|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **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 | 0.1 | Начальная версия | ФИО |
|  |  |  |  |

* **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
* Тест надежности

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;
* Проверка отсутствия деградации системы «Web Tours» после установки обновления «1.0».

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной и пиковой производительности системы |
| Проверка надежности 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**

Вэб-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 | Ryzen 5 5500 3600 МГц, 6 ядер, 12 потоков |
|  | RAM | 24 Гб |
|  | SSD | 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).

* **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 «Стратегия тестирования». 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).

* В качестве мониторингов по проекту предлагается использовать:
* 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/) |