Богусевич Олексій Олександрович, студент 2 курсу ОС «Магістр»

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

0009-0009-7620-7298

**Розробка та автоматизація системи ПАРКС для платформи .NET**

ПАРКС-технологія програмування являє собою деяку множину програмних засобів, які забезпечують процес розробки і реалізації алгоритмів паралельної обробки інформації і базується на концепції керуючого простору (КП). Структура керуючого простору – граф, вершини якого – точки керуючого простору, а ребра – програмні канали, які їх з’єднують. При цьому одні й ті самі точки можуть бути з’єднані за допомогою декількох програмних каналів різного типу. До кожної точки керуючого простору приписаний алгоритмічний модуль, який є процедурою ПАРКС-розширення базової мови. Кожен такий модуль – це послідовний алгоритм, в якому виділено керування та оброблюване середовище. Модулі можна комбінувати шляхом побудови композицій, чим описувати складніші процеси [1].

Із моменту винайдення у 1982 році технологію було реалізовано для низки платформ: C, FORTRAN, Java, Python, .NET тощо. Зокрема, до останньої належать PARCS-NET [1] та PARCS-WCF [2]. Ці системи неодноразово доводили свою ефективність, проте мали недоліки. Серед таких: застарілі фреймворки (.NET Framework 4.5 та 4.61), залежність від операційної системи, надлишковість цільової інфраструктури та складність розгортання.

У цій роботі пропонується логічне продовження праць у сфері - сучасна система під назвою PARCS-NET-K8. Вона складається з демона, що виконує запуск алгоритмічних модулів обчислювальних задач; хоста, що є централізованою службою для управління та обліку; спільної бібліотеки класів з абстракціями для реалізації алгоритмічних модулів; порталу, що надає графічний інтерфейс для взаємодії з системою; та сховища вхідних, вихідних та бінарних файлів задач.

Хост – ASP.NET Core Web API, що слідує засадам REST: має уніфікований інтерфейс (модулі та задачі доступні за унікальними гіперпосиланнями через використання методів протоколу HTTP), клієнт-серверну архітектуру (за графічний інтерфейс та побудову запитів відповідає портал; за доступ до даних і маніпуляцію над ними – сервер), не зберігає стан (кожен наступний запит не є залежним від попереднього), припускає кешування (наприклад, статусів задач) та багатошарову архітектуру (запити на створення задач можуть пропагуватись далі, на демонів).

Демон – TCP сервер на основі .NET Generic Host. Оскільки ця складова рішення є найбільш чутливою в плані швидкодії, вона відповідно використовує низькорівневий протокол. Усім повідомленням передує сигнал розміром в один біт, що визначає спосіб обробки. За сигналом слідує довжина повідомлення, після чого саме корисне навантаження. Така модель комунікації спричинена особливістю TCP, що довільно формує пакети і не гарантує фіксовану відправку.

Усі сервіси використовують останню, сьому версію платформи .NET, що датована 2022 роком. На відміну від згаданого вище Framework, її застосунки можуть виконуватись на Linux, macOS, iOS та Android. Окрім того, вона є значно швидшою, має багатші мовні засоби, відкритий вихідний код, надає багато просунутих утиліт для ефективної розробки, надійніша та безпечніша, модульна та легковагова.

Типовий робочий процес в системі починається з побудови алгоритмічного модуля (АМ) користувачем, створення його запису в системі через графічний інтерфейс та запуску на виконання задачі проти написаного модуля. Далі за допомогою рефлексії часу виконання система завантажує АМ, створює описану в ньому логічну структуру керуючого простору, програмно наповнює її та паралельно-рекурсивно виконує на демонах.

Компоненти системи запаковано у вигляді Docker-контейнерів. Локальне тестування та відлагодження її здійснюється засобами Docker Compose у режимі Swarm. В продуктивному середовищі Docker Swarm замінює технологія оркестрації Kubernetes, зокрема її керована реалізація від Microsoft – Azure Kubernetes Service. Публікація всього рішення здійснюється в один момент за допомогою ARM шаблону, що було побудовано за допомогою IaaC інтерпретатора Bicep.

Література

1. Дерев'янченко О. В. СИСТЕМА ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА КОМП’ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ ПАРКС-.NET / О. В. Деревянченко, А. Ю. Хавро. – Тернопіль: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2014.
2. Федорус О. М. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПАРКС ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ОПЕРАЦІЙ РЕЛЯЦІЙНОЇ АЛГЕБРИ ВИБОРУ: дис. канд. техн. наук / Федорус Олексій Мстиславович – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна, 2021. – 123 с.