

УДК 52-37:[004.4:004.75]

SPACESOUP: ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ РУХУ МЕТЕОРОЇДІВ

Кисіль Л.О.

e-mail: lev.kysil@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ
м. Харків, Україна

SpaceSoup is one of the most advanced programs that will be able to promote the development of Ukrainian scientific research in the field of meteor astronomy, using advanced web technologies and innovative development methods. The application uses an algorithm that calculates the parameters of meteoroid motion based on radar data obtained by researchers at the Kharkiv National University of Radio Electronics in previous years. The program uses modern tools such as Go for backend development, Deno for project management, and ESBUILD for efficient client-side compilation. SpaceSoup will provide transparency by being open source, allowing scientists and developers to collaborate and improve the project. The name reflects the interaction of scientific and technological elements, symbolizing the dynamic nature of both space and its research.

Веб-застосунки – це гнучкі, доступні з будь-якого пристрою програми, що працюють через браузер. Вони охоплюють широкий спектр сервісів: від соцмереж і онлайн-редакторів до наукових інструментів. У сучасній астрономії та астроінформатиці широко використовуються веб-застосунки для збору, обробки та візуалізації даних. Ці інструменти полегшують доступ до великих обсягів інформації та сприяють співпраці між дослідниками.

Авторська розробка SpaceSoup – це новий оригінальний застосунок для обробки даних в метеорних дослідженнях, що буде сприяти українській науці завдяки використанню сучасних технологій та підходів до створення веб-додатків. Авторська назва SpaceSoup символізує хаотичний, але закономірний рух метеороїдів у космічному просторі, подібний до інгредієнтів у супі. Це також натяк на об'єднання наукових і технологічних компонентів у єдину систему.

Основою є алгоритм визначення параметрів руху метеороїдів в атмосфері Землі та Сонячній системі, за яким здійснюється перерахунок даних, отриманих за допомогою радіометоду, що застосовувався в Харківському національному університеті радіоелектроніки при спостереженнях на метеорному радарі МАРС (Метеорній автоматизованій радіолокаційній системі) в 1972-1978 роках. Ці дані - унікальні та актуальні.

Завдяки цьому алгоритму можна розраховувати очікувані параметри руху метеороїдів на основі даних від радіолокаційних метеорних систем. Використовувався імпульсно-дифракційний метод, що дозволяє визначати швидкість метеороїдів в Земній атмосфері та координати метеорних радіантів.

Мета проекту: зробити дані та алгоритм інструментом досліджень.

Розробка програми розрахунку метеорних параметрів за попередньо апробованим алгоритмом на полігоні реальних даних та з його вдосконаленою версією є частиною тенденції до відкритого коду, що відкриває широкі можливості для науковців та розробників. Це забезпечує прозорість досліджень, дозволяючи впроваджувати вдосконалення та створювати альтернативні рішення.

Сам застосунок побудований на сучасних технологіях веб-розробки, таких як Go, Deno та ESBUILD (рис. 1).

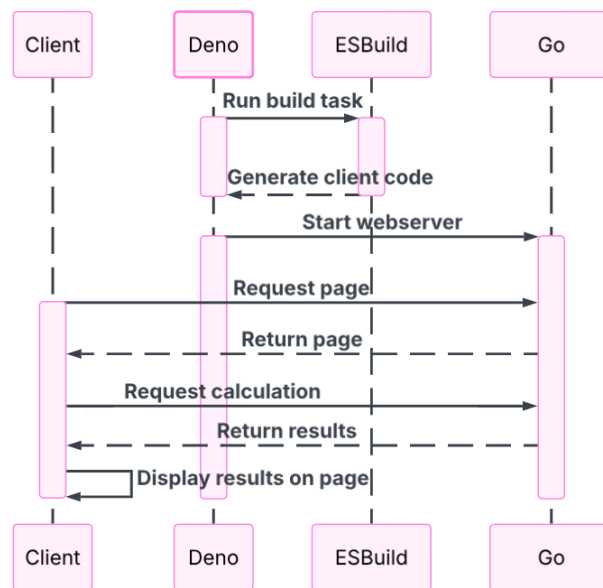


Рис. 1 – Архітектура застосунку SpaceSoup та використовувані технології.

Мова програмування Go була створена компанією Google і її перша стабільна версія побачила світ у 2009 році. У SpaceSoup саме на Go написаний серверний компонент застосунку, а також реалізовано основний алгоритм розрахунку параметрів руху метеороїдів.

Однією з ключових технологій, що використовується у розробці SpaceSoup, є середовище виконання Deno. Цей інструмент був створений розробниками JavaScript як сучасна альтернатива популярному середовищу Node.js. Перший стабільний реліз Deno відбувся у 2018 році, і з того часу він здобув популярність серед розробників. На відміну від Node.js та Bun, Deno має додаткові інструменти, через що і був обраний для SpaceSoup: форматування коду, безпека, швидкість, вбудована підтримка TypeScript.

Для компіляції клієнтської частини застосунку використовується ESBUILD – високопродуктивний інструмент для обробки та оптимізації JavaScript- і TypeScript-коду. Основна перевага ESBUILD – його швидкість

роботи, що значно перевершує традиційні інструменти, такі як Webpack або Rollup. Завдяки цьому в SpaceSoup компіляція клієнтського коду здійснюється швидко та з мінімальним використанням ресурсів.

Клієнтський код застосунку написаний мовою TypeScript, яка є вдосконаленим варіантом JavaScript, що значно покращує якість коду та знижує кількість можливих помилок під час розробки. Зазвичай для компіляції TypeScript використовується стандартний компілятор TSC (TypeScript Compiler), однак через специфіку роботи з Deno цей інструмент у SpaceSoup не застосовується. Натомість використовується ESBuild, який дозволяє ефективно компілювати TypeScript-код і забезпечує швидку збірку проєкту.

Наукова складова виконаного дослідження є частиною пілотного проєкту ХНУРЕ по збереженню і розвитку метеорних даних та знань університету, запропонованого науково-дослідною лабораторією радіоастрономії імені Б.Л. Кащєєва та кафедрою інформатики.

Список використаних джерел:

1. Коломієць С. В. Uncertainties in MARS meteor orbit radar data. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364682615000097> (дата звернення: 05.03.2025).
2. Deno: Офіційна документація. URL: <https://docs.deno.com/runtime/> (дата звернення: 03.03.2025).
3. Go: Офіційна документація. URL: <https://go.dev/doc/> (дата звернення: 03.03.2025).
4. ESBuild: Офіційна документація. URL: <https://esbuild.github.io/> (дата звернення: 03.03.2025).