|  |  | | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **МЕТОДИКА НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**  «Advantage Shopping»  Release 3.2 | | | | |
|
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

**СОДЕРЖАНИЕ**

***Лист согласования***

| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Нагрузочное тестирование,  Главный инженер-тестировщик |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

***История изменений***

| Дата | Версия | Описание | Автор |
| --- | --- | --- | --- |
| *17.07.2024* | 0.1 | Начальная версия | Жеребнев С.А |
|  |  |  |  |

1. **СОКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ**
   1. **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 |

1. **ВВЕДЕНИЕ**

Для оценки производительности и работоспособности системы «Advantage Shopping» необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя перечень испытаний:

* Тест поиска максимальной производительности;
* Тест стабильности.

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

1. **ЦЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Инициирующие события:

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

Бизнес-цели:

1. Разработка статистических данных и метрик, необходимых для тестирования системы «Advantage Shopping».
2. Проверка соответствия системы «Advantage Shopping» целевым требованиям производительности и работоспособности.

Технические цели:

| **Цель** |
| --- |
| Разработка статистических данных с целью максимального тестового покрытия тестируемой системы «Advantage Shopping» |
| Определение оптимальных значений по времени отклика по главным операциям |
| Определение максимальной производительности системы |
| Проверка стабильности системы |
| Выявление «узких мест» и подготовка рекомендаций |

1. **ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Ограничения и риски должны быть указаны в пронумерованном списке.

* 1. **Ограничения тестирования**

Указываются ограничения тестирования.

1. Отсутствие тестового стенда для проведения тестов.
2. Тестирование на промышленном стенде в условиях промышленной среды.
3. Отсутствие статистики с промышленного стенда.
4. Возможные сетевые или функциональные ограничения при взаимодействии с тестируемой системой и сторонними системами.
5. Лицензионные ограничения по количеству виртуальных пользователей (не более 50) инструмента Micro Focus Load Runner.
   1. **Риски тестирования**
6. Временная нетрудоспособность ответственного сотрудника.
7. Изменение версий релизов во время проведения тестирования.
8. Случайные факторы при взаимодействии со сторонними системами.
9. **ОБЪЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ**
   1. **Общие сведения**

Система «Advantage Shopping» - автоматизированная компьютерная веб система, позволяющая Клиентам осуществлять покупку бытовой электроники в режиме реального времени (онлайн) по сети Интернет.

Пользователю системы «Advantage Shopping» доступны следующие основные функциональные возможности:

- регистрация/вход в систему в качестве пользователя;

- просмотр и выбор товара для бронирования;

- оплата стоимости забронированного товара;

- просмотр информации о забронированном товаре;

- отмена забронированного товара.

* 1. **Архитектура системы (схема стенда)**

| Клиент (компьютер подачи нагрузки и мониторинга) |
| --- |



1. Взаимодействие между Клиентом и системой «Advantage Shopping»

| Сервер приложения системы « Advantage Shopping» |
| --- |



1. Взаимодействие внутри системы «Advantage Shopping»

| База данных « Advantage Shopping» |
| --- |

1. Взаимодействие между «Advantage Shopping» и сторонним платежным

сервисом

| Сервер стороннего платежного сервиса |
| --- |



* 1. **Описание по каждому элементу системы**

| 1. | В рамках данного взаимодействия между Клиентом и системой «Advantage Shopping» осуществляются операции:  - запрос от Клиента к системе с целью регистрации/аутентификации Клиента (сверка наличия данных клиента в системе) и предоставления прав доступа к системе.  - поиск товара/бронирование товара/удаление брони;  - покупка товара. |
| --- | --- |
| 2. | В рамках данного внутреннего взаимодействия между сервером и базой данных «Advantage Shopping» осуществляется операции:  - запрос к базе данных с целью регистрации/аутентификации Клиента (сверка наличия данных клиента в базе данных) и предоставления прав доступа к системе.  - сохранение/получение из базы данных платежных реквизитов Клиента. |
| 4. | В рамках данного взаимодействия между Сервером приложения системы «Advantage Shopping» и Сервером стороннего платежного сервиса осуществляется операции:  - Запрос/подтверждение на проведение платежа за покупку товара. |

