

Гладнев Иван
Сертифицированный специалист HP
Руководитель проектов
Компания Аплана
группа компаний АйТи

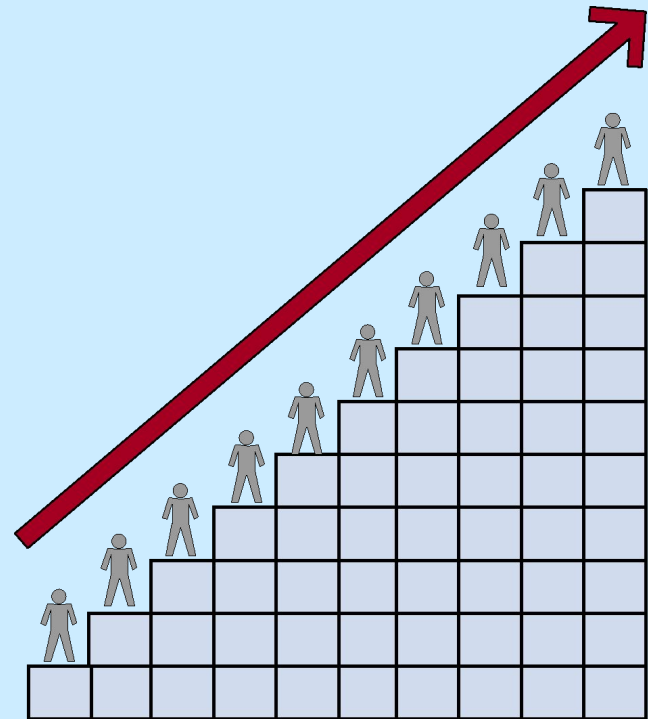
Нагрузочное тестирование с использованием HP LoadRunner

План презентации

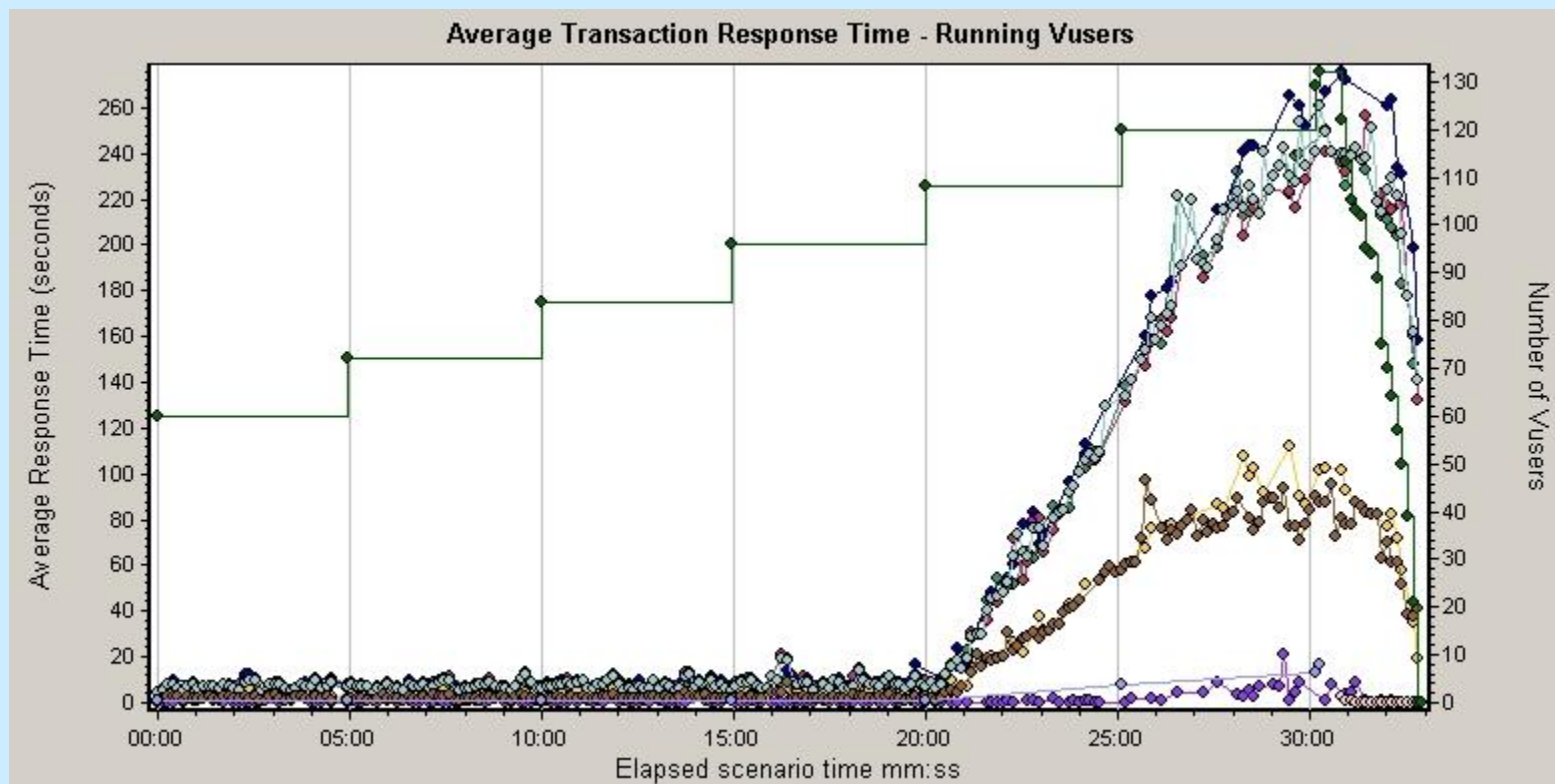
1. Общее представление о нагрузочном тестировании
2. Общее представление об инструменте автоматизации нагрузочного тестирования HP LoadRunner

