

УДК 004.932.4

## СОЗДАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ АСИНХРОННОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Сороговец Е.В.<sup>1</sup>, студент гр.067001 магистрант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники<sup>1</sup>

г. Минск, Республика Беларусь

Шевчук О.Г. – канд. физ.-мат. наук

**Аннотация.** В данной работе представлен стенд, созданный для измерения эффективности алгоритмов асинхронного параллельного программирования.

**Ключевые слова.** Акторная модель, асинхронность, параллельность, C#, F#, Swagger, REST API.

Была поставлена цель реализовать систему анализа эффективности алгоритмов асинхронного параллельного программирования.

Стенд представляет собой Web API, выполненное на языках семейства Microsoft – C# и F#. Пользоваться данным стендом можно из браузера, посредством авто генерируемого из кода пользовательского интерфейса.

Стенд состоит из двух главных частей. Первая часть отвечает непосредственно за алгоритмы и вычислительную часть, вторая же предназначена для формирования графиков из полученных значений, на рисунке 1.

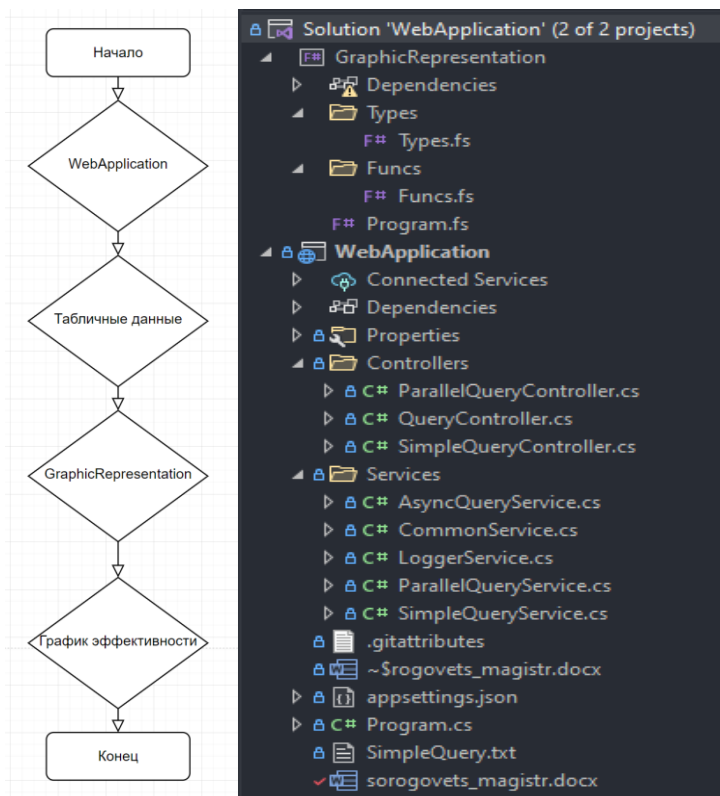


Рисунок 1 – Структурная и программная схема стенда

Стенд принимает на вход заданную от оператора сложность расчёта, а на выходе отдаёт таблицу времени выполнения по заданной сложности.

Для использования стенда достаточно сначала сгенерировать необходимый набор данных посредством нажатия соответствующей кнопки в разделах Query, SimpleQuery, ParallelQuery, на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид стенда

Стенд реализован как REST API сервис, благодаря чему является кроссплатформенным и удобным для проведения аналитики.

Ниже представлена таблица времени выполнения от сложности задачи для различных методов. Таблица времени от сложности для всех методов.

Таблица 1 – Время выполнения от сложности задачи

Мера сложности алгоритма	Синхронный	Параллельный	Асинхронный однопоточный	Акторный однопоточный
10	~0	~0	~0	~0
100	~0	~0	~0	~0
1000	~0	~0	5	~0
10000	2	~0	55	~0
500000	185	24	444	165
1000000	458	51	964	421

По полученным данным можно сделать вывод, что действительно существуют сценарии, в которых использование акторной системы оправданно, так как она может предоставить возможность одновременного исполнения большого количества одинаковых функций, за счёт горизонтального роста нагрузки на акторную систему.

Из табличных данных на входе, на выходе стенд предоставляет график, использующийся для анализа, пример на рисунке 2.

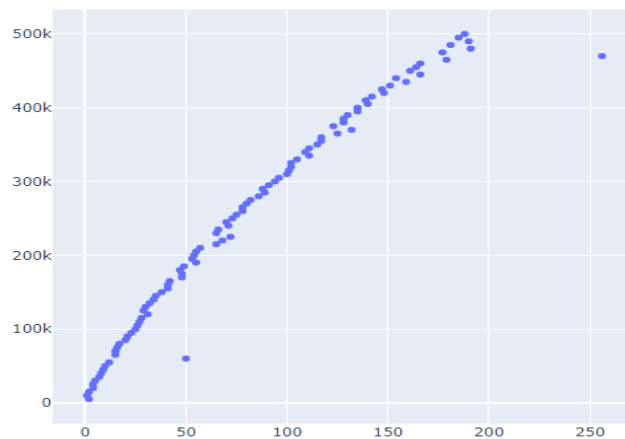


Рисунок 3 – График, построенный стендом

Был успешно создан тестовый стенд, демонстрирующий разницу между алгоритмами асинхронного и параллельного программирования.

С его помощью можно получать значения эффективности в виде таблиц либо графиков, получаемых из генерируемых в процессе выполнения файлов.

Стенд полностью отвечает всем поставленным требованиям и позволяет изменять сложность вычисления для алгоритмов, благодаря чему становится возможным увидеть разницу в скорости и потреблении памяти алгоритмом в условиях разной загрузки.

#### Список использованных источников:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для СПО / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с.
2. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие для СПО / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 235 с.
3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 501 с.
4. Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 128 с.
5. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с.
6. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учеб. пособие для СПО / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 93 с.
7. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 348 с.
8. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учеб. пособие для СПО / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 322 с.
9. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 322 с.
10. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с.
11. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 432 с.
12. Лебедев, В. М. Программирование на vba в ms excel : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. М. Лебедев. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 272 с.
13. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учеб. пособие для вузов / А. А. Малявко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 429 с.
14. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум : учеб. пособие для СПО / Т. Е. Мамонова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 178 с.

UDC 004.932.4

## **CREATING A STAND FOR MEASURING THE EFFICIENCY OF ASYNCHRONOUS PARALLEL PROGRAMMING ALGORITHMS**

*Sorogovets E.V., student gr.067001*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics<sup>1</sup>, Minsk, Republic of Belarus*

*Shevchuk O. - PhD in Physics and Mathematics*

**Annotation.** This paper presents a bench designed to measure the effectiveness of asynchronous parallel programming algorithms.

**Keywords.** Actor model, asynchrony, parallelism, C#, F#, Swagger, REST API.