**методика нагрузочного тестирования**

**системы**

**Advantage Online Shopping (AOS)**

**Версия системы** 3.2

**Лист согласования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отдел,  Должность | ФИО | Результат согласования | Подпись | Дата |
| Ведущий инженер по нагрузочному тестированию |  |  |  |  |

**История изменений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Версия | Описание | Автор |
| 23.02.2024 | 0.1 | Начальная версия | Ямщиков Д.Ю. |

**Содержание**

[1 Сокращения и терминология 4](#_Toc155989076)

[2 Введение 5](#_Toc155989077)

[3 Цели тестирования 6](#_Toc155989078)

[3.1 Инициирующие события 6](#_Toc155989079)

[3.2 Бизнес-цели 6](#_Toc155989080)

[3.3 Технические цели 6](#_Toc155989081)

[4 Ограничения тестирования 7](#_Toc155989082)

[4.1 Ограничения тестирования 7](#_Toc155989083)

[4.2 Риски тестирования 7](#_Toc155989084)

[5 Объект тестирования 8](#_Toc155989085)

[5.1 Общие сведения 8](#_Toc155989086)

[5.2 Архитектура системы 8](#_Toc155989087)

[5.3 Характеристики испытательного стенда 9](#_Toc155989088)

[6 Стратегия тестирования 10](#_Toc155989089)

[6.1 Виды нагрузочного тестирования 10](#_Toc155989090)

[6.1.1 Определение максимальной производительности 10](#_Toc155989091)

[6.1.2 Тест надежности/стабильности 11](#_Toc155989092)

[6.1.3 Объемное тестирование 11](#_Toc155989093)

[6.2 Критерии успешного завершения тестирования 11](#_Toc155989094)

[7 Моделирование нагрузки 12](#_Toc155989095)

[7.1 Обзор 12](#_Toc155989096)

[7.2 Профили нагрузки 12](#_Toc155989097)

[7.2.1 Профиль нагрузки P1 12](#_Toc155989098)

[7.3 Сценарии использования 13](#_Toc155989099)

[7.4 Расчет интенсивностей вызова сценариев 14](#_Toc155989100)

[8 Планируемые тесты 15](#_Toc155989101)

[8.1 Перечень типов тестов в данном тестировании 15](#_Toc155989102)

[8.2 Критерии успешности проведения тестов 15](#_Toc155989103)

[9 Мониторинг 16](#_Toc155989104)

[9.1 Описание средств мониторинга 16](#_Toc155989105)

[9.2 Описание мониторинга ресурсов 16](#_Toc155989106)

[9.3 Перечень индикаторов производительности 16](#_Toc155989107)

[9.4 Описание измерений Бизнес-характеристик 17](#_Toc155989108)

[10 Материалы, подлежащие сдаче 18](#_Toc155989109)

[Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ 19](#_Toc155989110)

# Сокращения и терминология

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VU | — | виртуальный пользователь (virtual user) |
| БД | — | база данных |
| ВП | — | виртуальный пользователь (virtual user) |
| НТ | — | нагрузочное тестирование |
| ОС | — | операционная система |
| ПО | — | программное обеспечение |
| СНТ | — | средства нагрузочного тестирования |

# Введение

В качестве объекта тестирования выступает веб-приложение интернет магазина Advantage Online Shopping (далее – Система). Выбранные операции для тестирования указаны в п. 7.2 Профили нагрузки.

Для оценки производительности и работоспособности системы необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя:

1. Поиск и подтверждение максимальной производительности;
2. Тестирование надежности/стабильности.

# Цели тестирования

## Инициирующие события

Инициирующие события для проведения нагрузочного тестирования (далее – НТ):

* + курс «Введение в Нагрузочное Тестирование»;
  + выполнение итогового задания.

## Бизнес-цели

Бизнес-цели для проведения НТ:

* + оценка соответствия системы целевым требованиям производительности, работоспособности и надежности;
  + оценка необходимости модернизации программно-аппаратного комплекса системы.
  + оптимизация производительности системы.

## Технические цели

Технические цели для проведения НТ:

* + проверка технических параметров программно-аппаратного комплекса системы на соответствие целевым тербованиях по производительности;
  + определение максимальной и пиковой производительности системы;
  + выявление «узких мест» системы;
  + проверка надежности/стабильности системы.

