

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.94

Бортник
Артём Владимирович

Имитационное моделирование информационной системы с микросервисной архитектурой

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1–40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка информации»

Научный руководитель
Захарьев Вадим Анатольевич
кандидат технических наук, доцент

Минск 2021

ВВЕДЕНИЕ

Создание информационных систем способствует развитию рынка во многих отраслях человеческой деятельности, поэтому зачастую бизнес заинтересован в создании сложных приложений. С течением времени классический – монолитный подход в реализации серверной части систем стал не единственным возможным вариантом архитектуры проектируемого программного обеспечения. Практическое применение получила микросервисная архитектура приложений, которая в свою очередь представляет собой набор небольших, сгруппированных по логическим функциям приложений-сервисов.

В последние годы в связи с развитием облачных и распределенных сервисов, а также с наличием большого числа крупных монолитных систем в промышленной эксплуатации стала актуальна тема перехода к более современному подходу в построении и проектировании серверной части систем – монолитному.

Перед бизнесом стоит задача оценить целесообразность переработки существующего или создание нового программного обеспечения. Логично предположить, что в таком случае важную роль играет производительность системы. Если число ее пользователей увеличивается, то проектирование предполагает модернизацию программного обеспечения.

Перед разработкой системы, чтобы сравнить архитектурные подходы в проектировании предлагается провести компьютерное имитационное моделирование работы потенциальных систем на серверном аппаратном обеспечении.

Существует множество программных решений для компьютерного моделирования. Одним из таких приложений является AnyLogic 8. Это программа, предоставляющая графический интерфейс для создания компьютерных моделей и дальнейшего моделирования. Она разработана на основе Java и Eclipse-платформы.

В современном мире имитационное моделирование имеет широкое распространение в качестве средства проектирования для исследования информационных систем и их процессов. Оно дает возможность рассматривать процессы, происходящие в системе, на любом этапе разработки. Это позволяет определить принципы построения системы на этапе ее проектирования, и оценить производительность проектируемой системы и ее мощностной потенциал.

Имитационное моделирование – это один из видов современного моделирования, который является мощным инструментом для исследования реальных или проектируемых систем.

В диссертационной работе будут рассмотрены монолитный и микросервисный архитектурные подходы в реализации информационных систем, а именно их серверной части.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Тема «Имитационное моделирование информационных систем» является актуальной в связи с появлением и активным ростом большого количества различных информационных систем, где перед началом проектирования, разработки или модернизации необходимо промоделировать работу реальной системы для определения эффективных стратегий в работе.

Степень разработанности проблемы

В настоящее время в свободном доступе нет информации по сравнению архитектурных подходов в проектировании серверной части информационных систем при работе на одинаковом оборудовании. Следует провести сравнение систем с помощью компьютерного моделирования, что бы оценить различные характеристики, и сравнить системы между собой, обосновав выбор архитектуры для приложения определенными показателями: эффективность использования серверного оборудования, мощностной потенциал и увеличение отказоустойчивости.

Цель и задачи исследования

Цель диссертационной работы заключается в сравнительном анализе и обоснованном выборе существующих методов проектирования информационных систем, а также демонстрации разницы между архитектурными подходами при создании приложений, в первую очередь в потенциальной производительности и эффективности серверной части систем.

Объектом исследования являются серверные части информационных систем с различной архитектурой.

Предмет исследования представляет собой эффективность и производительность представленных архитектурных подходов в реализации программных средств.

Для достижения поставленных целей основными задачами являются:

1. существующие подходы в реализации информационных систем;
2. определить их особенности, преимущества и недостатки;
3. продемонстрировать и описать принципы и алгоритм функционирования для каждого вида рассматриваемых систем;
4. создать компьютерную модель и произвести имитационное моделирование для каждого из архитектурных подходов в построении систем и сравнить их производительность в равных условиях;
5. выбор архитектуры серверного приложения для создания высоконагруженной информационной системы с большим количеством пользователей.

Теоретическая и методологическая основа исследования

При проведении исследования и написании диссертации использованы научные публикации, техническая документация и интернет-источники, посвященные вопросам компьютерного проектирования информационных систем, имитационного моделирования и работы серверного аппаратного обеспечения.

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования: анализ, синтез, проектирование, моделирование, сравнение, а именно логический и графический методы.

