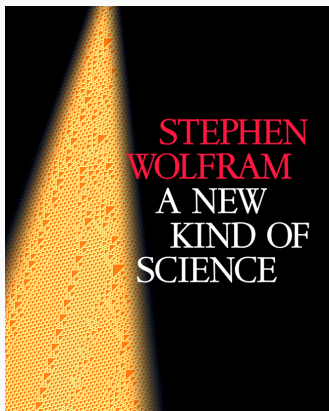
Brytyjski fizyk i matematyk, twórca Wolfram Research, Wolfram Mathematica, Wolfram Alpha i języka Wolfram.



www.stephenwolfram.com

Dla zainteresowanych automatami komórkowymi

A New Kind of Science



www.wolframscience.com/nks/



- obliczenia symboliczne,
- programowanie funkcyjne (+ logiczne),
- łatwość wizualizacji.

Historia nazwy:

`blog.stephenwolfram.com/2013/02/
what-should-we-call-the-language-of-mathematica/`

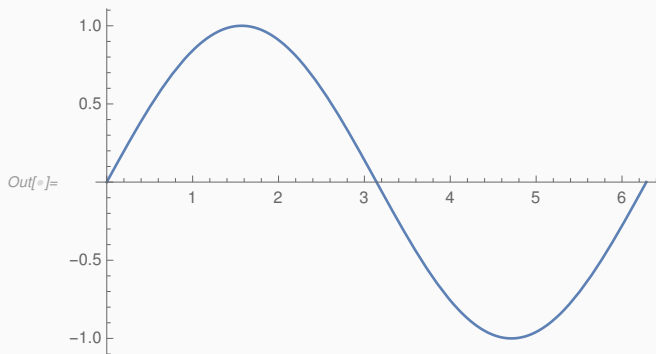
Implementacje języka Wolfram:

- `www.wolframalpha.com`,
- `www.wolframcloud.com` (zachęcam do sprawdzenia różnych możliwości),
- `www.wolfram.com/development-platform/`
- Raspberry Pi - `www.wolfram.com/raspberry-pi/`
- *Mathematica*

Wykład

Podstawowa struktura kodu - komórka

In[]:= **Plot**[Sin[x], {x, 0, 2 π }]



Aby wykonać komórkę, w której aktualnie znajduje się kursor należy wcisnąć **[Shift]+[Enter]** lub prawy **[Enter]**.

Najważniejsze typy komórek

- Wprowadzany kod – `In[ ]`
- Wynik wykonania kodu z komórki `In[ ]` – `Out[ ]`
- `StandardForm[ ]`/`TraditionalForm[ ]`
- prezentacja: Menu Cell

Komórki typowo umieszczane są w

- typowych notatnikach (*.nb)
- plikach demonstracyjnych (*.cdf)

Darmowy odtwarzacz plików cdf

www.wolfram.com/cdf-player/

Przegląd typowych funkcji

Typowa składnia funkcji

Nazwy funkcji języka Wolfram zawsze zaczynają się wielką literą

`NazwaFunkcji[arg1, arg2, ...]`

i dość łatwo zgadnąć ich przeznaczenie.

Analiza

- `D[]`
- `Integrate[]`
- `Series[]`
- `Limit[]`
- `LaplaceTransform[]`
- `FourierTransform[]`

Równania

- `Solve[]`
- `DSolve[]`
- `NDSolve[]`
- `RSolve[]`
- `Reduce[]`
- `LinearSolve[]`

Przegląd typowych funkcji

Dynamika

- `Nest[]`
- `NestList[]`
- `FixedPoint[]`
- `MandelbrotSetPlot[]`
- `JuliaSetPlot[]`

Wizualizacja

- `Plot[]`
- `ListPlot[]`
- `ParametricPlot[]`
- `ContourPlot[]`
- `Histogram[]`
- `StreamPlot[]`

Kombinatoryka

- `Sum[]`
- `Product[]`
- `RecurrenceTable[]`
- `Binomial[]`
- `GeneratingFunction[]`

Operacje na listach

- `Table[]`
- `Part[]`
- `Partition[]`
- `Riffle[]`
- `PadLeft[]/PadRight[]`
- `Flatten[]`

Przegląd typowych funkcji

Grafika

- Graphics[]
- GraphicsGrid[]
- Polygon[]
- Points[]
- Line[]

Analiza danych

- Import[]
- Export[]
- Fit[]
- FindFit[]
- WordCloud[]

Probabilistyka

- RandomVariate[]
- RandomInteger[]
- PDF[]
- PoissonProcess[]
- ItoProcess[]
- Probability[]

Uczenie maszynowe

- NetGraph[]
- SequencePredict[]
- Classify[]
- FeatureExtraction[]
- ClusterClassify[]
- FindDistribution[]

Mathematica posiada ogromne zasoby wbudowanych danych:

- geograficznych i kartograficznych,
- meteorologicznych,
- fizycznych,
- chemicznych,
- biologicznych,
- medycznych,
- genetycznych,
- inżynierskich,
- finansowych,
- demograficznych,
- kulturowych,
- lingwistycznych.
- i innych...

Grafy i sieci

Konstrukcja grafów

`Graph[]`, `GraphData[]`, `ExampleData[]`, `SocialMediaData[]`

Reprezentacja grafów

`AdjacencyMatrix[]`, `AdjacencyGraph[]`,
`IncidenceMatrix[]`, `KirchhoffMatrix[]`,
`WeightedAdjacencyMatrix[]`

Grafy przypadkowe

`RandomGraph[]`, `BernoulliGraphDistribution[]`,
`BarabasiAlbertGraphDistribution[]`



- <https://reference.wolfram.com/language/guide/GraphsAndNetworks.html>
- <https://reference.wolfram.com/language/guide/GraphPropertiesAndMeasurements.html>
- <https://reference.wolfram.com/language/guide/ComputationOnGraphs.html>
- <https://reference.wolfram.com/language/guide/SocialNetworks.html> <https://reference.wolfram.com/language/guide/GraphVisualization.html>

Polecam

<https://challenges.wolfram.com/>

Dziękuję za uwagę!



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

**Politechnika
Warszawska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Zadanie 10 pn.

„Przygotowanie i uruchomienie nowego kierunku studiów na studiach II stopnia
- Inżynieria i Analiza Danych (IAD)”

realizowane jest w ramach projektu
„NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”
współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego