|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **методика нагрузочного тестирования**  Web tours  Версия системы 1.0 | | | | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

**Содержание**

* Оглавление

**Лист согласования 6**

**История изменений 6**

**1** **Сокращения и терминология 7**

**2** **Введение 8**

**3** **Цели тестирования 9**

**4** **Ограничения тестирования 10**

4.1 Ограничения тестирования 10

4.2 Риски тестирования 10

**5** **Объект тестирования 11**

5.1 Общие сведения 11

5.2 Архитектура системы 11

5.3 Аппаратные ресурсы тестового и промышленного стенда 11

**6** **Стратегия тестирования 12**

6.1 Виды нагрузочного тестирования 12

*6.1.1* *Определение максимальной производительности 12*

*6.1.2* *Тест надежности 13*

6.2 Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования 13

**7** **Моделирование нагрузки 14**

7.1 Обзор средств нагрузочного тестирования 14

7.2 Профили нагрузки 14

*7.2.1* *Профиль 1 14*

7.3 Сценарии использования 15

**8** **Планируемые тесты 16**

8.1 Перечень типов тестов в данном тестировании 16

8.2 Критерии успешности проведения тестов 16

**9** **Мониторинг 18**

9.1 Описание средств мониторинга 18

9.2 Описание мониторинга ресурсов 18

9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик 19

**10** **Материалы, подлежащие сдаче 20**

***Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ* 21**

**Лист согласования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Руководитель проекта. | Владислав К. |  |  |  |
| Поток 5, студент. | Алексей Б. |  |  |  |

**История изменений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 22.08.2022 | 1.0 | Начальная версия | Бесолов А.А. |
|  |  |  |  |

* **Сокращения и терминология**

|  |  |
| --- | --- |
| 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 Web Tours необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя перечень испытаний.

* Тест поиска максимальной производительности
* Тест подтверждения максимальной производительности

В качестве объекта тестирования выступает Web Tours с операциями выбранными для тестирования (см. Профили нагрузки).

* **Цели тестирования**

Инициирующие события:

|  |
| --- |
| **Инициирующие события** |
| Курс «Введение в Нагрузочное Тестирование». |
| Курс «Основы инструмента Micro Focus Load Runner». |

Бизнес-цели:

* Проверка соответствия системы «Web Tours» целевым требованиям производительности – указывается для первичного тестирования;

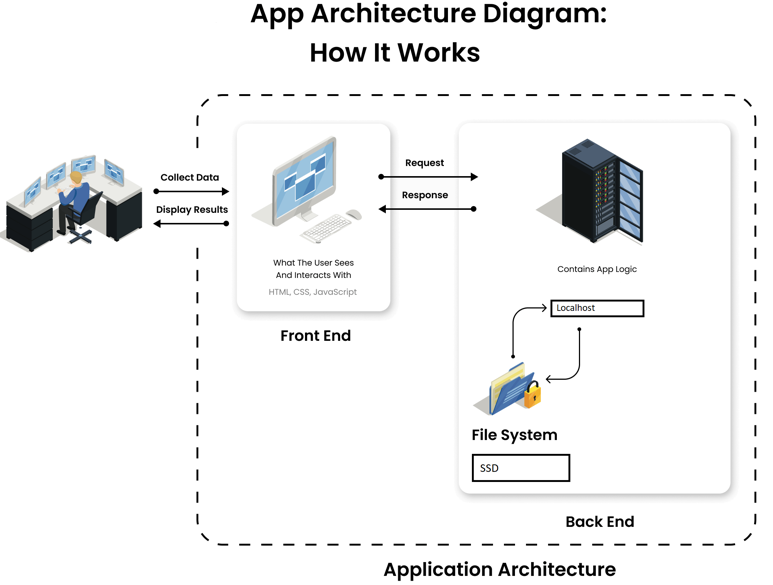
Технические цели:

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

* **Ограничения тестирования**
* **Ограничения тестирования**
* В контуре НТ система «Web Tours» будет эмулирована заглушкой.
* Несоответствие конфигурации тестового и промышленного стенда.
* **Риски тестирования**
* Недоступность тестового контура
* **Объект тестирования**
* **Общие сведения**

Сервис по поиску и бронированию авиабилетов.

* **Архитектура системы**

****

* **Аппаратные ресурсы тестового и промышленного стенда**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименования ресурса | Значение |
| 1. | Тестовый стенд НТ |  |
|  | ОС | WINDOWS 10 |
|  | CPU | AMD 3.6GHz; CPU cores 6; Threads 12; L1 Cache 384KB; L2 Cache 3MB; L3 Cache 16MB. |
|  | RAM | 24 Гб |
|  | SSD | 240 Гб, 480 Гб |

* **Стратегия тестирования**
* **Виды нагрузочного тестирования**
* **Определение максимальной производительности**

При тестировании выполняется серия тестов:

* пошаговое увеличение нагрузки до предельной;
* контрольный тест для определения показателей производительности.
* Тест завершается, когда
* времена отклика превысили допустимые пределы (превышают, например, требуемые времена отклика в 10 раз и более или превышают время timeout’а, при котором инициатор считает выполнение запроса неуспешным);
* количество неуспешных операций увеличилось до критического (например, более 10%);
* количество успешных операций не растет при увеличении нагрузки;
* исчерпаны системные или аппаратные ресурсы.