# Ограничения тестирования

## Ограничения тестирования

Ограничения при проведении НТ:

1. Ввиду сложности записи скриптов с основного домена Системы, тестирование может производиться с помощью «зеркала» Системы (адрес - http://54.157.232.206/#/ );
2. Тестирование системы производится на производственном стенде, к которому отсутствует доступ. В связи с этим накладываются ограничения на отслеживание мониторинга основных элементов Системы и поиск узких мест.
3. НТ не является функциональным тестированием, и не призвано выявить ошибки в логике работы системы. В связи с этим, сценарии НТ не рассматривают все возможные операции использования системы;
4. Модель нагрузки не может учитывать всех аспектов промышленной эксплуатации ввиду отсутствия статистики работы Системы.

## Риски тестирования

Возможные риски при проведении НТ указаны в таблице ниже.

Таблица 4.2.1 Негативные риски проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Описание риска** | **Влияние** | **Вероятность возникновения** | **Действия по предотвращению** |
| 1 | Неготовность системы для запуска на тестовом стенде | Сроки проекта | Низкая | Информирование заинтересованных лиц о невозможности проведения работ |
| Запрос на изменение сроков проекта |
| 2 | Неготовность тестового стенда | Сроки проекта | Низкая | Информирование заинтересованных лиц о невозможности проведения работ |
| Запрос на изменение сроков проекта |
| 3 | Изменение требований в реализации системы ходе выполнения НТ | Сроки и\или стоимость | Средняя | Информирование и согласование с Исполнителем потенциально возможных изменений требований. |
| Инициация запроса на изменение сроков и\или стоимости проекта |
| 4 | Сотрудникам Исполнителя не переданы необходимые данные или документация по системе для разработки тестовых скриптов | Сроки и\или стоимость | Средняя | Увеличения активности со стороны Заказчика по подготовке файлов. |
| Информирование и согласование с Исполнителем потенциально возможных изменений требований. |
| Инициация запроса на изменение сроков и\или стоимости проекта |
| 5 | Заболевание ключевых сотрудников со стороны Заказчика или Исполнителя | Сроки проекта | Низкая | Формирование резерва сотрудников или подготовка новых специалистов |
| Информирование заинтересованных лиц о невозможности проведения работ |
| Запрос на изменение сроков проекта |

# Объект тестирования

## Общие сведения

Тестируемая система представлеяет собой веб-приложения интернет магазина.

Система позволяет пользователю производить:

* вход и выход из системы;
* регистрацию в системе;
* поиск, выбор и покупку товара;
* просмотр и редактирование данных пользователя;
* просмотр и удаление товаров из корзины;
* просмотр и удаление списка заказов;
* функция чата с автоматическим онлайн консультантом и функция обратной связи для пользователей.

## Архитектура системы

Архитектура и описание элементов тестируемой Системы представлены ниже.



Рисунок 5.2.1 Архитектура системы

Таблица 5.2.1 Элементы архитектуры системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** | **Участие в тестировании** |
| 1 | Клиент | Пользователь использующий систему  При проведении НТ моделирование действий пользователя будет генирироваться с помощью виртуального пользователя (далее – ВП или VU) | **-** |
| 2 | Веб-браузер | Прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц | **✓** |
| 3 | http / tcp | Транспортный протокол передачи данных | **✓** |
| 4 | Websocket | Протокол связи поверх TCP-соединения, предназначенный для обмена сообщениями между браузером и веб-сервером, используя постоянное соединение. | **✓** |
| 5 | Сервер Advantage Online Shoping | Сервер тестируемой системы | **✓** |
| 6 | Каталог | Сревис Java. Определяет все компьютерные продукты AOS и их атрибуты: цвета, цены, размеры, типы | **✓** |
| 7 | Заказы | Сревис Java. Ообрабатывает все, что происходит с корзиной покупок и заказами клиентов: историю, добавление, редактирование и удаление товаров. | **✓** |
| 8 | Аккаунт | Сревис Java. Управляет пользователями, их основными атрибутами и способами входа на сайт. С этой службой происходит многое, что касается связи и аутентификации. | **✓** |
| 9 | Чат | Сревис Java. Обратная связь с клиентами Системы. Автоматически отвечает и запрашивает данные у пользователей по определенному алгоритму действий | **✓** |
| 10 | Обратная связь | Сревис Java. Форма обратной связи для клиентов | **✓** |
| 11 | Доставка | Сревис Java. Служба, которая возвращает стоимость доставки в зависимости от адреса. | **✓** |
| 12 | MasterCredit | Сревис Java. Имитирует оплату кредитной картой при оформлении заказа. | **✓** |
| 13 | Safepay | Сревис Java. Имитирует PayPal. Позволяет пользователю вводить любое действительное имя пользователя и пароль. | **✓** |
| 14 | PostgreSQL | База данных PostgreSQL. Здесь хранятся данные каталога, заказа и счета. | **✓** |

