|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **МЕТОДИКА НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**  **Advantage Online Shopping**  **Версия системы** 1.0 | | | | |
|
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

**СОДЕРЖАНИЕ**

***Лист согласования***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Нагрузочное тестирование, Ведущий инженер-тестировщик |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

***История изменений***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 29.10.2024 | 0.1 | Начальная версия | Папутин Н.Н. |
|  |  |  |  |

1. **СОКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ**
   1. **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 |

1. **ВВЕДЕНИЕ**

Для оценки производительности и работоспособности Advantage Online Shopping необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя:

* Тест поиска максимальной производительности
* Тест подтверждения максимальной производительности
* Тест надежности

В качестве объекта тестирования выступает Advantage Online Shopping с операциями выбранными для тестирования (см. Профили нагрузки).

1. **ЦЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Инициирующие события:

|  |
| --- |
| **Иницирующие события** |
| Курс «Нагрузочное Тестирование». |
| Курс «Итоговое задание». |

Бизнес-цели:

1. Проверка соответствия системы «Advantage Online Shopping» целевым требованиям производительности;
2. Проверка надежности системы «Advantage Online Shopping».

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной и пиковой производительности системы |
| Подтверждение найденного значения максимальной производительности |
| Тестирование стабильности работы системы под нагрузкой в течении длительного времени |

**ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

**4.1 Ограничения тестирования**

1. Невозможность мониторинга сервера приложения
2. Отсутствие статистики нагрузки сервиса
3. Невозможность собрать аппаратные метрики сервера

**4.2 Риски тестирования**

1. Вероятность параллельного тестирования сайта
2. **ОБЪЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ**

**5.1 Общие сведения**

Объектом тестирования является интернет магазин Advantage Online Shopping.

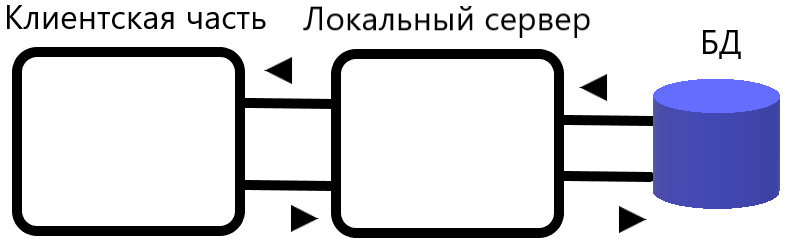
**5.2 Архитектура системы**

В системе используется вариант трехзвенной архитектуры приложения.

Основными компонентами архитектуры приложения Advantage Online Shopping являются:

1. Клиентская часть
2. Локальный сервер
3. База данных

Пользователь взаимодействует со страницей в браузере и отправляет запрос. Локальный сервер принимает этот запрос и взаимодействуя с базой данных формирует ответ который отправляется обратно клиенту.

**Рис. 5.1 Принципиальная схема архитектуры системы Advantage Online Shopping

1. **СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**
   1. **Виды нагрузочного тестирования**
      1. **Определение максимальной производительности**

При тестировании выполняется серия тестов:

* пошаговое увеличение нагрузки до предельной;
* контрольный тест для определения показателей производительности.

1. Тест завершается, когда

* времена отклика превысили допустимые пределы (1000 мс);
* количество неуспешных операций увеличилось до критического (более 8%);
* исчерпаны системные или аппаратные ресурсы.

Длительность между шагами повышения нагрузки(этап стабилизации нагрузки) определяется возможностью собрать необходимое количество данных по метрикам для однозначного вывода.

По завершении теста фиксируется предельный уровень нагрузки L0.

1. Второй тест (контрольный тест для определения максимальной производительности) проводится на нагрузке несколько меньшей L0 (определяется экспертно, например, на 10% меньше). Длительность стабильной нагрузки при контрольном тесте должна быть не меньше часа. Если в процессе тестирования система оказалась недогружена или перегружена, то значение нагрузки корректируется и второй тест проводится повторно.

В случае увеличения нагрузки новый уровень может быть рассчитан на основе данных о утилизации ресурсов.

Результатом тестирования является максимальный достигнутый уровень нагрузки (обозначается Lmax).

* + 1. **Тест надежности**

Тест надежности выполняется на уровне нагрузки:

1. при тестировании целевых требований системы (первичное тестирование) - 70-90% от уровня найденной максимальной производительности.

2. при тестировании релизов (повторное тестирование) - 100-120% от текущей пиковой производительности продуктива (основного профиля тестирования)

3. при тестировании других задач использовать правило из п. 2

Длительность тестирования определяется требуемым интервалом доступности системы (должна быть больше либо равна, для доступности 24х7 – не менее суток).

* 1. **Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования**

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;
* Возможность однозначной трактовки результатов мониторинга.

1. **МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ**
   1. **Обзор**

Для проведения тестирования необходимо разработать средства нагрузочного тестирования (СНТ). В данном разделе описаны требования к СНТ.