* 1. **Конфигурация компьютера, с которого будет подаваться нагрузка**

| Наименование | Кол-во | ОС | CPU | RAM | SSD |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DESKTOP-R50USQK | 1 | Windows 11 Pro, версия 21H2 | Intel(R) Core(TM) i6-6600 CPU @ 3.40GHz 3.40 GHz | 32,00 ГБ | Samsung 870 EVO 500 GB |



1. **СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**
   1. **Виды нагрузочного тестирования**

В подразделах указывается описание проводимых испытаний для каждой цели тестирования:

* + 1. **Определение максимальной производительности**

При тестировании выполняется ступенчатое увеличение нагрузки. Эмуляция нагрузки на первой ступени составляет 10 ВП, с последующим увеличением на каждой ступени на 10 ВП, до максимальных 50 ВП на пятой ступени. В случае не достижения ступени максимума возможно увеличение нагрузки за счет уменьшения в два раза величины значений задержки pacing (временной промежуток в секундах, исчисляемый от момента начала итерации до момента начала следующей итерации).

Максимальная ступень считается найденной при соблюдении следующих критериев:

* время отклика по одной из главных операций превысило предусмотренный для данной операции величины задержки pacing;
* количество ошибок в разрезе каждой главной операции не должно превышать 5% от общего количества операций (Pass+Fail+Stop);
* 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 1 до 2 мин.

По завершении теста фиксируется предельный уровень нагрузки L0. В случае увеличения нагрузки новый уровень может быть рассчитан на основе данных о утилизации ресурсов.

* + 1. **Тест стабильности**

Тест надежности выполняется на уровне нагрузки: при тестировании целевых требований системы (первичное тестирование) - 70% от уровня найденной максимальной производительности.

Длительность тестирования определяется требуемым интервалом доступности системы (должна быть больше либо равна, для доступности 24х7 – не менее 1,5 часа).

Тест стабильности считается успешно завершенным при соблюдении следующих критериев:

* время отклика по главным операциям не превысило величины задержки pacing;
* количество ошибок в разрезе каждой главной операции не должно превышать 5% от общего количества операций (Pass+Fail+Stop);
* не исчерпаны системные или аппаратные ресурсы.
  1. **Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования**

Критериями успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга по производительности системы и по использованию системных ресурсов;
* В процессе тестирования отсутствовали не были выявлены отказы системы;
* В процессе тестирования не были выявлены утечки ресурсов.

1. **МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ**
   1. **Обзор**

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

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, 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.

* 1. **Профили нагрузки**

Модель нагрузки представляет собой набор профилей нагрузки. В связи с отсутствием статистики использования системы «Advantage Shopping» будет использоваться статистика другой аналогичной по функционалу и нагрузке использования системы. На основе анализа подобранной статистики и функционала системы «Advantage Shopping» был подготовлен следующий профиль нагрузки:

* Профиль 1

В профиль включены операции, необходимые для полноценного использования функционала системы «Advantage Shopping» (Регистрация/авторизация в системе, просмотр товара с возможностью бронирования и покупки, отмена забронированного товара) и для максимального тестового покрытия системы.

