|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **методика нагрузочного тестирования**  **Advantage Demo**  Версия 1.0, 05.06.2023 | | | | |
|
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

Ульяновск, 2023 г.

**Содержание**

***Лист согласования***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Инженер по нагрузочному тестированию | Максимов Роман Викторович |  |  | 16.04.2023 |
| Инженер по нагрузочному тестированию | Максимов Роман Викторович |  |  | 05.06.2023 |

***История изменений***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 16.04.2023 | 1.0 | Начальная версия | Максимов Р.В. |
| 05.06.2023 | 1.1 | Итоговая версия | Максимов Р.В. |

# Сокращения и терминология

## Сокращения

|  |  |
| --- | --- |
| UC | сценарий использования (пользовательский сценарий) (use case) |
| UI | пользовательский интерфейс (user interface) |
| VU | виртуальный пользователь (virtual user) |
| ВП | виртуальный пользователь (virtual user) |
| АКП | комплекс технических средств |
| МНТ | методика нагрузочного тестирования |
| НТ | нагрузочное тестирование |
| ОС | операционная система |
| ПО | программное обеспечение |
| ППО | прикладное программное обеспечение |
| ПТС | программно-технические средства |
| СНТ | средства нагрузочного тестирования. |
| СПО | системное программное обеспечение |

# Введение

Для оценки производительности и работоспособности Advantage необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя перечень проводимых испытаний:

* Тест поиска максимальной производительности
* Тест надежности

В качестве тестируемой системы выступает демонстративная версия интернет-магазина электроники «Advantage». Тестируемое приложение представляет собой демоверсию сайта по покупке техники.

# Цели тестирования

Иницирующие события:

|  |
| --- |
| **Инициирующие события** |
| Курс «Введение в Нагрузочное Тестирование». |
| Итоговое задание |

Бизнес-цели:

1. *Оценка производительности и работоспособности тестируемой системы;*
2. Проверка соответствия системы «Advantage» целевым требованиям производительности.

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной и пиковой производительности системы |
| Проверка стабильности системы. |
| Выявление «узких мест» |

# Ограничения тестирования

## Ограничения тестирования

1. Отсутствие предварительной бизнес-аналитики тестируемой системы.
2. Различия между скоростью, характером взаимодействия реальным пользователем и виртуальным.
3. Тестирование без доступа к файлам основной системы и ее вспомогательным ресурсам. Тестирование по стратегии “Черный ящик”.

## Риски тестирования

1. Система функционирует на удаленной машине, являясь демоверсией конечного продукта. Главный риск – перегрузить сервер, что вызовет программно-технической сбой, без возможности оптимизации, со стороны команды тестирвоания.

# Объект тестирования

## Общие сведения

В качестве тестируемой системы выступает демонстративная версия интернет-магазина электроники «Advantage». Тестируемое приложение представляет собой демоверсию сайта по покупке техники. Использовать систему возможно, как при полной регистрации и последующей авторизации пользователя, так и в режиме “Гостя”. Однако, если клиент не проводит авторизацию, то к этапу приобретения товара он не будет допущен, до момента входа в персональный аккаунт.   
  
На тестируемом веб-ресурсе существует несколько категорий товаров для покупки пользователем, в каждой категории присутсвуют конкретные позиции. Реализован функционал добавления продукта в корзину с последующей оплатой.

## Архитектура системы

Взаимодействие между клиентом и сервером происходит через протокол HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Клиент отправляет запросы на сервер, используя методы HTTP, такие как GET, POST, PUT и DELETE, а сервер отправляет ответы в формате HTML страниц.

Клиент взаимодействует с системой по HTTPS протоколу, через отправку запросов, используя методы HTTPS, такие как GET, POST, PUT и DELETE. Отправка происходит в формате - xml, ответы же приходят в расшифрованом виде – json.

