



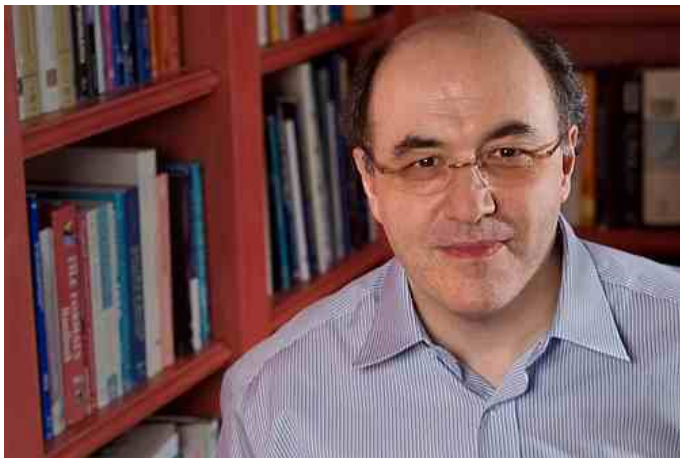
Zastosowanie pakietów algebry komputerowej do obliczeń numerycznych i symbolicznych

dr Marcin Ziótkowski

Instytut Matematyki i Informatyki
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

21 marca 2017 r.

STEPHEN WOLFRAM - TWÓRCA PAKIETU MATHEMATICA



Stephen Wolfram – naukowiec brytyjski specjalizujący się w fizyce cząsteczek, automatach komórkowych i algebrze komputerowej, znany jako twórca programu komputerowego Mathematica oraz przeglądarki Wolfram Alpha, założyciel firmy Wolfram Research

Data i miejsce urodzenia: 29 sierpnia 1959, Londyn

Nagrody: MacArthur Fellowship

Wykształcenie: Eton College, St John's College w Oksfordzie, California Institute of Technology, pierwszy artykuł naukowy opublikował w wieku 15 lat, doktorat z fizyki cząsteczek uzyskał w wieku 20 lat

Pakiet Mathematica został opracowany pod koniec lat osiemdziesiątych. Jego twórcą jest z wykształcenia fizyk, brytyjczyk Stephen Wolfram. Pierwsze wersje programu pojawiły się na początku lat pięćdziesiątych, a sam Wolfram po początkowych niepowodzeniach związanych z pracami nad programem (były problemy finansowania projektu oraz problemy dotyczące uzyskania przez niego prawa własności) przeniósł prace z instytutów naukowych do własnej firmy, którą utworzył na potrzeby dystrybucji programu. Swój program opatentował i obecnie od wielu lat czerpie korzyści finansowe jako jedyny właściciel licencji. Program Mathematica jest obecnie dostępny w wersjach pod większość używanych systemów operacyjnych, obecna wersja programu to wersja 11. Piętnastodniowy trial programu można pobrać ze strony producenta po uprzednim zarejestrowaniu. Program Mathematica jest uznanym i bardzo cenionym na całym świecie programem pozwalającym na wykonywanie obliczeń, wykresów, tworzenie animacji oraz programów komputerowych. Używają go zarówno naukowcy jak i inżynierowie.

- 1 pełna wersja profesjonalna (koszt około 6000 zł, zniżki dla naukowców, nauczycieli i studentów)
- 2 wersja próbna 15-dniowa (darmowa)
- 3 wersja mobilna na telefony komórkowe (wersja okrojona, koszt 13 zł, konieczny aktywny dostęp do internetu)
- 4 **przeglądarka matematyczna Wolfram Alpha (darmowa, wersja okrojona) adres strony: www.wolframalpha.com**

Niewątpliwą zaletą programu jest jego szybkość obliczeniowa, rozległość tematyczna oraz możliwość samodzielnego rozbudowywania.

Program ten zyskał uznanie wśród matematyków, fizyków oraz innych ludzi zawodowo zajmujących się wykonywaniem skomplikowanych obliczeń.

Wydaje się, że również nauczyciele matematyki i informatyki powinni zwrócić na niego uwagę, gdyż zawiera pewne elementy, które mogą być pomocne w wizualizacji i upoglądowaniu trudnych zagadnień matematyki omawianych na lekcjach jak również służyć jako kalkulator o bardzo dużej mocy obliczeniowej.