## Характеристики испытательного стенда

Характеристики испытательного стенда представлны ниже. Тестирование Системы производилось на производтсвенном стенде. Характеристики производтсвенного стенда неизвесты.

Примечание - Данный испытательный стенд выступает в качестве генератора нагрузки на основные элементы системы.

Таблица 5.3.1 Характеристики испытательного стенда

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | **Описание** |
| Операционная система | Windows x64 |
| Версия операционной системы | 10 Pro (22H2) |
| Процессор | AMD FX(tm)-8320 Eight-Core Processor 3.50 GHz |
| Жесткий диск | 1 ТБ Toshiba P300 |
| Количество ядер/потоков | 8 ядер и 8 потоков |
| Объем оперативной памяти | 16,0 ГБ (DDR3) |

# Стратегия тестирования

## Виды нагрузочного тестирования

### Определение максимальной производительности

Для определения максимальной производительности системы требуется:

* определить предельный уровень нагрузки (см. п. 6.1.1.1);
* провести контрольный тест для определения максимальной нагрузки, если потребуется (см. п. 6.1.1.2)

#### Определение предельного уровня нагрузки

Тест на определение предельного уровня нагрузки выполняется поэтапно, на каждом этапе производится линейное, одинаковое увеличение нагрузки на систему.

Длительность между этапами повышения нагрузки определяется при стабилизации параметров системы (времени отклика системы или загрузки аппаратно-программного комлпекса системы)

Примечание: типичное время между этапами составляет от 5 до 30 минут.

Увеличение нагрузки проводится до тех пор пока не выполнится одно из условий завершения теста (см. примечание), при этом фиксируется предельный уровень нагрузки **L0** .

Примечание: критерии завершения теста:

* количество неуспешных операций превышает критический уровень;
* времена отклика превышают допустимые пределы;
* исчерпаны аппаратные ресурсы.

#### Контрольный тест для определения максимальной производительности

Контрольный тест для определения максимальнйо производительности проводится с использованием предельного уровеня нагрузки **L0** (найденного по п. 6.1.1.1). Тест проводится на нагрузке несколько меньшей **L0**.

Примечание: коэффициент уменьшения L0 определяется экспертно и может составлять 90% от найденной L0.

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.

Результатом тестирования является максимальный достигнутый уровень нагрузки обозначается **LMAX**.

### Тест надежности/стабильности

С целью проверки наличия утечек памяти и отсутствия проблем, проявляющихся при длительном использовании аппаратно-программного комплекса, проводится тест надежности, в котором моделируется работа пользователей в течении 24 часов.

Тест надежности выполняется на уровне типичной нагрузки, которая обычно устанавливается на уровне 65% от максимальной (***LMAX***).

Критериями успешного прохождения системой теста являются:

1. Отсутствие деградации производительности генератора нагрузки в ходе теста;
2. Отсутствие «утечки» памяти в течение теста.

## Критерии успешного завершения тестирования

Критериями успешного завершения НТ являются:

1. Выполнение и получение результатов по всем запланированным тестам;
2. Получение данных мониторинга ресурсов генератора нагрузки и мониторинга бизнес-характеристик;
3. Найденные неисправности доведены до Заказчика.

# Моделирование нагрузки

## Обзор

В данном разделе описаны требования к средствам нагрузочного тестирования (далее – 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 ВП 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, не испытывающей нагрузку.

