

КАРТЫ ШУХАРТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ В АКТОРНОЙ МОДЕЛИ

Е.А. Тюменцев

преподаватель кафедры компьютерных технологий и сетей,
e-mail: etyumentcev@gmail.com

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск

Аннотация. В последнее время растёт интерес к акторной модели написания параллельных приложений. Акторная модель недедуктивна в том смысле, что вычислительные шаги в данной модели могут не следовать из предыдущих шагов. А значит для поиска и исправления ошибок, повышения надёжности работающих приложений требуются иные инструменты, чем в случае последовательных программ. В качестве одного из таких инструментов в библиотеке HWdTech.DS было апробировано применение контрольных карт Шухарта.

Контрольные карты были использованы на одном портале бесплатных объявлений с ежедневной посещаемостью в 30000 посетителей и более тысячи ежедневно размещаемых объявлений.

Благодаря контрольным картам были получены следующие результаты:

1. Снижение количества ошибок при открытии страниц с 7% до 0,01%.
2. Уменьшение времени отклика на запросы пользователя с 4,5 с до 0,8 с.
3. Сокращение время определения источников проблем.
4. Обнаружение некоторых видов аномального поведения пользователей.

Ключевые слова: акторная модель, карты Шухарта.

В последние десять лет наблюдается рост интереса к акторной модели написания параллельных приложений [1]. Объяснение этому можно найти в [2]. В [3] был описан подход к разработке библиотеки для написания параллельных приложений в модели акторов HWdTech.DS. Напомним, что в той статье была поставлена задача — библиотека HWdTech.DS должна соответствовать измеримому уровню согласно модели зрелости Гарольда Керцнера[4].

В [5] было показано, что акторная модель не дедуктивна в том смысле, что вычислительные шаги в данной модели могут не следовать из предыдущих шагов. Это может значительно осложнить пошаговую отладку приложений, реализующих модель акторов, которая широко применяется в традиционном программировании. А значит возникает потребность в применении принципиально других инструментах для поиска и исправления ошибок, методов повышения надёжности работающих приложений. В качестве одного из таких инструментов в библиотеке HWdTech.DS было апробировано применение

контрольных карт Шухарта. В [6] подробно описаны сами контрольные карты, их свойства и примеры использования.

Контрольные карты Шухарта были созданы Уолтером Шухартом в 1929 году и используются для определения моментов выхода процесса из стабильного состояния с целью установки возможных причин появившейся нестабильности. Контрольные карты обладают тремя существенными преимуществами:

1. Просты для расчётов — были специально разработаны так, чтобы ими могли пользоваться рабочие без высшего образования.
2. Имеют визуальное представление.
3. Имеют чёткие критерии, когда процесс переходит в нестабильное состояние, так что их легко алгоритмизировать и вычислять автоматически.

Контрольные карты были использованы на одном портале бесплатных объявлений с ежедневной посещаемостью в 30000 посетителей и более тысячи ежедневно размещаемых объявлений.

Благодаря контрольным картам были получены следующие результаты:

1. Одна из причин, которая заставила администрацию сайта задуматься о переписывании всего сайта целиком: точное количество неизвестно, однако, если судить по логам, порядка 70000 запросов страниц в день не удавалось выполнить из-за генерации разного вида исключений или 7% от общего числа запрашиваемых страниц. Важно не только добиться снижения общего числа ошибок, но сделать так, чтобы со временем их количество не вернулось на прежний уровень.

На сайте для основных функций, предоставляемых сайтом, была создана своя контрольная карта Шухарта, на которой фиксировалось количество ошибок, возникших при выполнении этой функции за сутки.

Сама по себе фиксация количества ошибок в разрезе операций позволила выявить наиболее проблемные функции и сконцентрировать на них все внимание в первую очередь. При внесении исправлений мы смотрели, как менялся уровень ошибок по той или иной функции, а главное, наступала ли стабилизация процесса. Дело в том, что если мы вносим исправление в код и применяем его к рабочей системе, то мы не можем утверждать, помогли ли эти изменения в полной мере или нет — неизвестно, когда эта ошибка возникнет в следующий раз. Если же выкладывалось обновление, которое содержало ошибки, контрольные карты нам сигнализировали об этом. За три месяца удалось свести количество ошибок при запросе страниц до 1-2 в неделю.