Таблица тестового стенда.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Характеристика | Значение |
| 1. | Оерационная система | Windows 10 Home |
| 2. | Процессор | 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12500H |
| 3. | CPU | 2.50 GHz |
| 4. | Количество ядер | 6 |
| 5. | Объем оперативной памяти | 16,0 ГБ |
| 6. | Жесткий диск | 476 ГБ |

# Стратегия тестирования

Для достижения целей нагрузочного тестирования планируется проведение тестирования оценки максимальной производительности, тестирование надежности. Для тестирования будет использоваться профиль нагрузки, включающий в себя операции, выбранные для тестирования.

Общим критерием успешности для всех видов тестов является сохранение работоспособности системы и восстановление быстродействия приложения при снижении нагрузки.

## Виды нагрузочного тестирования

### Определение максимальной производительности

* пошаговое увеличение нагрузки до 500% от профиля;

1. Тест завершается, когда

* времена отклика превысили допустимые пределы (в 10 раз и более или превышают время timeout’а);
* количество неуспешных операций увеличилось до критического (более 10%);
* количество успешных операций не растет при увеличении нагрузки;
* исчерпаны системные или аппаратные ресурсы.

Длительность между шагами повышения нагрузки – 18 минут.

Длительность теста – 1:31:55.

### Тест надежности

Тест надежности выполняется на уровне нагрузки:

1. Увеличена нагрузка до 300% от профиля, так как тестирование по поиску максимума не определило максимальную нагрузку системы. За основу выявлено медианное значение, третья ступень.

Длительность тестирования – 1 час

Длительность теста – 1:34:41

### Выявление «узких мест»

Для выявления «узких мест» проводятся тесты на максимальной производительности и устойчивости системы при различных нагрузках.

1. Анализ времени отклика системы на запросы в различных условиях нагрузки и типах запросов.
2. Анализ использования различных ресурсов системы в различных условиях нагрузки.

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;
* Получены данные по производительности;
* По каждому запуску тестов подготовлен протокол запуска с описанием полученных результатов и указанием узких мест производительности;
* Подготовлен и согласован Отчет НТ с описанием результатов выполненных тестов поиска максимума и надежности и выводами о производительности.

# Моделирование нагрузки

## Обзор

СНТ разрабатываются с использованием ПО НР LoadRunner, предназначенного для создания тестов и проведения тестирования.

Моделирование нагрузки производится с использованием средств НТ, путем эмуляции, действий определенного количества пользователей. В процессе тестирования каждый виртуальный пользователь (программный процесс, эмулирующий действия физического пользователя ИС) циклически производит выполнение пользовательского сценария.

Величина задержки и количество виртуальных пользователей, выполняющих различные сценарии, расчитываются с использованием Excel шаблона на этапе подготовки стенда и средств НТ после написания скриптов и определения времени их работы в ИС, не испытывающей нагрузку.

## Профили нагрузки

Модель нагрузки представляет собой набор профилей нагрузки. На основе анализа статистики были выявлены следующие профили нагрузки:

### Профиль

* + Описание: Позволяет пользователям создать учётную запись, авторизоваться в системе, добавлять и удалять товар из корзины, выйти из системы.

Таблица 8.2. **Операции и статистические данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование операции** | **Кол-во/час пиковой нагрузки** | **Процент** |
| Добавление в корзину | 355 | 2,79% |
| Завершение регистрации | 1070 | 8,42% |
| Переход к регистрации | 1070 | 8,42% |
| Переход к товару | 352 | 2,77% |
| Переход в раздел товаров | 364 | 2,87% |
| Авторизация | 2341 | 18,43% |
| Выход из системы | 3410 | 26,85% |
| Главная страница | 3387 | 26,67% |
| Удаление товара из корзины | 353 | 2,78% |
| Итого | 12702 | 100% |

## Сценарии использования

* **Регистрация нового пользователя**
  + Главная страница
  + Переход к регистрации
  + Завершение регистрации
  + Авторизация
  + Выход из системы
* **Логин**
  + Главная страница
  + Авторизация
  + Выход из системы
* **Добавление товара в корзину**
  + Главная страница
  + Переход в раздел товаров
  + Переход к товару
  + Добавление в корзину
  + Удаление товара из корзины
  + Выход из системы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция (бизнес-процесс) | Pacing | VU | % Распределения пользователей | Интенсивность операций |
| Логин | 22 | 4 | 40% | 196 |
| Добавление в корзину | 60 | 2 | 20% | 36 |
| Регистрация нового пользователя | 40 | 4 | 40% | 108 |

