|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **методика нагрузочного тестирования**  **«Web Tours»**  **Версия системы** 00.000.01 | | | | |
|
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

**Содержание**

***Лист согласования***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Курс НТ\_IBS\_AppLine, Стажер | Федоренко Александр  Александрович |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

***История изменений***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 10.07.2020 | 0.1 | Начальная версия | Федоренко А. |
|  |  |  |  |

# 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 системы «Web Tours» необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя перечень испытаний*.*

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

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

# Цели тестирования

Иницирующие события:

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

Бизнес-цели:

1. Проверка соответствия системы «Web Tours» целевым требованиям производительности;

Технические цели:

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

# Ограничения тестирования

## Ограничения тестирования

1. В контуре НТ система «Web Tours» будет эмулирована заглушкой (заполнение карты для бронирования рейса).

## Риски тестирования

При проведении тестирования может возникнуть риск сдвига срока выдачи результирующих отчетов, в случае выполнения тестировщиком новых требований заказчика, по выявлению показаний дополнительных характеристик .

# Объект тестирования

## Общие сведения

Система «Web Tours» служит поисковой системой бронирования билетов на авиарейсы.

Для начала использования данной системы необходимо зарегистрироваться на сайте и войти в систему.

Пользователь может выбрать:

* город, куда он планирует отправиться;
* нужные ему даты авиаперелета (с возможностью поиска обратного рейса);
* количество билетов;
* класс места и его расположение;
* выбрать удобный по времени рейс;
* забронировать его, введя реквизиты своей банковской карты.

После успешного бронирования, пользователь может посмотреть на отдельной странице Web Tours забронированные им перелеты и информацию о них и выйти из системы.

## Архитектура системы

Web Server «Web Tours»

Web Client

Рис. 5.1 Архитектура системы «Web Tours»

Таблица 5.1 **Описание элементов системы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Элемент схемы** | **Описание** |
| Web Client | Сайт Web Tours. Часть системы, на которой пользователь производит нужные ему действия. |
| Web Server «Web Touts» | Часть системы, которая обрабатывает запросы Web Client. |

# Стратегия тестирования

## Виды нагрузочного тестирования

### 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 (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.

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 расчитан на основе данных о утилизации ресурсов.

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

### Тест надежности

Тест надежности выполняется на уровне нагрузки:

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

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;

# Моделирование нагрузки

## Обзор

СНТ разрабатываются с использованием ПО НР LoadRunner LR 12.55, предназначенного для создания тестов и проведения тестирования.

Моделирование нагрузки производится с использованием средств НТ, путем эмуляции, действий 50 пользователей. В процессе тестирования каждый виртуальный пользователь (программный процесс, эмулирующий действия физического пользователя ИС) циклически производит выполнение пользовательского сценария.

## Профили нагрузки

Модель нагрузки представляет собой набор профилей нагрузки. На основе экспертного мнения был выявлен следующий профиль нагрузки:

* Профиль 1 «Бронирование билетов на рейс в системе Web Tours»

### Профиль 1 «Бронирование билетов на рейс в системе Web Tours»

### Таблица 7.1 Операции и статистические данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | Регистрация пользователя |  |  |
| 2 | Вход в систему на главную страницу |  |  |
| 3 | Поиск рейса и выбор места |  |  |
| 4 | Выбор рейса |  |  |
| 5 | Бронирование билетов на рейс |  |  |
| 6 | Просмотр забронированных билетов и информации о рейсе |  |  |
| 7 | Удаление брони |  |  |
| 8 | Выход из системы |  |  |
|  | **Итого** |  |  |

Таблица 7.2 **Показатели SLA по операциям**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N | Операция | SLA, c |
| 1 | Регистрация пользователя |  |
| 2 | Вход в систему на главную страницу |  |
| 3 | Поиск рейса и выбор места |  |
| 4 | Выбор рейса |  |
| 5 | Бронирование билетов на рейс |  |
| 6 | Просмотр забронированных билетов и информации о рейсе |  |
| 7 | Удаление брони |  |
| 8 | Выход из системы |  |
|  | **Итого** |  |

## Сценарии использования

На основе результатов экспертного мнения, путем самостоятельного изучения системы «Web Tours», были выявлены следующие сценарии использования системы:

1. Регистрация на сайте

* Шаг 1 (запрос). Получение главной страницы Web Tours;
* Шаг 2. Переход на страницу регистрации (ввод необходимых данных и нажатие кнопки «continue»);
* Шаг 3. Выход из системы (нажать кнопку «Sign Out»)