## Профили нагрузки

Модель нагрузки представляет собой набор профилей нагрузки. На основе данных полученных от Заказчика и анализа веб-интерфейса системы были выявлены следующие профили нагрузки:

* Профиль нагрузки P1

### Профиль нагрузки P1

Таблица 7.2.1.1Операции и статистические данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название операции** | **Кол-во/час средней нагрузки** | **Процент в профиле** |
| 1 | Переход на главную страницу | 1900 | 20 |
| 2 | Ввод данных для аутентификации | 1540 | 16 |
| 3 | Выход | 1650 | 18 |
| 4 | Переход на страницу создания нового пользователя | 100 | 1 |
| 5 | Ввод данных для регистрации | 100 | 1 |
| 6 | Переход на страницу категории | 560 | 6 |
| 7 | Переход на страницу товара | 560 | 6 |
| 8 | Добавление товара в корзину | 490 | 5 |
| 9 | Переход на страницу Корзины | 360 | 4 |
| 10 | Удаление товара из корзины | 80 | 1 |
| 11 | Переход на страницу Доставки и Оплаты | 310 | 3 |
| 12 | Ввод данных для оплаты товара | 310 | 3 |
| 13 | Переход на страницу пользователя | 370 | 4 |
| 14 | Переход на страницу редактирования данных пользователя | 184 | 2 |
| 15 | Ввод данных для изменения данных пользователя | 120 | 1 |
| 16 | Ввод данных для изменения пароля пользователя | 62 | 1 |
| 17 | Переход на страницу заказов | 260 | 3 |
| 18 | Удаление заказа из списка заказов | 60 | 1 |
| 19 | Ввод данных для обратной связи | 80 | 1 |
| 20 | Подключение к чату | 80 | 1 |
| 21 | Общение с помощью чата | 80 | 1 |
| 22 | Отключение от чата | 80 | 1 |
| 23 | Воспроизведение видео | 80 | 1 |
|  | Итого: | 9416 | 100 |

## Сценарии использования

На основе результатов анализа аналогиных интернет магазинов были выявлены следующие сценарии использования системы:

**СИ\_1\_Вход и выход:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_2\_Регистрация нового пользователя:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №4 — Переход на страницу создания нового пользовтеля;

Операция №5 — Ввод данных для регистрации;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_3\_Добавление товара в корзину:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №6 — Переход на страницу категории;

Операция №7 — Переход на страницу товара;

Операция №8 — Добавление товара в коризину;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_4\_Удаление товара из корзины:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №9 — Переход на страницу Корзины;

Операция №10 — Удаление товара из корзины ;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_5\_Оплата товаров:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №9 — Переход на страницу Корзины;

Операция №11 — Переход на страницу Доставки и Оплаты;

Операция №12 — Ввод данных для оплаты товара;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_6\_Просмотр профиля:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №13 — Переход на страницу пользователя;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_7\_Редактирование данных профиля:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №13 — Переход на страницу пользователя;

Операция №14 — Переход на страницу редактирования данных пользователя;

Операция №15 — Ввод данных для изменения данных пользователя;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_8\_Смена пароля:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №13 — Переход на страницу пользователя;

Операция №14 — Переход на страницу редактирования данных пользователя;

Операция №16 — Ввод данных для изменения пароля пользователя;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_9\_Просмотр заказа:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №17 — Переход на страницу заказов;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_10\_Удаление заказа:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №2 — Ввод данных для аутентификации;

Операция №17 — Переход на страницу заказов;

Операция №18 — Удаление заказа из списка заказов;

Операция №3 — Выход.

**СИ\_11\_Обратная связь:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №19 — Ввод данных для обратной связи.

**СИ\_12\_Использование чата:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №20 — Подключение к чату;

Операция №21 — Общение с помощью чата;

Операция №22 — Отключение от чата.

**СИ\_13\_Воспроизведение видео:**

Операция №1 — Переход на главную страницу;

Операция №6 — Переход на страницу категории;

Операция №7 — Переход на страницу товара;

Операция №23 — Воспроизведение видео.

## Расчет интенсивностей вызова сценариев

Для проведения расчета требуется подавать нагрузку в виде выполнения сценариев и изменять интенсивность запуска тех или иных сценариев, тем самым можно изменять интенсивность выполнения операций.

