|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  |
| **методика нагрузочного тестирования**  **AdvantageDEMO**  **Версия системы 3.2** | | | | |
|
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

**Содержание**

***Лист согласования***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Нагрузочное тестирование, Инженер-тестировщик | Куликов Владислав |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

***История изменений***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 02.06.2023 | 1.0 | Начальная версия | Казарин В.О |
|  |  |  |  |

# 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) |
| АПК | комплекс технических средств |
| МНТ | методика нагрузочного тестирования |
| НТ | нагрузочное тестирование |
| ОС | операционная система |
| ПО | программное обеспечение |
| ППО | прикладное программное обеспечение |
| СНТ | средства нагрузочного тестирования. |
| СПО | системное программное обеспечение |

**Оглавление**

[Лист согласования 2](#_Toc135832778)

[История изменений 2](#_Toc135832779)

[1 Сокращения и терминология 3](#_Toc135832780)

[**1.1 Сокращения 3**](#_Toc135832781)

[2 Введение 5](#_Toc135832782)

[3 Цели тестирования 6](#_Toc135832783)

[4 Ограничения тестирования 7](#_Toc135832784)

[**4.1 Ограничения тестирования 7**](#_Toc135832785)

[**4.2 Риски тестирования 7**](#_Toc135832786)

[5 Объект тестирования 8](#_Toc135832787)

[**5.1 Общие сведения 8**](#_Toc135832788)

[**5.2 Архитектура системы 8**](#_Toc135832789)

[6 Стратегия тестирования 9](#_Toc135832790)

[**6.1 Виды нагрузочного тестирования 9**](#_Toc135832791)

[**6.1.1 Определение максимальной производительности 9**](#_Toc135832792)

[**6.1.2 Тест стабильности 9**](#_Toc135832793)

[**6.2 Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования 9**](#_Toc135832794)

[7 Моделирование нагрузки 10](#_Toc135832795)

[**7.1 Обзор 10**](#_Toc135832796)

[**7.2 Профили нагрузки 10**](#_Toc135832797)

[**7.2.1 Профиль 1 10**](#_Toc135832798)

[**7.3 Сценарии использования 11**](#_Toc135832799)

[8 Планируемые тесты 13](#_Toc135832800)

[**8.1 Перечень типов тестов в данном тестировании 13**](#_Toc135832801)

[**8.2 Критерии успешности проведения тестов 13**](#_Toc135832802)

[9 Мониторинг 14](#_Toc135832803)

[**9.1 Описание средств мониторинга 14**](#_Toc135832804)

[**9.2 Описание мониторинга ресурсов 14**](#_Toc135832805)

[**9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик 14**](#_Toc135832806)

[10 Материалы, подлежащие сдаче 15](#_Toc135832807)

[Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ 16](#_Toc135832808)

# Введение

Advantage Online Shopping (AOS) — это вымышленная компания, используемая Micro Focus в качестве «тестируемого приложения» во время демонстрации продуктов клиентам.

Его основными активами являются полнофункциональный веб-сайт и мобильный клиент, каждый из которых разработан с использованием современных методов программирования с акцентом на высокое качество и масштабируемость. AOS построен с использованием методов DevOps, в частности Agile-управления невыполненной работой и непрерывного тестирования, включая функциональное и нефункциональное тестирование, тестирование производительности и безопасности.

Для оценки производительности и работоспособности сайта AdvantageDEMO необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя перечень:

Тест поиска максимальной производительности

* Тест стабильности

В качестве объекта тестирования выступает сайт AdvantageDEMO с операциями выбранными для тестирования (см. Профили нагрузки).

# Цели тестирования

Иницирующие события:

|  |
| --- |
| **Иницирующие события** |
| Первичное тестирование |

Бизнес-цели:

1. Проверка соответствия сайта «AdvantageDEMO» целевым требованиям производительности – указывается для первичного тестирования;
2. Оценка возможностей сайта «AdvantageDEMO» и [определение максимальной производительности](https://www.appline.ru/services/testing/nagruzochnoye-testirovanie/testirovanie-proizvoditelnos).
3. Получение оценки надежности работы сайта «AdvantageDEMO» спустя длительное время после внедрения в промышленную эксплуатацию.
4. Влияние доработки и инфраструктурного изменения на производительность системы;
5. Оценка возможностей системы для бизнес-инициативы.

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной производительности сайта |
| Проверка стабильности сайта в течении 1,5 часов |

# Ограничения тестирования

## Ограничения тестирования

1. Максимальное кол-во VU - 50 в LoadRunner, согласно доступной лицензии
2. В случае если максимальная производительность не будет достигнута, то тест стабильности будет проводиться на 50 VU
3. Нет возможности получить данные мониторинга сервера данного сайта «AdvantageDEMO»
4. Нет статистических данных с сайта.
5. Зарегистрированные пользователи удаляются в течение 3 дней.