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

Таблица 8.1 Перечень типов тестов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№ | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
| 11 | Тест определения максимальной производительности | Р1 | Начальная нагрузочная точка – 100% от профиля. Увеличение нагрузки – 100% за шаг.  Длительность этапов стабильной нагрузки – 18 минут. Найденный уровень будет обозначаться L0 |
| 2 | Тест стабильности | Р1 | Тест надежности выполняется на уровне типичной нагрузки, который устанавливается на уровне 300% от L0. |

## Критерии успешности проведения тестов

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

* Производительность
* Времена отклика 90% операций.
* Использование ресурсов системы.

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

* **Производительность**:
  + Загрузка CPU и RAM не должна превышать 90%, во время работы системы.
  + Использование ресурсов системы должно быть эффективным, система должна использовать только те ресурсы, которые необходимы для выполнения задачи.
* **Надёжность**:
  + Количество ошибок и сбоев не должно превышать 5% от общего числа операций.

Тест считается успешным, если:

* Все требования, были проверены и соответствуют результатам проведенного тестирования.
* Производительность системы находится в пределах установленных требований и не превышает ограничений по использованию ресурсов, например, утилизация CPU и RAM не превышает 90%.
* Использование ресурсов системы находится в пределах установленных требований и не приводит к сбоям в работе системы.
* Надёжность системы соответствует установленным требованиям.

Критерии проверяются по данным, полученным за интервал стабилизированной нагрузки длительностью не менее 60 минут.

# Мониторинг

## Описание мониторинга ресурсов:

При проведении нагрузочного тестирования необходимо выполнить мониторинг всех узлов системы на стенде НТ.

• Времена отклика и интенсивности операций измеряются средствами HP LR.

• Для мониторинга системных ресурсов будут использованы InfluxDB + Grafana + Telegraf.

Данные мониторинга должны собираться не реже 1 раза в минуту.

9.2 Счетчики для мониторинга системных ресурсов:

|  |  |
| --- | --- |
| **CPU** | **CPU Usage** |
| **Memory** | **Memory Usage Rates** |
| **Memory Usage** |
| **Commited Bytes In Use** |

## 9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик

В процессе тестирования отслеживается следующие бизнес-характеристики при помощи средства HP LR.

* Количество выполняемых операций;
* Количество операций, выполненных с ошибкой;
* Время отклика (среднее, максимальное, минимальное, 90% выполненных операций);
* Количество превышений времени отклика.

# Материалы, подлежащие сдаче

**Таблица 10.1 Документы, подлежащие сдаче**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Документ** | **Дата готовности** | **Подготавливается в результате деятельности** |
| Методика тестирования | 03.06.2023 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования | 04.06.2023 | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами | 04.06.2023 | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ | 05.06.2023 | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев | 05.06.2023 | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ | 05.06.2023 | Подготовка стенда и средств НТ |

# Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ

В таблице 1 представлен краткий перечень систем мониторинга, используемых в банке при проведении нагрузочного тестирования. Необходимо выбрать и оставить только те средства мониторинга, которые будут использоваться в Вашем проекте.

Таблица 1 – Краткое описание систем мониторинга НТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Система мониторинга** | **АПК** | **Краткое описание** | **Инструкции, сервер** |
| Grafana+InfluxDB+Telegraf | Linux, Solaris, HP-UX, AIX, Windows | Агентский мониторинг  Может использоваться как дублирующий или дополнительный мониторинг НТ.  telegraf - агент по сбору данных  InfluxDB - база, предназначенная для хранения временных рядов (time series)  Grafana - для отображения метрик |  |
| Perfmon | Windows\* | PerfMon дает возможность в режиме реального времени, получить графическое отображение загруженности различных процессов в различных операционных систем Windows | [Сбор результатов](http://pk-help.com/server/perfmon/)  [Анализ результатов](https://habr.com/post/127286/) |