Длительность между шагами повышения нагрузки (этап стабилизации нагрузки) определяется возможностью стабилизации системы и типично равен от 5 до 30 мин.

По завершении теста фиксируется предельный уровень нагрузки L0.

* 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 расчитан на основе данных о утилизации ресурсов.

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

* **Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования**

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;
* **Моделирование нагрузки**
* **Обзор средств нагрузочного тестирования**

СНТ разрабатываются с использованием ПО НР LoadRunner 11, 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 1

* **Поиск максимальной производительности.**

Таблица 8.2. **Операции и статистические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | uc\_03\_buyticket\_3 | 20 | 40% |
| 2 | uc\_02\_findticket | 10 | 20% |
| 3 | uc\_04\_itinerary | 5 | 10% |
| 4 | uc\_05\_deleteticket | 5 | 10% |
| 5 | uc\_06\_reguser | 5 | 10% |
| 6 | uc\_01\_loginlogout | 5 | 10% |
|  | Итого | 50 | 100% |

Профиль 2

* **Тест подтверждения максимальной производительности.**

Таблица 8.3. **Операции и статистические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | uc\_03\_buyticket\_3 | 16 | 41,03% |
| 2 | uc\_02\_findticket | 8 | 20.51% |
| 3 | uc\_04\_itinerary | 4 | 10.26% |
| 4 | uc\_05\_deleteticket | 4 | 10.26% |
| 5 | uc\_01\_loginlogout | 4 | 10.26% |
| 6 | uc\_06\_reguser | 3 | 7.69% |
|  | Итого | 39 | 100% |

* **Сценарии использования**

На основе результатов статистики с ПРОДа были выявлены следующие сценарии использования системы:

Приводится список бизнес сценариев использования:

* uc\_01\_loginlogout (pacing 125 sec)
* open\_home\_page
* login
* logout
* uc\_02\_findticket (pacing 69 sec)
* open\_home\_page
* login
* search\_flights
* choose\_flight\_parameters
* choose\_ticket
* logout
* uc\_03\_buyticket\_3 (pacing 82 sec)
* open\_home\_page
* login
* search\_flights
* choose\_flight\_parameters
* choose\_ticket
* payment\_form
* itinerary\_page
* uc\_04\_itinerary (pacing 90 sec)
* open\_home\_page
* login
* search\_flights
* itinerary\_page
* logout
* uc\_05\_deleteticket (pacing 50 sec)
* open\_home\_page
* login
* itinerary\_page
* delete\_ticket
* logout
* uc\_06\_reguser (pacing 38 sec)
* open\_home\_page
* sign\_up\_page
* reg\_form
* signed\_up\_new\_user\_home\_page
* logout
* **Планируемые тесты**
* **Перечень типов тестов в данном тестировании**

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | Lmax |
|  | Тест подтверждения максимальной производительности | P2 | L0 |

Тесты в таблице могут повторяться.

* **Критерии успешности проведения тестов**

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

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

Тест считается успешным, если:

* В процессе тестирования 90 Percentile времен отклика по транзакциям, не превысили SLA по временам отклика;
* 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 обе стороны;
* В процессе тестирования,возникло не более 5% 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.

* **Мониторинг**
* **Описание средств мониторинга**

Для мониторинга аппаратных серверов используются стандартные средства и утилиты, входящие в состав операционной системы. Для ОС «Windows» таким средством является Microsoft Management Console (Performance Manager).

* В качестве мониторингов по проекту предлагается использовать:
* Grafana+InfluxDB.
* **Описание мониторинга ресурсов**

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг следующих узлов системы: Домашний ПК. Времена отклика и производительность операций измеряются средствами НТ. Утилизация аппаратных ресурсов собирается системой мониторинга Grafana+InfluxDB. 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 (в т. ч. отдельными процессами);
* процессорная очередь;
* кол-во процессорных прерываний в секунду;
* кол-во переключений контекста в секунду;

Память:

* свободная память;
* скорость страничного обмена;
* использование файла подкачки;

Диск:

* средний размер очереди операций чтения/записи по каждому диску в отдельности;
* количество операций чтения/записи в секунду по каждому диску в отдельности;
* время доступа к дисковой подсистеме;
* процентное соотношение времени работы/простоя дисковой подсистемы;
* количество свободного дискового пространства;
* **Описание измерений Бизнес-характеристик**
* Количество пользователей (определяется запросом к БД аудита, определяется количество пользователей, выполнивших вход в систему за время тестирования);
* Количество выполняемых операций (интенсивность);
* Время отклика (максимальное, минимальное, среднее);
* Количество превышений времени отклика;
* Скорость исполнения операций;
* **Материалы, подлежащие сдаче**

**Таблица 10.1 Документы, подлежащие сдаче**

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