Тогда модель нагрузки будет представлена следующим образом.

Таблица 7.4.1 Модель нагрузки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название сценария** | **Инт-ть вызова сценария, %** | **Название операции** | **Оп-я, №** | **Вып-ие оп-ий** |
| 1 | СИ\_1\_Вход и выход | 9 | Переход на главную страницу | 1 | 9 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 9 |
| Выход | 3 | 9 |
| 2 | СИ\_2\_Регистрация нового пользователя | 5 | Переход на главную страницу | 1 | 5 |
| Переход на страницу создания нового пользователя | 4 | 5 |
| Ввод данных для регистрации | 5 | 5 |
| Выход | 3 | 5 |
| 3 | СИ\_3\_Добавление товара в корзину | 24 | Переход на главную страницу | 1 | 24 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 24 |
| Переход на страницу категории | 6 | 24 |
| Переход на страницу товара | 7 | 24 |
| Добавление товара в корзину | 8 | 24 |
| Выход | 3 | 24 |
| 4 | СИ\_4\_Удаление товара из корзины | 4 | Переход на главную страницу | 1 | 4 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 4 |
| Переход на страницу Корзины | 9 | 4 |
| Удаление товара из корзины | 10 | 4 |
| Выход | 3 | 4 |
| 5 | СИ\_5\_Оплата товаров | 15 | Переход на главную страницу | 1 | 15 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 15 |
| Переход на страницу Корзины | 9 | 15 |
| Переход на страницу Доставки и Оплаты | 11 | 15 |
| Ввод данных для оплаты товара | 12 | 15 |
| Выход | 3 | 15 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | СИ\_6\_Просмотр профиля | 9 | Переход на главную страницу | 1 | 9 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 9 |
| Переход на страницу пользователя | 13 | 9 |
| Выход | 3 | 9 |
| 7 | СИ\_7\_Редактирование данных профиля | 6 | Переход на главную страницу | 1 | 6 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 6 |
| Переход на страницу пользователя | 13 | 6 |
| Переход на страницу редактирования данных пользователя | 14 | 6 |
| Ввод данных для изменения данных пользователя | 15 | 6 |
| Выход | 3 | 6 |
| 8 | СИ\_8\_Смена пароля | 3 | Переход на главную страницу | 1 | 3 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 3 |
| Переход на страницу пользователя | 13 | 3 |
| Переход на страницу редактирования данных пользователя | 14 | 3 |
| Ввод данных для изменения пароля пользователя | 16 | 3 |
| Выход | 3 | 3 |
| 9 | СИ\_9\_Просмотр заказа | 10 | Переход на главную страницу | 1 | 10 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 10 |
| Переход на страницу заказов | 17 | 10 |
| Выход | 3 | 10 |
| 10 | СИ\_10\_Удаление заказа | 3 | Переход на главную страницу | 1 | 3 |
| Ввод данных для аутентификации | 2 | 3 |
| Переход на страницу заказов | 17 | 3 |
| Удаление заказа из списка заказов | 18 | 3 |
| Выход | 3 | 3 |
| 11 | СИ\_11\_Обратная связь | 4 | Переход на главную страницу | 1 | 4 |
| Ввод данных для обратной связи | 19 | 4 |
| 12 | СИ\_12\_Использование чата | 4 | Переход на главную страницу | 1 | 4 |
| Подключение к чату | 20 | 4 |
| Общение с помощью чата | 21 | 4 |
| Отключение от чата | 22 | 4 |
| 13 | СИ\_13\_Воспроизведение видео | 4 | Переход на главную страницу | 1 | 4 |
| Переход на страницу категории | 6 | 4 |
| Переход на страницу товара | 7 | 4 |
| Воспроизведение видео | 23 | 4 |
|  | Итого: | 100 |  |  | 486 |

Ввероятность выполнения той или иной операции представлены в таблице ниже.