* + 1. Профиль1

Таблица 8.2. **Операции и процент в профиле**

| N | Операция | Процент в профиле |
| --- | --- | --- |
| 1 | Операция 1 (Регистрация пользователя) | 10 % |
| 2 | Операция 2 (Авторизация/выход из системы) | 10 % |
| 3 | Операция 3 (Покупка товара) | 40 % |
| 4 | Операция 4 (Ознакомление с товаром в корзине) | 10 % |
| 5 | Операция 5 (Бронирование товара) | 20% |
| 6 | Операция 6 (Отмена забронированного товара) | 10% |
| **Итого** | | 100% |

* 1. **Сценарии использования**

На основе результатов опроса экспертов заказчика (администраторов, аналитиков) по видео-конференц связи, переписки по электронной почте, имеющихся данных статистики другой аналогичной системы, а также на основе устных переговоров с пользователями системы были выявлены следующие сценарии использования системы:

Сценарий 1 «Регистрация нового пользователя»:

Операция 1. В шапке сайта кликнуть по ссылке «USER».

Операция 2. В открывшемся окне кликнуть по ссылке «Create new Account».

Операция 3. На открывшейся странице заполнить валидными значениями данные для регистрации и кликнуть по ссылке «REGISTER».

Операция 4. В шапке сайта кликнуть по ссылке «USER». В открывшемся окне кликнуть по ссылке «Sign out».

Сценарий 2 «Авторизация в системе и выход из системы»:

Операция 1.

Операция 5. В открывшемся окне заполнить валидными значениями поля «Username» и «password» и кликнуть по ссылке «Sign in».

Операция 4.

Сценарий 3 «Покупка товара»:

Операция 1.

Операция 5.

Операция 6. На главной странице кликнуть на любую категорию товара.

Операция 7. На открывшейся странице с выбранной категорией кликнуть на любой товар.

Операция 8. На открывшейся странице с выбранным товаром кликнуть по ссылке «ADD TO CART».

Операция 9. В шапке страницы в всплывающем окне при наведении курсора на значок кликнуть по ссылке «Checkout».

Операция 10. На открывшейся странице в разделе «SHIPPING DETAILS» заполнить валидными значениями необходимые поля и кликнуть по ссылке «Next».

Операция 11. На открывшейся странице в разделе «PAYMENT METHOD» заполнить валидными значениями необходимые поля и кликнуть по ссылке «Pay now».

Операция 4.

Сценарий 4 «Ознакомление с товаром в корзине»:

Операция 1.

Операция 5.

Операция 6.

Операция 12. В шапке главной страницы кликнуть по ссылке

Сценарий 5 «Бронирование товара»:

Операция 1.

Операция 5.

Операция 6.

Операция 7.

Операция 9.

Сценарий 6 «Удаление забронированного товара из корзины»:

Операция 1.

Операция 5.

Операция 12.

Операция 13. На открывшейся странице кликнуть по ссылке «Remove».

1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ ТЕСТЫ**
   1. **Перечень типов тестов в данном тестировании**

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

| № | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | 100 % |
|  | Тест стабильности | Р1 | 70% |

* 1. **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:

* Утилизация индикаторов производительности не более 90 %.
* Времена отклика 90% операций.
* Использование ресурсов системы.
* Период доступности тестируемой системы не менее 1,5 часа.

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.

1. **МОНИТОРИНГ**
   1. **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:

Micro Focus Load Runner Analysis.

* 1. **Описание мониторинга ресурсов**

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг следующих узлов системы: сервер системы «Advantage Shopping». Времена отклика и производительность операций измеряются средствами НР PC. Утилизация аппаратных ресурсов собирается системой мониторинга Micro Focus Load Runner Controller. 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:

* Процентное соотношение загруженности процессора.

Память:

* Процентное соотношение использования выделенной памяти.

Диск:

* Процентное соотношение активности диска.
  1. **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.

1. **МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ**

*.*

**Таблица 10.1 Документы, подлежащие сдаче**

| **Документ** | **Дата готовности** | **Подготавливается в результате деятельности** |
| --- | --- | --- |
| Методика тестирования | 1.07.2024 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования | 16.07.2024 | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами | 2.07.2024 | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ | 4.07.2024 | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев | 8.07.2024 | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ | 12.07.2024 | 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*** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Micro Focus Load Runner Analysis* | *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* | [*Анализ результатов*](https://habr.com/post/127286/) |
| *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/) |