Dodatkowo należy podkreślić jego możliwości związane z **obliczeniami symbolicznymi**, które powodują że jest on czołowym programem wspomagającym obliczenia z zakresu analizy matematycznej czy algebry. W zakresie symbolicznym przeważa on nad programami takimi jak MATLAB, których głównym zastosowaniem są obliczenia numeryczne. Dodatkowo należy podkreślić jego **intuicyjność** (komendy są bardzo proste i intuicyjne). Dalej krótko omówimy podstawowe funkcje programu.

- 1 W mathematicie używamy następujących symboli działań arytmetycznych: $+$, $-$, $*$, $/$, \wedge
- 2 Przy zapisywaniu skomplikowanych ułamków należy liczniki i mianowniki tych ułamków pisać w nawiasach
- 3 Aby program wykonał żadaną operację wciskamy klawisze SHIFT + ENTER
- 4 Pamiętamy również, że argumenty wszystkich funkcji i komend w programie (oraz ich fragmentów) piszemy w nawiasach kwadratowych, a same nazwy komend i funkcji piszemy z dużych liter
- 5 Stałe matematyczne piszemy z dużej litery

- 1 **LCM[liczba1,liczba2,...]** – obliczanie NWW liczb naturalnych
- 2 **GCD[liczba1,liczba2,...]** - obliczanie NWD liczb naturalnych
- 3 **Divisors[liczba]** - wypisywanie listy dzielników liczby
- 4 **FactorInteger[liczba]** - rozkład liczby na czynniki pierwsze
- 5 **BaseForm[liczba,podstawa systemu]** – zamiana liczby w systemie dziesiętnym na liczbę w innym systemie
- 6 **$n \wedge \wedge$ liczba** - zamiana liczby zapisanej w systemie o podstawie n na liczbę w systemie dziesiętnym
- 7 Postawienie kropki po liczbie zamienia tą liczbę na postać dziesiętną, tak można np. zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne

Do rozwiązywania równań, układów równań i przekształcania wzorów stosujemy polecenie `Solve` np.

`Solve[x ^ 2 - 5 * x + 6 == 0]` - rozwiązywanie równania

`Solve[{x + y == 1, x - y == 2}, {x, y}]` – rozwiązywanie układu równań

`Solve[S == x * y, x]` – wyliczenie x z podanego wzoru

Uwaga: Zamiast `=` piszemy `==`, zamiast `*` możemy postawić pauzę!!!!

`Sum[wyr, {n, nmin, nmax}]` – obliczanie sumy skończonej

`Sum[wyr, {n, nmin, Infinity}]` – obliczanie sumy nieskończonej

Do tworzenia wykresów używamy instrukcji Plot np.

Plot $[f(x), \{x, a, b\}]$ –wykres dwuwymiarowy funkcji $f(x)$ w przedziale $[a, b]$

ParametricPlot $[\{f(t), g(t)\}, \{t, tmin, tmax\}]$ – wykres parametrycznej krzywej na płaszczyźnie

Plot3D $[f(x, y), \{x, a, b\}, \{y, c, d\}]$ –wykres trójwymiarowy funkcji $f(x, y)$ w prostokącie $[a, b] \times [c, d]$

ParametricPlot3D $[\{f(t), g(t), h(t)\}, \{t, tmin, tmax\}]$ – wykres parametrycznej krzywej w przestrzeni

ParametricPlot3D $[\{f(t, u), g(t, u), h(t, u)\}, \{t, tmin, tmax\}, \{u, umin, umax\}]$
– wykres parametrycznej powierzchni w przestrzeni

Aby pozbyć się układu współrzędnych dodajemy Axes— $\>False$
oraz Boxed— $\>None$.

Do tworzenia animacji wykresów funkcji używamy polecenia `Animate`, animacja to sfotografowanie kilku wykresów funkcji i przedstawienie klitek w postaci filmu. np.

`Animate[Plot[x2 + k, {x, -1, 1}], {k, -1, 1}]`

Później naciskamy pole po lewej stronie i wciskamy `CTR+Y`. Aby animacja działała przed wpisaniem polecenia `Animate` należy wpisać «`Graphics'Animation`» (jest to wywołanie biblioteki zawierającej funkcje animacji).

$D[f(x),x]$ – obliczenie pochodnej funkcji f

$D[f(x,y),x]$ – obliczenie pochodnej funkcji dwóch zmiennych po x

$\text{Integrate}[f(x),x]$ – obliczenie całki nieoznaczonej

$\text{Integrate}[f(x),\{x,x1,x2\}]$ – obliczenie całki oznaczonej z funkcji f w granicach od $x1$ do $x2$