Методика нагрузочного тестирования Web Tours

вЕРСИЯ СИСТЕМЫ 1.0

Оглавление

[Лист согласования 3](#_Toc39623106)

[История изменений 3](#_Toc39623107)

[1. Сокращения и терминология 4](#_Toc39623108)

[1.1. Сокращения 4](#_Toc39623109)

[1.2. Термины 4](#_Toc39623110)

[2. Введение 5](#_Toc39623111)

[3. Цели тестирования 6](#_Toc39623112)

[4. Ограничения тестирования 7](#_Toc39623113)

[4.1. Ограничения тестирования 7](#_Toc39623114)

[4.2. Риски тестирования 7](#_Toc39623115)

[5. Объект тестирования 8](#_Toc39623116)

[5.1. Общие сведения 8](#_Toc39623117)

[5.2. Архитектура системы 8](#_Toc39623118)

[6. Стратегия тестирования 9](#_Toc39623119)

[6.1. Виды нагрузочного тестирования 9](#_Toc39623120)

[6.1.1. Определение максимальной производительности 9](#_Toc39623121)

[6.1.2. Тест надёжности 9](#_Toc39623122)

[6.2. Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования 10](#_Toc39623123)

[7. Моделирование нагрузки 11](#_Toc39623124)

[7.1. Обзор 11](#_Toc39623125)

[7.2. Профили нагрузки 11](#_Toc39623126)

[7.2.1. Профиль «Стандартная нагрузка» 11](#_Toc39623127)

[7.3. Сценарии использования 12](#_Toc39623128)

[8. Планируемые тесты 13](#_Toc39623129)

[8.1. Перечень типов тестов в данном тестировании 13](#_Toc39623130)

[8.2. Критерии успешности проведения тестов 13](#_Toc39623131)

[9. Мониторинг 14](#_Toc39623132)

[9.1. Описание средств мониторинга 14](#_Toc39623133)

[9.2. Описание мониторинга ресурсов 14](#_Toc39623134)

[9.3. Описание измерений бизнес-характеристик 15](#_Toc39623135)

[10. Материалы, подлежащие сдаче 16](#_Toc39623136)

[Приложение 1 – Краткое описание систем мониторинга НТ 17](#_Toc39623137)

# Лист согласования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Нагрузочное тестирование, ведущий инженер-тестировщик | Манташян Т.А. |  |  |  |

# История изменений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 02.05.2020 | 1.0 | Начальная версия | Грехов Н.С. |
| 06.05.2020 | 1.1 | Внесены правки | Грехов Н.С |

# 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 |

## Термины

Тестирование производительности – тестирование, которое проводится с целью определения, как быстро работает вычислительная система или её часть под определённой нагрузкой. Также может служить для проверки и подтверждения других атрибутов качества системы, таких как масштабируемость, надёжность и потребление ресурсов.

Пиковая производительность – максимальная интенсивность работы системы.

Виртуальный пользователь – это последовательность действий, выполняемая скриптом, который эмулирует действия пользователя.

Надёжность системы – время, которое система может работать под высокой нагрузкой, а также ее способность к регенерации.

# Введение

Для оценки производительности и работоспособности системы Web Tours необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя следующий перечень тестов:

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

В качестве объекта тестирования выступает Web Tours с операциями, выбранными для тестирования (см. 7.2 Профили нагрузки).

# Цели тестирования

Инициирующие события:

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

Бизнес-цели:

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

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной и пиковой производительности системы |
| Подтверждение значения максимальной производительности |
| Поиск узких мест |

# Ограничения тестирования

## Ограничения тестирования

1. Имеется ограничение количества VU, обусловленные ПО (не более 50).

## Риски тестирования

1. Тестируемая система располагается на одном устройстве с генератором нагрузки, что может оказывать влияние на результаты проведения тестирования.

## 4.3 Отступления от Методики тестирования

Рассчитанный профиль имеет отклонение от имеющейся статистики более чем на 5%. Отклонение согласовано. Принято решение продолжать тестировнаие.

# Объект тестирования

## Общие сведения

Web Tours — это пример веб-приложения для туристических агентств, которое демонстрирует, как LoadRunner используется в качестве решения для тестирования производительности.

В Web Tours есть возможность регистрации новых пользователей, поиска билетов в нужном направлении и их бронирование, а также просмотр забронированных билетов и отмена брони.

## Архитектура системы

Взаимодействие осуществляется по схеме запрос на сервер, который находится на тестируемом объекте. Тестируемая система и сервер приложений находятся на одном устройстве.

Тестовый стенд:

|  |  |
| --- | --- |
| Имя ОС | Майкрософт Windows 10 Домашняя |
| Версия | 10.0.18632 Сборка 18362 |
| Разрядность | x64 |
| Процессор | intel (R) Core (TM) i7-855U |
| Кол-во ядер | 4 |
| Оперативная память | 16 Гб |

# Стратегия тестирования

## Виды нагрузочного тестирования

## Определение максимальной производительности

При тестировании выполняется серия тестов:

Тест будет выполнять ступенчатую нагрузку, начало теста будет начинаться от 100% интенсивности прода, далее повышение интенсивности по 100% каждую ступень, всего ступеней 5.

