

УДК 004.932.4

ПРЕИМУЩЕСТВА АКТОРНОЙ МОДЕЛИ АСИНХРОННОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Сороговец Е.В.¹, студент гр.067001 магистрант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники¹

г. Минск, Республика Беларусь

Шевчук О.Г. – канд. физ.-мат. наук

Аннотация. В данной работе представлены преимущества акторной модели асинхронного параллельного программирования в сравнении со стандартными асинхронно-параллельными исполнениями.

Ключевые слова. Акторная модель, асинхронность, параллельность.

Модель акторов — математическая модель параллельных вычислений, строящаяся вокруг понятия актора считающегося универсальным примитивом параллельного исполнения. Актор в данной модели взаимодействует путём обмена сообщениями с другими акторами, и каждый в ответ на получаемые сообщения может принимать локальные решения, создавать новые акторы, посылать свои сообщения, устанавливать, как следует реагировать на последующие сообщения. Создана как теоретическая база для ряда практических реализаций параллельных систем.

По аналогии с философией объектно-ориентированного программирования, где каждый примитив рассматривается как объект, модель акторов выделяет в качестве универсальной сущности понятие «актора». Актор является вычислительной сущностью, которая в ответ на полученное сообщение может одновременно:

- отправить конечное число сообщений другим акторам;
- создать конечное число новых акторов;
- выбрать поведение, которое будет использоваться при обработке следующего полученного сообщения.

Не предполагается существования определённой последовательности вышеописанных действий и все они могут выполняться параллельно.

Данный алгоритм, за счёт распределения посредством менеджера акторов и взаимодействием между акторами посредством сообщений является самым затратным по ресурсам, но в тоже время самым универсальным и производительным, схема на рисунке 1.

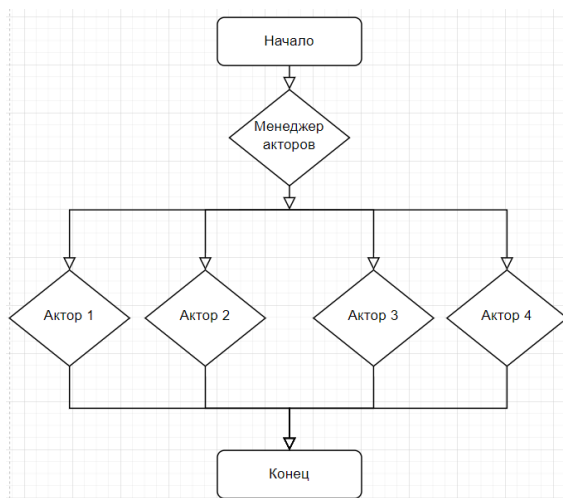


Рисунок 1 – Структурная схема выполнения акторного алгоритма

В некоторых случаях задача может потребоваться выполнить поэтапно, и задача на каждом этапе должна быть завершена до того, как задача будет создана на следующих этапах. Модель «ведущий-ведомый» может быть обобщена на иерархическую или многоуровневую модель «ведущий-ведомый», в которой мастер верхнего уровня передает большую часть задач ведущему устройству второго уровня, который дополнительно подразделяет задачи между своими собственными ведомыми устройствами и может выполнять часть самой задачи.

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.

Однако из-за некоторой сложности построения системы в акторной модели данный подход может оказаться неэффективным с точки зрения затрат часов рабочего времени, так как более стандартный подход асинхронного параллельного программирования даст примерно те же результаты в скорости выполнения и затратах на оперативную память, однако будет куда проще в написании кода.

Таким образом можно сделать вывод что данная модель актуальна для высоконагруженных систем, которым может потребоваться горизонтальное либо вертикальное расширение.

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

ADVANTAGES OF THE ACTOR MODEL OF ASYNCHRONOUS PARALLEL PROGRAMMING

Sorogovets E.V.1, student gr.067001

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics¹, Minsk, Republic of Belarus

Shevchuk O. - PhD in Physics and Mathematics

Annotation. This paper presents the advantages of the actor model of asynchronous parallel programming in comparison with standard asynchronous-parallel executions.

Keywords. Actor model, asynchrony, parallelism.