В работе применялись имитационное моделирование и методы компьютерного создания моделей.

Научная новизна

Научная новизна в создании моделей работы каждого из двух архитектурных подходов проектирования серверного программного обеспечения, которые позволяют сравнить системы и их эффективность в использовании аппаратного обеспечения при прочих равных.

Теоретическая значимость работы заключается в анализе используемых подходов в проектировании и изучении отличий их поведения при работе на серверном аппаратном обеспечении, обзор ключевых преимуществ и недостатков при выборе архитектуры в начале проектирования систем.

Практическая значимость работы заключается в получении набора характеристик систем, которыми необходимо следовать при проектировании новой или переработки существующих систем.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Обзор и анализ достоинств и недостатков микросервисного и монолитного архитектурного подхода для серверной части информационных систем.
2. Принципы функционирования систем.
3. Принципы работы систем на серверном оборудовании.
4. Созданные компьютерные имитационные модели.
5. Анализ результатов моделирования
6. Созданная на основе исследования информационная система “СПЭПД 4.0”.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложения.

В первой главе диссертации описан принцип работы клиент-серверных приложений, исследованы два вида архитектурных реализаций информационных систем, а также показаны их недостатки и преимущества.

Во второй главе исследован принцип функционирования серверной части информационных систем с различной архитектурой, а так же показаны особенности их настройки в промышленном использовании, что сильно влияет на удобство работы и эффективность.

В третьей главе исследован принцип функционирования серверной части информационных систем с различной архитектурой, а так же показаны особенности их настройки в промышленном использовании, что сильно влияет на удобство работы и эффективность.

В четвертой главе создается компьютерная модель, а также производится имитационное моделирование работы систем.

В приложении представлен листинг кода модуля регистрации пассажиров (документов на которые приобретается билеты), который является частью микросервисной информационной системы по продаже проездных документов на железнодорожный транспорт “СПЭПД 4.0”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе был проведен анализ и изучены преимущества и недостатки для двух видов архитектурных подходов в реализации информационных систем. Рассмотрены алгоритмы функционирования и наглядно показан принцип масштабирования таких систем.

Для каждого вида систем изучены принципы функционирования на серверном оборудовании, на основании чего предложен алгоритм имитационного моделирования. Созданы компьютерные модели и описан процесс моделирования. На основе реальных данных о существующей системе выбраны корректные значения для осуществления моделирования и созданы компьютерные модели приложений, функционирующих на серверном оборудовании. Оно в свою очередь выбрано одинаковым для обоих случаев. Моделирование выполнено в программе AnyLogic 8 University Edition.

Результаты, полученные в ходе моделирования проанализированы и сведены в таблицу. Построена диаграмма, отображающая очередь на обработку в двух моделях, из которой видно, что микросервисное приложение производительнее. Разница в производительности систем оценивалась при прочих равных условиях, а именно использовались одинаково заданные время обработки запросов и интенсивность поступления запросов в модель.

На основе этих результатов выбрана архитектура и реализована информационная система для белорусской железной дороги “СПЭПД 4.0”, которая предоставляет пользователем возможность покупки online с помощью сайта или мобильных приложений для различных платформ. После создания системы проведены нагрузочные тесты, которые показывают возможности программного комплекса по работе с большим количеством пользователей, а также отображено использование серверного оборудования, и его остаточный мощностной потенциал.

Следует выделить, что для бизнеса на начальных стадиях развития приоритетнее выбирать монолитную архитектуру серверной части информационных систем. Для бизнеса с устоявшимися процессами, который занимает свою нишу на рынке предпочтительнее выбирать микросервисную архитектуру, поскольку она имеет более высокую эффективность и отказоустойчивость.

Таким образом, на сегодняшний день методы имитационного моделирования информационных систем и их процессов являются частью исследований. Имитационное моделирование позволяет изучить поведение системы до ее реального проектирования, тем самым позволяет сэкономить денежные, вычислительные ресурсы и минимизировать трудозатраты на это. Однако результаты, полученные при имитационном моделировании, являются приближенными и при проведении эксперимента на реальных системах, вероятно, будут получены иные данные.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1-А Бортник, А.В. Алгоритмизация информационной системы с различной архитектурой / Бортник, А.В. // Материалы 56-ой научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГУИР, 2020.

Библиотека БГУИР