## Риски тестирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Описание риска | Влияние | Вероят-ность | Действие по предотвращению риска |
| 1. | Выявление в процессе тестирования «узких мест» (т.е. проблем, связанных с ухудшением производительности, если производительность или пропускная способность системы ограничена одной или несколькими компонентами или ресурсами) в работе Системы, и невозможность продолжения тестов до момента их исправления | Сроки  Качество | Низкая | ППО должно быть доработано силами специалистов Разработчика Системы |
| 2. | Отсутствие информации необходимой для создания методики | Качество | Низкая | Поиск и назначение сотрудников, ответственных за предоставление информации |
| 3. | Обнаружение функциональны ошибок, которые припятствуют разработке скриптов | Сроки  Качество | Средняя | Необходим ресурс, задача которого будет заключатся в контроле ошибок, сроках исправления и взаимодействии с разработчиками |
| 4. | Неработоспособность тестовой среды | Сроки | Средняя | Уведомлегние Исполнителем Заказчика. Налаживание работы тестовой среды Заказчиком |
| 6 | Болезнь, увольнение или другие обстоятельства, требующие замены ключевого для проекта сотрудника с обеих сторон | Сроки  Качество | Низкая | Поиск и назначение заместителей сотрудников перед стартом и во время течения прокта. Уведомление о сотсавле заместителей всех заинтересованных сторон |

# Объект тестирования

## Общие сведения

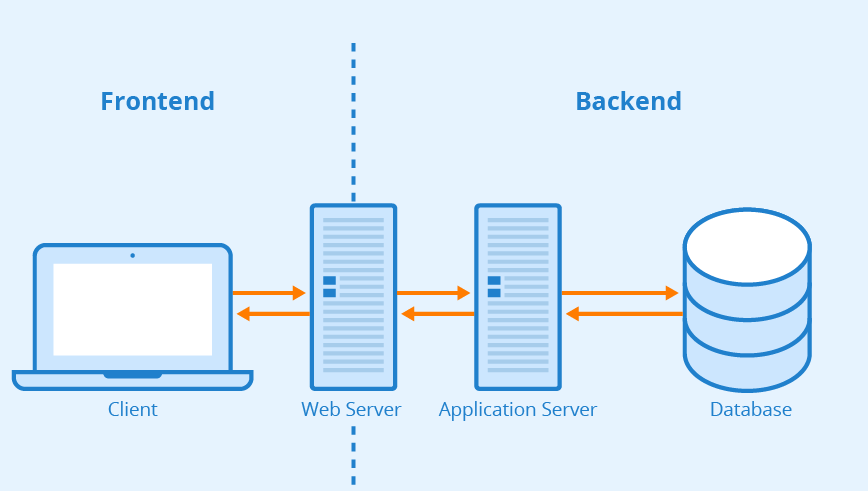
Сайт AdvantageDEMO предназначен, для покупки современной электронной техники, в дистанционном формате в режиме реального времени (онлайн) по сети Интернет.

Пользователям сайта AdvantageDEMO доступны следующие функциональные возможности:

* Регистрация на сайте
* Логин в системе (сайте)
* Поиск товара
* Выбор товара
* Покупка товара
* Выход из системы (сайта)

## Архитектура системы

Тестируемый сайт AdvantageDEMO, ее взаимодействия проходят через https протокол. На рисунке 5.2.1 представлена архитектура системы.

**Рисунок 5.3.1**

## тст

# Стратегия тестирования

## Виды нагрузочного тестирования

### Определение максимальной производительности

При тестировании выполняется серия тестов:

* пошаговое увеличение нагрузки до предельной;

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.

### Тест стабильности

Тест стабильности выполняется на уровне нагрузки:

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

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга;
* Период доступности сайта - 1,5 часа
* 90 Percentile времен отклика по транзакциям, которые включают в себя атомарные действия пользователя (шаги/запросы, click\_, fill\_, choose и др.) не должны превышать SLA 2,5 сек.
* 90 Percentile времен отклика по главным транзакциям не должны превышать pacing.
* Количество ошибок в разрезе каждой транзакции не должно превышать 5% от общего количества транзакций (Pass + Fail + Stop).
* Отклонение фактической нагрузки от профиля в разрезе каждой транзакции не должно превышать 5%.

