

Навчальний спецкурс для аспірантів і науковців «Основи роботи з обчислювальною системою Wolfram Mathematica»

Зелениця Андрій Михайлович

**інженер-дослідник, Науково-навчальний центр прикладної інформатики
НАН України**

Мета навчального курсу – ознайомлення слухачів з основними можливостями обчислювальної системи Wolfram Mathematica, основними прийомами роботи, синтаксисом мови Wolfram Language, вбудованою системою допомоги і довідки [1]. Під час навчання використовується інтерактивний підручник з Wolfram Mathematica 10.0 - україномовна і російськомовна версії, - який в 2014 році був розроблений автором цієї статті [2]. Підручник безкоштовний. Завантажити його можна з наступного ftp-серверу: <ftp://ftp.bakotech.com/>, вказавши таке ім'я користувача: *Mathematica* і пароль доступу: *Wolfram*. Назва архіву: *VirtualBookUA.zip* або *VirtualBookRU.zip*. В файлі *readme.txt* – інструкція щодо встановлення інтерактивного користування підручником в середовищі *Wolfram Mathematica 10.0*. В файлах ftp-архіву *WSMGettingStarted-UA.pdf* і *WSMGettingStarted-RU.pdf* наведені навчальні приклади використання системи Wolfram Mathematica для математичного моделювання: мультисистемна модель «Сервопривід», багатокomпонентна модель «Простий контур», моделі «Шарнірний маятник», «Сигнал з лінійною частотною модуляцією», «Система резервуарів», «Перевернутий маятник». Файл ftp-архіву *ActivationInstruction.pdf* є інструкцією з встановлення та активації системи Wolfram Mathematica 10.0 на комп'ютері користувача (зазначимо, що для користування системою слід офіційно придбати *ключ активації*).

Wolfram Mathematica – це гібридна чисельно-символьна обчислювальна система з власною мовою програмування високого рівня. Завдяки енергійному

розвитку на протязі більш ніж 25 років, система Mathematica не має собі рівних у великому діапазоні вимірювань, і є унікальною за своїм рівнем підтримки проведення та автоматизації сучасних технічних обчислень.

Mathematica містить, без малого, 5000 вбудованих функцій, які охоплюють всі області технічних обчислень. І всі ці функції ідеально налаштовані на спільну, ретельно скоординовану роботу.

Mathematica оснащена безпрецедентно ефективними алгоритмами з усіх предметних областей, багато з яких були створені в компанії Wolfram, використовуючи унікальні методології розробки та унікальні можливості мови Wolfram Language.

Функціональні можливості системи Mathematica передбачають промислову експлуатацію, завдяки стійким до збоїв і продуктивним алгоритмам у всіх областях, здатних вирішувати великомасштабні завдання, використовуючи, серед іншого, паралелізм і GPU обчислення.

Дякуючи витонченій обчислювальній естетиці та всесвітньо визнаному стилістичному виконанню, система Mathematica відображає результати роботи користувачів у чудовому вигляді, пропонуючи, до того ж, миттєве створення першокласних інтерактивних візуалізацій та готових до публікації документів. Mathematica використовує блокнотний інтерфейс Wolfram Notebook Interface, який дає можливість організовувати робочий процес в єдиному документі, який включає текст, виконуваний код, динамічну графіку, елементи інтерфейсу користувача і багато іншого.

Mathematica вигідно виділяється у всіх областях технічних розрахунків, серед яких теорія графів і мереж, обробка зображень, обчислювальна геометрія, обробка даних, візуалізація, машинне навчання та багато інших.

Mathematica надає обчислювальне середовище все більш високого рівня, яке розширює горизонти можливостей і пропонує високу автоматизацію більшості операцій, дозволяючи користувачам працювати максимально продуктивно. Супер-функції, мета-алгоритми та інші інструменти, позбавляють користувача рутинної роботи, та на диво тісно уживаються з повним контролем обчислень користувачем там, де це необхідно.

Mathematica використовує свої алгоритмічні можливості і ретельне проектування мови Wolfram Language для створення унікально легкої в користуванні системи, що має інтуїтивний інтерфейс і синтаксис, підтримку безсинтаксисного введення звичайною мовою, а також інші можливості.

Завдяки когерентному дизайну і використанню інтуїтивних назв функцій, що складаються з повних англійських слів, мова Wolfram Language виключно проста для сприйняття, використання і вивчення.

Система Mathematica забезпечує доступ до величезного банку даних Wolfram Knowledgebase, який включає постійно поновлювані реальні дані з тисяч предметних областей.

Навчальний курс розрахований на слухачів, які впевнено працюють з комп'ютером на рівні звичайного користувача.

Після успішного опанування матеріалу курсу, слухачі оволодіють наступними навичками:

- Звичайні арифметичні обчислення;
- Робота зі змінними і функціями;
- Робота зі списками;
- Робота з правилами і шаблонами;
- Застосування синтаксису Mathematica;
- Алгебраїчні обчислення;
- Розв'язання завдань лінійної алгебри і математичного аналізу;
- Розв'язання диференціальних рівнянь;
- Статистичний аналіз;
- Створення і налаштування графіків;
- Взаємодія з графікою і обробка зображень;
- Імпорт і експорт даних, робота з таблицями;
- Створення, імпорт, експорт анімації;
- Динамічне відображення даних, створення інтерактивних моделей;
- Створення слайд-шоу, лекцій і доповідей;
- Використання стилів і форматування блокнотів;
- Введення спеціальних символів і елементів;

- Користування вбудованою системою допомоги і довідки;
- Підключення Mathematica до інших систем.

Навчально-тематичний план курсу:

	Тема	Години
1	Знайомство з Mathematica (оглядова лекція)	4
2	Введення в Mathematica	4
3	Базові засади мови	4
4	Математика і алгоритми	4
5	Візуалізація і графіка	4
6	Робота з даними	4
7	Динамічна інтерактивність	4
8	Блокноти і документи	4
9	Системні інтерфейси і розгортання	4
10	Приклади розв'язання прикладних завдань	8
	Разом	44

Література

1. **Центр документації по Wolfram Language** (електронний ресурс) - <http://reference.wolfram.com/language/>
2. **Зелениця А.М.** Інтерактивний україномовний підручник з Wolfram Mathematica 10.0 (електронний ресурс) – <http://nucpi.nas.gov.ua/center-staff/item/41-zelenitsa-andrey-mikhaylovich.html> або <ftp://ftp.bakotech.com/> .