* контрольный тест для определения показателей производительности;

1. Тест завершается, когда:

* времена отклика превысили допустимые пределы отклика в 10 раз и более, или превышают время timeout’а, при котором инициатор считает выполнение запроса неуспешным;
* количество неуспешных операций увеличилось 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 равен 22 мин.

По завершении теста фиксируется предельный уровень нагрузки L0.

1. Второй тест (контрольный тест для определения максимальной производительности) проводится на нагрузке несколько меньшей L0 (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).

## Тест надёжности

Тест надежности выполняется на уровне нагрузки:

1. при тестировании целевых требований системы (первичное тестирование) - 80% от уровня найденной максимальной производительности.

2. при тестировании релизов (повторное тестирование) - 110% от текущей пиковой производительности продуктива (основного профиля тестирования)

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

Длительность тестирования 1ч.

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

• Выполнение всех запланированных тестов;

• Получение данных мониторинга;

# Моделирование нагрузки

## Обзор

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

СНТ разрабатываются с использованием ПО НР LoadRunner 12.55, 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.

## Профили нагрузки

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

* Профиль «Стандартная нагрузка»

### Профиль «Стандартная нагрузка»

Таблица 8.2 Операции и статистика

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | Вход в систему | 422 | 25% |
| 2 | Заполнение полей для поиска билета | 282 | 17% |
| 3 | Выбор рейса из найденных | 251 | 15% |
| 4 | Оплата билета | 175 | 10% |
| 5 | Просмотр квитанций | 159 | 9% |
| 6 | Отмена бронирования билета | 73 | 4% |
| 7 | Выход из системы | 326 | 20% |
|  | **Итого** | 1688 | 100% |

## Сценарии использования

На основе результатов опроса экспертов заказчика, состоящих из инженеров-тестировщиков и аналитиков, были выявлены следующие сценарии использования системы:

* Покупка билета (интенсивность 42 оп/ч)
  + Вход в систему
  + Переход на Flights
  + Заполнение полей для поиска билета
  + Выбор рейса из найденных
  + Оплата билета
  + Просмотр квитанции
* Удаление бронирования (интенсивность 73 оп/ч)
  + Вход в систему
  + Просмотр квитанций
  + Отмена бронирования
  + Выход из системы
* Поиск билетов без оплаты (интенсивность 76 оп/ч)
  + Вход в систему
  + Переход на Flights
  + Заполнение полей для поиска билета
  + Выбор рейса из найденных
  + Выход из системы
* Покупка билета без просмотра квитанции

(интенсивность 133 оп/ч)

* + Вход в систему
  + Переход на Flights
  + Заполнение полей для поиска билета
  + Выбор рейса из найденных
  + Оплата билета
  + Выход из системы
* Ознакомление с путевым листом (интенсивность 44 оп/ч)
  + Войти в систему
  + Просмотр квитанций
  + Выйти из системы

Приведенная статистика использована не полностью, но покрыто не менее 95%.

Исходя из данных по интенсивности для каждого сценария определено количество ВП и время между итерациями (tp).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название сценария** | **Количество ВП** | **tp, с** | **Интенсивность, оп/час РАСЧ** | **Интенсивность, оп/час ТРЕБ** |
| Покупка билета | 1 | 70 | **51,42857143** | 42 |
| Удаление бронирования | 1 | 49 | 73,46938776 | 73 |
| Поиск билетов без оплаты | 1 | 47 | 76,59574468 | 76 |
| Покупка билета без просмотра квитанции | 1 | 27 | 133,3333333 | 133 |
| Ознакомление с путевым листом | 1 | 82 | 43,90243902 | 44 |

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | 100% пика прода  с шагом 100% (5шагов) |
|  | Тест подтверждения максимальной производительности | P1 | 0.9L0 |
|  | Тест надежности | Р1 | 0.8Lmax |

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

I) В качестве мониторингов по проекту предлагается использовать:

1) Grafana+InfluxDB.

## Описание мониторинга ресурсов

Времена отклика и производительность операций измеряются средствами НР PC. 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; load avg 1min/5min/15min
* 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

В таблице 1 представлен краткий перечень систем мониторинга, используемых в банке при проведении нагрузочного тестирования.

Таблица 1 – Краткое описание систем мониторинга НТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Система мониторинга*** | ***АПК*** | ***Краткое описание*** | ***Инструкции, сервер*** |
| *LR Controller +Windows Performance Monitor* | *Windows* | *Модуль Controller — основной модуль программы. Выполняет сценарии проведения тестирования по заданным настройкам. В этот модуль включаются скрипты, написанные в Virtual User Generator. Администратор имеет возможность создать сценарий тестирования:*   * *настроить количество виртуальных пользователей;* * *объединить их в группы;* * *задать интервалы времени, в которые определённые группы пользователей будут подключаться или отключаться;* * *добавить скрипты, которые будут выполнять различные группы пользователей;* * *настроить время выполнения (продолжительность) сценария.* |  |