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

**Содержание**

[Лист согласования 6](#_Toc112100415)

[История изменений 6](#_Toc112100416)

[1 Сокращения и терминология 7](#_Toc112100417)

[2 Введение 8](#_Toc112100418)

[3 Цели тестирования 9](#_Toc112100419)

[4 Ограничения тестирования 10](#_Toc112100420)

[4.1 Ограничения тестирования 10](#_Toc112100421)

[4.2 Риски тестирования 10](#_Toc112100422)

[5 Объект тестирования 11](#_Toc112100423)

[5.1 Общие сведения 11](#_Toc112100424)

[5.2 Архитектура системы 11](#_Toc112100425)

[5.3 Аппаратные рестурсы тестового и промышденного стенда 11](#_Toc112100426)

[6 Стратегия тестирования 12](#_Toc112100427)

[6.1 Виды нагрузочного тестирования 12](#_Toc112100428)

[6.1.1 Определение максимальной производительности 12](#_Toc112100429)

[6.1.2 Тест надежности 13](#_Toc112100430)

[6.2 Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования 13](#_Toc112100431)

[7 Моделирование нагрузки 14](#_Toc112100432)

[7.1 Обзор средств нагрузочного тестирования 14](#_Toc112100433)

[7.2 Профили нагрузки 14](#_Toc112100434)

[7.2.1 Профиль 1 14](#_Toc112100435)

[7.3 Сценарии использования 15](#_Toc112100436)

[8 Планируемые тесты 16](#_Toc112100437)

[8.1 Перечень типов тестов в данном тестировании 16](#_Toc112100438)

[8.2 Критерии успешности проведения тестов 16](#_Toc112100439)

[9 Мониторинг 18](#_Toc112100440)

[9.1 Описание средств мониторинга 18](#_Toc112100441)

[9.2 Описание мониторинга ресурсов 18](#_Toc112100442)

[9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик 19](#_Toc112100443)

[10 Материалы, подлежащие сдаче 20](#_Toc112100444)

[*Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ* 21](#_Toc112100445)

**Лист согласования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**История изменений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 27.03.2023 | 0.1 | Начальная версия | Алексеева Е.В. |
|  |  |  |  |

# 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 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 «Названия системы» будет эмулирована заглушкой.
2. Несоотвествие конфигурации тестового и промышленного стенда.

## Риски тестирования

1. Недоступность тестового конутра.

# Объект тестирования

## Общие сведения

Система Web Tours - веб-сайт, на котором пользователи могут зарегистрироваться, выбирать и бронировать билеты, отменять бронь билетов. В системе реализованы основные функции, такие как авторизация, поиск билетов, оформление бронирования.

## Архитектура системы

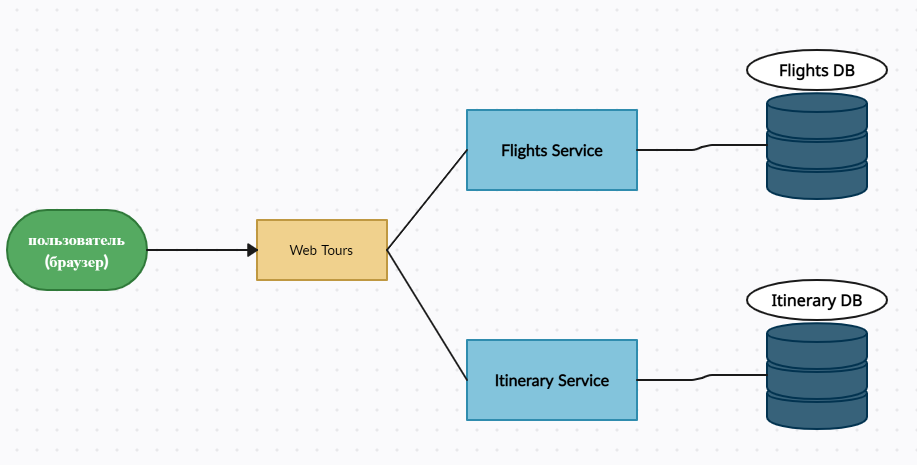
**

Рис.1 Схема архитектуры системы Web Tours

## Аппаратные ресурсы тестового и промышденного стенда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименования ресурса | Значение |
| 1. | ОС | Windows 10 Pro, версия 22H2 |
| 2. | Процессор | Intel(R) Core(TM) i5-9300HF CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz |
| 3. | Оперативная память | 8,00 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.

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.

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).

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;
* Указываются дополнительные критерии успешности тестирования….

# Моделирование нагрузки

## Обзор средств нагрузочного тестирования

Указывается краткое описание инструмента используемого для моделирования нагрузки

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

далее следует описание каждого профиля нагрузки

### Профиль 1

Таблица 8.2. **Операции и статистические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | Операция 1 | 400 | 40% |
| 2 | Операция 2 | 60 | 6% |
|  | … | … | … |
|  |  |  |  |
|  | **Итого** | …. | 100% |

## Сценарии использования

На основе результатов опроса экспертов заказчика или статистики *(указывается источник: статистика, эксперты [пользователи, администраторы, аналитики] опрашивались и как происходил опрос)* были выявлены следующие сценарии использования системы:

Приводится список бизнес сценариев использования:

* Сценарий 1
  + Операция 1
  + Операция 3
  + Операция 4
  + …
* Сценарий 2
  + Операция 2
  + Операция 1
  + Операция 2
  + Операция 2
  + …
* *…*

*В этом же разделе приводятся значения интенсивностей вызова сценариев для моделирования каждого профиля нагрузки. Расчет интенсивностей вызова сценариев производится в соответствии с шаблоном.*

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

*Заполнить таблицу ниже оперируя информацией из раздела «». В столбце уровень нагрзки используются следующие сокращения: L0, Lmax.*

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

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

Тесты в таблице могут повторяться.

## Критерии успешности проведения тестов

*В данном разделе описываются критерии успешности проведения тестирования. Т.е. описывается, что должно быть сделано, чтобы тестирование считалось успешным. Выводы об успешности системы (о соответствии системы требованиям и ожиданиям, для проверки которых проводилось тестирование) делаются в выводах отчета.*

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 соотвествует 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

Указывается описание используемых средств мониторинга, например:

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).

1. В качестве мониторингов по проекту предлагается использовать:
   1. Grafana+InfluxDB.

## Описание мониторинга ресурсов

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг следующих узлов системы: указываются сервера и их назначение…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

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).

Например:

* 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

В разделе приводится перечень документов, которые необходимо предоставить в процессе проведения проекта.

**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. 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 | 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/) |