

Пакети Python для моделювання фізичних процесів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про пакети для моделювання фізичних процесів мови програмування Python.

Ключові слова: пакет, Python, NumPy, SciPy, Matplotlib, SAGE.

Abstract

This article contains information about packages for simulating physical processes in the Python programming language.

Keywords: package, Python, NumPy, SciPy, Matplotlib, SAGE.

Вступ

На практиці в багатьох випадках знайти точне рішення виниклої математичної задачі не вдається. Це відбувається не тому, що ми не вміємо цього зробити, так як дані рішення зазвичай не виражаються в звичних для нас елементарних або інших відомих функціях. Тому важливе значення набули чисельні методи, особливо у зв'язку зі зростанням ролі математичних методів в різних галузях науки і техніки і з появою високопродуктивних ЕОМ.

Результати дослідження

Python – це сучасна потужна високорівнева кросплатформна мова програмування, яка може використовуватись практично у будь-якій області розробки (автономній, клієнт-серверній, Web-проектуювння). Головною причиною її успіху є прозорий і логічний синтаксис, який дозволяє максимально прискорити процес освоєння мови чи створення проектів. У середовище виконання Python входить тільки інтерпретатор, який одночасно є і компілятором, який компілює початковий код Python безпосередньо в машинний код цільової платформи[1].

Інша складова успіху Python – це її кросплатформні пакети розширення. Для математичного моделювання фізичних процесів існує ряд високоефективних пакетів.

NumPy – пакет, що додає Python підтримку великих багатовимірних масивів і матриць, разом з великою бібліотекою високорівневих математичних функцій для операцій з цими масивами. Основні пакети, які доповнюють NumPy, це: SciPy і Matplotlib[1].

SciPy є відкритою бібліотекою високоякісних наукових інструментів і містить модулі для оптимізації, інтеграції, спеціальних функцій, обробки сигналів, обробки зображень, генетичних алгоритмів, розв'язку звичайних диференціальних рівнянь і інших завдань, що зазвичай вирішуються в наукових дослідженнях. Для візуалізації під час використання SciPy часто застосовують бібліотеки Matplotlib та Dislin[2].

Matplotlib – це бібліотека для побудови графіків і візуалізації даних. Особливістю Matplotlib є те, що за його допомогою можна виводити формули у вигляді TeX, однак існують проблеми з відображенням кирилических букв. Графіки, побудовані за допомогою Matplotlib можна масштабувати для перегляду області, що цікавить, причому як програмно із скрипта, так і через інтерфейс за допомогою миші. Бібліотека Dislin для побудови дво- і тримірних графіків працює дуже швидко, але зовнішній вигляд налаштовується тільки програмно. Навіть тривимірні графіки не можна обернути за допомогою миші[2].

Завдяки пакетам NumPy, Matplotlib, SciPy, Dislin Python перетворюється на ефективну мову високого рівня, здатну замінити Matlab в інтерактивній обробці даних і будувати

повнофункціональний, призначений для користувача інтерфейс для контролю над експериментами. Не дивно, що Python для наукових обчислень використовують NASA, Los Alamos, JPL і Fermilab.

Для повноцінної безкоштовної заміни математичних середовищ, зокрема Magma, Maple, Mathematica, і MATLAB, розроблена і активно розвивається система комп'ютерної алгебри SageMath, яка покриває багато областей математики, включно з алгеброю, комбінаторикою, обчислювальною математикою і матаналізом. SAGE - це безкоштовне і вільно поширюване математичне програмне забезпечення з відкритими початковими кодами для дослідницької роботи і навчання в найрізноманітніших областях, включно з алгеброю, геометрією, теорією чисел, криптографією, числовими обчисленнями тощо. Серед можливостей системи підтримка паралельних обчислень з використанням як багатоядерних процесорів, так і багатопроцесорних систем і систем розподілених обчислень. Матаналіз реалізований на основі систем Maxima і SymPy. Лінійна алгебра, бібліотеки елементарних і спеціальних математичних функцій, статистичні бібліотеки функцій реалізовані на основі систем GSL, R, SciPy і NumPy. Дво- і тривимірні графіки для функцій і даних реалізовані за допомогою Matplotlib та Dislin. Розвинуті засоби для обробки зображень, візуалізації і аналізу теорії графів з використанням PyLab. Особливістю SAGE є можливість підготовки науково-технічної документації з використанням редактора формул LaTeX. Розвинуті мережеві інструменти для з'єднання з базами даних SQL, існує підтримка мережевих протоколів, включно з HTTP, NNTP, IMAP, SSH, IRC, FTP та розвинуті програмні інтерфейси для роботи з системами Mathematica, Magma, і Maple[3].

Висновок

Мова програмування Python, завдяки функціональності пакетів NumPy, Matplotlib, SciPy та розробленої на її основі системи комп'ютерної математики SAGE є потужною основою для наукових обчислень і, зокрема, для моделювання фізичних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Python [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Python>.
2. Модули и пакеты в Python. Глубокое погружение [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL : <https://devpractice.ru/python-modules-and-packages/>
3. Welcome to Python.org [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL : <https://www.python.org/>

Добера Роман Олександрович – студент групи 2КН-156, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 2kn15b.dobera@gmail.com

Науковий керівник: *Володимир Володимирович Колодний* – кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Roman O. Dobera – Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 2kn15b.dobera@gmail.com

Supervisor: *Kolodnyi Volodymyr V.* – Ph.D., Docent, Docent of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.