

УДК 519.876.5

Т. Михайлович

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА ГРАФІЧНОМУ ПРОЦЕСОРІ

UDC 519.876.5

T. Mykhailovych

(Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine)

INFORMATION TECHNOLOGY UPON WATER CONSUMPTION FORECASTING METHOD, USING PARALLEL COMPUTATIONS ON GPU

За інформацією із технічного відділу підприємства водопостачання, відомо, що важливими є такі проблеми водопостачальних мереж:

- динамічне зонування територій водозабезпечення;
- автоматизація забезпечення нормального тиску в кожному вузлі водопроводу;
- оптимальний підбір параметрів будинкових лічильників.

Вищевказані проблеми можна вирішити шляхом впровадження інформаційної технології на основі методу прогнозування водоспоживання у таке підприємство. Водоспоживання – це послідовність об'ємів споживання води за годину.

Впродовж науково-дослідної роботи автора, були досягнуті такі цілі:

- побудовано адекватну математичну модель водоспоживання у вигляді УЛПВП та періодичної авторегресії;
- на основі моделі розроблено методи статистичного аналізу та прогнозування водоспоживання; метод інтервального прогнозування водоспоживання;
- розроблено метод імітаційного моделювання водоспоживання;
- реалізовано алгоритми інформаційної технології прогнозування водоспоживання із використанням паралельних обчислень на графічному процесорі.

Попередня реалізація паралельних алгоритмів інформаційної технології була здійснена із використанням технології OpenGL. У зв'язку з обмеженістю доступності цієї технології на більшості апаратних засобів, було прийнято рішення про використання більш поширеної технології OpenGL, яка доступна практично на всіх сучасних відеоплатах і дозволяє здійснювати паралельні обчислення шляхом низькорівневого програмуванні шейдерів мовою GLSL (OpenGL Shading Language).

Паралельна обробка даних на шейдері OpenGL сама по собі є складною задачею. Це пов'язано із тим, що дана технологія призначена для формування візуального зображення та фрагментів текстур, які можуть бути задані у різних форматах на різних платформах. Для адекватного користування цією технологією, необхідно застосувати допоміжний модуль, який перетворює дані в зображення: у формат, оптимальний для платформи виконання і навпаки, а також надає уніфікований інтерфейс для прямої роботи з даними. Таким модулем є “gpu.rocks” для програмування паралельних обчислень на GPU мовою ECMAScript. Автором, на основі цієї технології, було створено модуль GPU-EZ (<https://github.com/taruqas/gpu-ez>), який дозволяє програмувати низькорівневою мовою GLSL напряму, а також підтримує повноцінні можливості препроцесора мови C, що дає можливість, наприклад, використовувати макроси-функції та вкладення інших файлів.

Інформаційна технологія реалізована на авторському фреймворку Clasync (<https://github.com/tarquas/clasync>), що дозволяє її запуск на стеку Node.js+MongoDB на будь-якій платформі із підтримкою GPU. Оскільки код GPU-EZ, який працює із GPU, виконується синхронно та блокує чергу подій, його виконання передбачене в окремих потоках з можливістю масштабування (клас Thread.Pool фреймворку).