1. Выбор рейса без брони

* Логин;
* Переход на страницу Flights (заполнить информацию о рейсе и нажать кнопку «continue»);
* Переход на страницу выбора рейса (выбрать один из предложенных и нажать кнопку «continue»)

1. Бронирование билета на рейс зарегистрированного пользователя

* Логин;
* Переход на страницу Flights (заполнить информацию о рейсе и нажать кнопку «continue»);
* Переход на страницу выбора рейса (выбрать один из предложенных и нажать кнопку «continue»);
* Переход на страницу бронирования рейса (проверить и заполнить недостающую информацию о пользователе и нажать кнопку «continue»);

1. Просмотр забронированных билетов

* Логин;
* Переход на страницу Itinerary
* Выход из системы (нажать кнопку «Sign Out»)

1. Удаление брони

* Логин;
* Перейти на страницу просмотра забронированных билетов (нажать кнопку «Itinerary»)
* Выбрать один или несколько билетов (поставить галочку напротив выбранного билета). Нажать кнопку «Delete Check»
* Выход из системы (нажать кнопку «Sign Out»)

Запросы в бизнес операциях состоят из следующих шагов:

* Запрос 1. Регистрация пользователя
  + Шаг 1. Заполнить поле «Username»;
  + Шаг 2. Заполнить поле «Password»;
  + Шаг 3. Заполнить поле «Confirm»;
  + Шаг 4. Заполнить поле «First Name»;
  + Шаг 5. Заполнить поле «Last Name»;
  + Шаг 6. Заполнить поле «Street Address»;
  + Шаг 7. Заполнить поле «City/State/Zip»;
  + Шаг 8. Нажать кнопку «Continue…».
* Запрос 2. Вход в систему на главную страницу.
  + Шаг 1. Заполнить поле «Username»;
  + Шаг 2. Заполнить поле «Password»;
  + Шаг 3. Нажать кнопку «Login».
* Запрос 3. Поиск рейса и выбор места.
  + Шаг 1. Нажать в левой части окна системы кнопку «Flights»;
  + Шаг 2. Выбрать «Departure City»;
  + Шаг 3. Выбрать «Departure Date»;
  + Шаг 4. Выбрать «Arrival City»;
  + Шаг 5. Выбрать «Return Date»;
  + Шаг 6. Выбрать «No. of Passenger»;
  + Шаг 7. Выбрать «Roundtrip ticket»;
  + Шаг 8. Выбрать «Seating Preference» (Aisle, Window, None);
  + Шаг 9. Выбрать «Type of Seat» (First, Business, Coach);
  + Шаг 10. Нажать кнопку «Continue…».
* Запрос 4. Выбор рейса
  + Шаг 1. Выбрать рейс, нажав на один из элементов RadioButton;
  + Шаг 2. Нажать кнопку «Continue…».
* Запрос 5. Бронирование билетов на рейс
  + Шаг 1. Заполнить поле «First Name»;
  + Шаг 2. Заполнить поле «Last Name»;
  + Шаг 3. Заполнить поле «Street Address»;
  + Шаг 4. Заполнить поле «City/State/Zip»;
  + Шаг 5. Заполнить поле «Passenger Names»;
  + Шаг 6. Заполнить поле «Credit Card»;
  + Шаг 7. Заполнить поле «Exp Date»;
  + Шаг 8. Заполнить или пропустить элемент CheckBox «Save this Credit Card Information»;
  + Шаг 9. Нажать кнопку «Continue…».
* Запрос 6. Просмотр забронированных билетов и информации о рейсе
  + Шаг 1.Нажать в левой части окна системы кнопку «Itinerary».
* Запрос 7. Выход из системы.
  + Шаг 1.Нажать в левой части окна системы кнопку «Sign off».

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

Ниже представлена таблица 8.1 Перечень типов тестов. В столбце уровень нагрузки используются следующие сокращения: L0, Lmax.

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

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

## 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 запросы выполнялись с частотой, соответствующей профилю тестирования (количество отправленных запросов за стабильный интервал соотвествует значениям указанным в профиле, отклонение не более 5%*,* 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 стандартые средства и утилиты, входящие в состав операционной системы. Для ОС «Windows» таким средством является Microsoft Management Console (Performance Manager).

В качестве дополнительных мониторингов по проекту предлагается использовать:

* 1. Grafana.

## Описание мониторинга ресурсов

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг Веб-сервера системы «Web Tours». Сервер предназначен для обработки запросов от другой части, приложения клиента «Web Client». Времена отклика и производительность операций измеряются средствами НР PC. Утилизация аппаратных ресурсов собирается системой мониторинга Grafana. 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

Описываются 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 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 | Windows | 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/) |