# 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 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.

Интенсивность выполнения сценария каждым пользователем зависит от сценария, времен отклика системы и величины задержки между двумя последовательными итерациями (между началами выполнения двух последовательных сценариев). В процессе тестирования времена выполнения сценария и времена отклика системы ограничиваются сверху некоторым порогом и считются постоянными, а изменение интенсивности выполнения сценария будет производиться посредством изменения величины задержки между последовательными итерациями. Таким образом, если сумма времен отклика системы и времен выполнения сценария не превышает задержку между двумя последовательными итерациями, то увеличение количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии одновременно повлечет пропорциональное увеличение суммарной интенсивности.

В процессе тестирования изменение суммарной интенсивности выполнения сценариев всеми виртуальными пользователями (моделируемая нагрузка на ИС) будет производиться путем изменения количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии, и величины задержки между последовательными итерациями

## Профили нагрузки

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

* Профиль 1

### Профиль 1

Таблица 1**Операции и статистические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Операция | Кол-во/час пиковой нагрузки | Процент в профиле |
| 1 | Главная Welcome страница | 698 | 17,5% |
| 2 | Вход в систему | 416 | 18,3% |
| 3 | Переход на страницу выбора товара (Динамики) | 176 | 7,3% |
| 4 | Выбор динамика из предложенных | 176 | 7,3% |
| 5 | Добавить в корзину | 176 | 7,3% |
| 6 | Проверка данный при покупке | 176 | 7,3% |
| 7 | Оплата товара | 176 | 7,3% |
| 8 | Выход из системы | 522 | 22% |
| 9 | Переход на страницу регистрации | 282 | 17,5% |
| 10 | Заполнение полей регистарции | 282 | 17,5% |
|  | **Итого** | 3079 | 100% |

## Сценарии использования

На основе результатов опроса экспертов заказчика (пользователи, администраторы, аналитики) были выявлены следующие сценарии использования системы:

* Регистрация пользователя
  + Зайти на сайт AdvantageDEMO
  + Выбрать в кладку «USER»
  + Нажать кнопку «Create new account»
  + Ввести валидные данные, установить чек-бокс на я согласен и нажать кнопку «Register»
  + Нажать кнопку «Sign out»
* Авторизация пользователя
  + Зайти на сайт AdvantageDEMO
  + Выбрать в кладку «USER»
  + Ввести данные в поля «Username» и «Password»
  + Нажать кнопку «Sign in»
  + Нажать кнопку «Sign out»
* Покупка товара
  + Зайти на сайт AdvantageDEMO
  + Выбрать в кладку «USER»
  + Ввести данные в поля «Username» и «Password»
  + Нажать кнопку «Sign in»
  + Нажать кнопку «Speakers»
  + Ввести характеристики и выбрать «Speakers»
  + Выбрать цвет, кол-во и нажать «Add to cart»
  + Ввести данные и нажать «Continue»
  + Выбрать в кладку «ITEMS» (корзина)
  + Нажать кнопку «Checkout»
  + Проверить свои данные и нажать «Next»
  + Выбрать способ оплаты, ввести валидные данные, установить чек-бокс сохранить информацию о карте и нажать «Pay now»
  + Нажать кнопку «Sign out»

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

Таблица 8.1 **Перечень типов тестов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | Начальная нагрузочная точка – 100% от профиля. Увеличение нагрузки – 100%.  Длительность этапов стабильной нагрузки – 20 минут. Найденый уровень будет обозначатсья L0 |
|  | Тест стабильности | Р1 | L0-30% |

Тесты в таблице могут повторяться.

## Критерии успешности проведения тестов

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

* Производительность
* Времена отклика 90 percentil транзакций.
* Использование ресурсов системы.

Тест считается успешным, если:

1)90 Percentile времен отклика по транзакциям, которые включают в себя атомарные действия пользователя (шаги/запросы, click\_, fill\_, choose и др.) не должны превышать SLA 2,5 сек.

2. 90 Percentile времен отклика по главным транзакциям не должны превышать pacing.

3. Количество ошибок в разрезе каждой транзакции не должно превышать 5% от общего количества транзакций (Pass + Fail + Stop).

4. Отклонение фактической нагрузки от профиля в разрезе каждой транзакции не должно превышать 5%.

# Мониторинг

## Описание средств мониторинга

1. В качестве мониторингов по проекту используется:
   1. LoadRunner Controller

## Описание мониторинга ресурсов

Необходимый перечень индикаторов производительности, которые должны собираться в ходе проведения тестирования:

**Процессор:**

* утилизация процессора (в т. ч. отдельными процессами);
* процессорная очередь;

**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 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 | 02.06.2023 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования | 02.06.2023 | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами | 02.06.2023 | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ | 02.06.2023 | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев | 02.06.2023 | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ | 02.06.2023 | 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** |
| 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/) |