Примечание: серым цветом показаны операции, которые не участвуют в сценарии

Таблица 7.4.2 Сводная таблица по вероятности операций

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ Операции** | **Сценарий 1** | **Сценарий 2** | **Сценарий 3** | **Сценарий 4** | **Сценарий 5** | **Сценарий 6** | **Сценарий 7** | **Сценарий 8** | **Сценарий 9** | **Сценарий 10** | **Сценарий 11** | **Сценарий 12** | **Сценарий 13** | **Вероятность выполнения операции, %** | **Процент от всех операций, %** | | **Процент в профиле, % (см. таблицу 7.2.1.1)** | |
| 1 | 9 | 5 | 24 | 4 | 15 | 9 | 6 | 3 | 10 | 3 | 4 | 4 | 4 | 100 | 21 | | 20 | |
| 2 | 9 |  | 24 | 4 | 15 | 9 | 6 | 3 | 10 | 3 |  |  |  | 83 | 17 | | 16 | |
| 3 | 9 | 5 | 24 | 4 | 15 | 9 | 6 | 3 | 10 | 3 |  |  |  | 88 | 18 | | 18 | |
| 4 |  | 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 1 | | 1 | |
| 5 |  | 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 1 | | 1 | |
| 6 |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 28 | 6 | | 6 | |
| 7 |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 28 | 6 | | 6 | |
| 8 |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 5 | | 5 | |
| 9 |  |  |  | 4 | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  | 19 | 4 | | 4 | |
| 10 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 1 | | 1 | |
| 11 |  |  |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  | 15 | 3 | | 3 | |
| 12 |  |  |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  | 15 | 3 | | 3 | |
| 13 |  |  |  |  |  | 9 | 6 | 3 |  |  |  |  |  | 18 | 4 | | 4 | |
| 14 |  |  |  |  |  |  | 6 | 3 |  |  |  |  |  | 9 | 2 | | 2 | |
| 15 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 | 1 | | 1 | |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  | 3 | 1 | | 1 | |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 3 |  |  |  | 13 | 3 | | 3 | |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  | 3 | 1 | | 1 | |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 4 | 1 | | 1 | |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  | 4 | 1 | | 1 | |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  | 4 | 1 | | 1 | |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  | 4 | 1 | | 1 | |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 1 | | 1 | |
| Итого: | | | | | | | | | | | | | | |  | 100 |  | 100 | |

# Планируемые тесты

## Перечень типов тестов в данном тестировании

Типы тестов при проведении НТ указаны в таблице ниже.

Таблица 8.1.1Перечень типов тестов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
|  | Тест определения максимальной производительности | Р1 | **L0** |
|  | Тест подтверждения максимальной производительности | P1 | **LMAX** |
|  | Тест стабильности/надежности | Р1 | **0.7 LMAX** |

## Критерии успешности проведения тестов

Результаты тестов оцениваются по следующим критериям:

1. Уровень использования аппаратных ресурсов для профиля нагрузки не превышает допустимые пределы.
2. Время отклика находится в согласованных пределах
3. Производительность системы не зависит от больших объемов данных.

# Мониторинг

## Описание средств мониторинга

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).

## Описание мониторинга ресурсов

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг генератора нагрузки. Остальные элементы Системы не подлежат мониторингу, ввиду отсутствия доступа к ним.

Времена отклика операций, производительность и аппаратные ресурсы измеряются средствами НР PC. В процессе тестирования снимаются журналы использования аппаратных ресурсов Системы, включающие в себя параметры производительности указанные в п. 9.3 (периодичность замера метрик составляет 30 секунд).

## Перечень индикаторов производительности

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

1. Процессор:

* утилизация процессора (в т. ч. отдельными процессами);
* процессорная очередь;
* кол-во процессорных прерываний в секунду;
* кол-во переключений контекста в секунду;

1. Память:

* свободная память;
* скорость страничного обмена;
* использование файла подкачки;

1. 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

Бизнес-характеристики, которые необходимо отслеживать в процессе тестирования и способ их сбора:

* 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 | 12.03.2024 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования | 24.03.2024 | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами | 24.03.2024 | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ | 24.03.2024 | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев | 24.03.2024 | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ | 24.03.2024 | Подготовка стенда и средств НТ |

# Приложение 1 - Краткое описание систем мониторинга НТ

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

Таблица 1 – Краткое описание систем мониторинга НТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Система мониторинга** | **АПК** | **Краткое описание** | **Инструкции, сервер** |
| Performance Manager | 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/) |