2. С помощью контрольных карт удалось показать, что несколько попыток редизайна сайта не достигли желаемого эффекта. После обновления сайта наблюдалась повышенная активность пользователей — но карты Шухарта

по количеству поданных объявлений, количеству отредактированных, удалённых объявлений показали, что всплеск имел краткосрочный эффект, связанный лишь с необходимостью адаптироваться к новому интерфейсу у постоянных посетителей.

3. Экономия времени при обнаружении проблем. В компании, владеющей сайтом, исторически сложились два подразделения ИТ-специалистов: программисты и системные администраторы. Коммуникация между отделами была на низком уровне. Поэтому, если возникали проблемы с работой сайта, то устранение проблем шло по схеме: сначала программисты пытались определить — не является ли источником проблемы ошибка в программном коде, если они не могли найти ошибку, то передавали проблему системным администраторам. Если системные администраторы исправляли ошибку, то обычно программисты не знали, что являлось причиной проблемы. Особенно часто возникали проблемы с производительностью базы данных, что сильно влияло на общее быстродействие всего сайта. Была настроена контрольная карта групповых значений, которая измеряла скорость выполнения 10 подряд выполненных одинаковых запросов в определённые промежутки времени. В обычном состоянии данная карта показывала статистическую стабильность. Теперь, если программисты при написании запросов делали ошибки, то данная карта сразу показывала нам возникновение особой причины замедления и ошибка оперативно устранялась. Если же наблюдалось замедление скорости работы базы, при этом контрольная карта не давала нам до этого никаких сигналов, то, скорее всего, проблема заключалась в настройках, которые были выполнены системными администраторами.
4. Однажды контрольные карты помогли выявить конкурента, который, пользуясь ресурсами сайта, предлагал воспользоваться другим сервисом. Одна из контрольных карт была настроена на количество сообщений, которые пользователи сайта отправляют друг другу. В один день был получен сигнал от карты, свидетельствующий об особой причине возросшего количества пользовательских сообщений. Поверхностный анализ показал, что этот рост произошёл из-за активности одного пользователя, который от своего имени предлагал другим пользователям разместить объявления на сайте-конкуренте.

Приведённые примеры демонстрируют возможности применения контрольных карт Шухарта для анализа работы и разработки параллельных приложений. С помощью карт Шухарта удалось существенно повысить надёжность работы портала объявлений, а также обнаружить ряд проблем, о существовании которых не было известно вообще.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hewitt C., Bishop P., Steiger R. A universal modular ACTOR formalism for artificial intelligence / IJCAI'73 Proceedings of the 3rd international joint conference on Artificial intelligence. P. 235–245.
2. Тюменцев Е.А. The Actors Model Guide: руководство по разработке серверов и серверных приложений. URL: <http://actorsmodel.ru/glava-1-actori-nachalo/> (дата обращения: 29.10.2014).
3. Тюменцев Е.А. Библиотека HWdTech.DS с точки зрения модели зрелости // Математическое и компьютерное моделирование: сборник материалов научной конференции (Омск, 18 октября 2013 г.). Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2013. 112 с. С. 106–108.
4. Керцнер Г. Стратегическое планирование для управления проектами с использованием модели зрелости: Пер. с англ. М.: Компания АйТи; М.: ДМК Пресс, 2003. 320 с.
5. Carl Hewitt, Gul Agha. Guarded horn clause languages: are they deductive and logical? / FGCS, 1988, pages 650–657.
6. Уилер Д., Чамберс Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта = Understanding Statistical Process Control. — М.: «Альпина Паблишер», 2009. С. 310

SHEWHART CARD AS A TOOL TO IMPROVE RELIABILITY IN THE ACTOR MODEL**Е.А. Tyumencev**Senior Teacher, e-mail: etyumentcev@gmail.com

Omsk State University n.a. F.M. Dostoevskiy

Abstract. In the last ten years there has been growing interest in the Actor model of parallel applications writing. The Actor model is nondeductive in the sense that the steps in the computational model may not follow the previous steps. So to find and fix bugs, improve the reliability of running applications it requires different tools than in the case of sequential programs. As one of such tools in the library HWdTech.DS the use of Shewhart control charts was tested. The charts were used on a portal of free ads with a daily attendance of 30,000 visitors and more than a thousand daily published advertisements. Thanks to the charts the following results were obtained:

1. Reducing the number of errors in the opening pages from 7 % to 0.01 %.
2. Reducing the response time to user requests from 4.5 s to 0.8 s.
3. Reducing of time for identification of the sources of problems.
4. Detecting of certain types of abnormal behavior of users.

Keywords: actor model, Shewhart charts.