СНТ разрабатываются с использованием ПО Jmeter 5.6.3, 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, рассчитываются с использованием Excel шаблона на этапе подготовки стенда и средств НТ после написания скриптов и определения времени их работы в ИС, не испытывающей нагрузку.

* 1. **Профили нагрузки**

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

* *Профиль 1*
  + 1. ***Профиль 1***

Таблица 7.1. **Операции и статистические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | *Main Page* | *230* | *12%* |
| 2 | *Login* | *220* | *11.6%* |
| 3 | *ChooseCategory* | *105* | *5.5%* |
| 4 | *ChooseItem* | *105* | *5.5%* |
| 5 | *AddToCart* | *220* | *11.6%* |
| 6 | *ShoppingCart* | *220* | *11.6%* |
| 7 | *CheckOut* | *220* | *11.6%* |
| 8 | *PayNow* | *220* | *11.6%* |
| 9 | *SignOff* | *220* | *11.6%* |
| 10 | *SeeOffer* | *130* | *6.8%* |
|  | ***Итого*** | *1890* |  |

* 1. **Сценарии использования**

На основе результатов опроса экспертов заказчика были выявлены следующие сценарии использования системы:

Приводится список бизнес сценариев использования:

* Покупка товара по акции
  + Главная страница
  + Логин
  + Переход на страницу специального предложения
  + Добавление в корзину
  + Корзина
  + Оформление заказа
  + Оплата
  + Выход
* Покупка случайного товара
  + Главная страница
  + Логин
  + Выбор категории
  + Выбор случайной позиции
  + Добавление в корзину
  + Корзина
  + Оформление заказа
  + Оплата
  + Выход

Таблица 7.2. **Данные о сценариях**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Сценарий* | *Интенсивность вызова сценария* | *Выполнение операций* |
| *1* | *Покупка товара по акции* |  | * Главная страница * Логин * Спец. предложение * Добавление в корзину * Корзина * Оформление заказа * Оплата * Выход |
| *2* | *Покупка случайного товара* |  | * Главная страница * Логин * Выбор категории * Выбор позиции * Добавление в корзину * Корзина * Оформление заказа * Оплата * Выход |

1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ ТЕСТЫ**
   1. **Перечень типов тестов в данном тестировании**

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | L0 |
|  | Тест подтверждения максимальной производительности | P1 | Lmax |
|  | Тест надежности | Р1 | 0.8Lmax |

* 1. **Критерии успешности проведения тестов**

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

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

Тест считается успешным, если:

* В процессе тестирования запросы выполнялись с частотой, соответствующей профилю тестирования (количество отправленных запросов за стабильный интервал соответствует значениям указанным в профиле, отклонение не более 5%, в процессе тестирования возникло не более 8% ошибок);
* По окончании теста получены данные по производительности системы и по использованию системных ресурсов.

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

1. **МОНИТОРИНГ**

**9.1 Описание средств мониторинга**

Для мониторинга аппаратных серверов и проведения мониторинга по проекту используется стек Grafana+Prometheus.

**9.2 Описание мониторинга ресурсов**

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг следующих узлов системы: сервер хост для приложения на котором развернута система Advantage Online Shopping. Времена отклика и производительность операций измеряются средствами Grafana+ Prometheus. Утилизация аппаратных ресурсов собирается системой мониторинга Grafana+Prometheus. В процессе тестирования снимаются журналы использования аппаратных ресурсов Системы, включающие в себя следующие параметры (периодичность замера метрик составляет 30 секунд).

Необходимый перечень индикаторов производительности, которые должны собираться в ходе проведения тестирования:

**Процессор:**

* утилизация процессора;

**Память:**

* утилизация памяти;

**Сеть:**

* Объем трафика;

**9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик**

Бизнес-характеристики, которые необходимо отслеживать в процессе тестирования и способ их сбора (способом сбора может быть запрос к БД аудита, сбор данных средством НТ или использование специально разработанного ПО):

* Количество выполняемых операций (интенсивность определяется средством НТ);
* Время отклика (максимальное, минимальное, среднее определяется средством НТ);
* Количество превышений времени отклика (определяется средством НТ);
* Скорость исполнения операций (определяется средством НТ);
* Процент ошибок (определяется средством НТ);

1. **МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ**

**Таблица 10.1 Документы, подлежащие сдаче**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Документ** | **Дата готовности** | **Подготавливается в результате деятельности** |
| Методика тестирования | 17.11.2024 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования | 17.11.2024 | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами | 17.11.2024 | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ | 17.11.2024 | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев | 17.11.2024 | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ | 17.11.2024 | Подготовка стенда и средств НТ |

***ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НТ***

*Таблица 1 – Краткое описание систем мониторинга НТ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Система мониторинга*** | ***АПК*** | ***Краткое описание*** | ***Инструкции, сервер*** |
| *Grafana+Prometheus* | *Windows* | *Агентский мониторинг*  *Может использоваться как дублирующий или дополнительный мониторинг НТ.*  *Windows exporter, Prometheus listener plugin- агенты по сбору данных*  *Prometheus - база, предназначенная для хранения временных рядов (time series)*  *Grafana – сервис для отображения метрик* |  |