Основные проблемы производительности

- Увеличение количества пользователей
- Увеличение количества данных

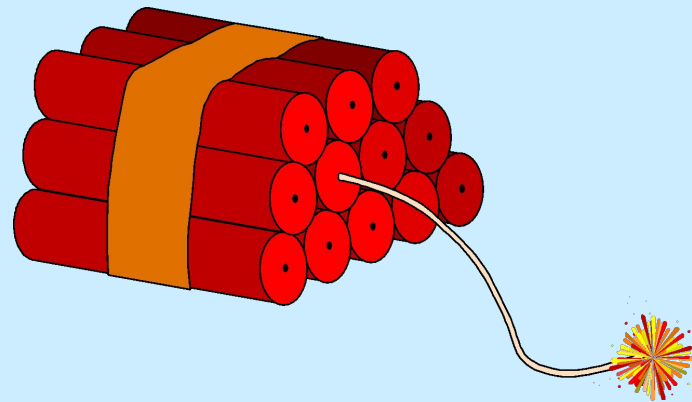


Пример «падения» системы



Цена плохой оценки производительности

- **Ресурсы**
 - Время
 - Люди
 - Деньги
- **Клиенты**
- **Прибыль**



Задачи нагрузочного тестирования

Нагрузочное тестирование - анализ поведения системы при эмуляции реальной пользовательской нагрузки

Задачи:

- Проверка производительности
- Оптимизация производительности
- Планирование мощностей
- Проверка стабильности
- Проверка масштабируемости
- Уверенность в отказоустойчивости
- Проверка деградации (регрессионное тестирование)

Цели нагрузочного тестирования

- **На стадии проектирования.**
 - Определение архитектурного решения (ОС, БД, технологии и среды разработки)
- **На стадии программирования**
 - Определение схем БД, оптимизация кода
- **На стадии тестирования:**
 - Максимальная производительность системы
 - Определение увеличения времени отклика и длительность операций при увеличении нагрузки
 - Определение предела применимости программы по числу пользователей
 - Определение влияния конфигурации системы на производительность
- **На стадии поставки:**
 - Удовлетворяет ли архитектура и настройка сети требованиям производительности?

Преимущества нагрузочного тестирования

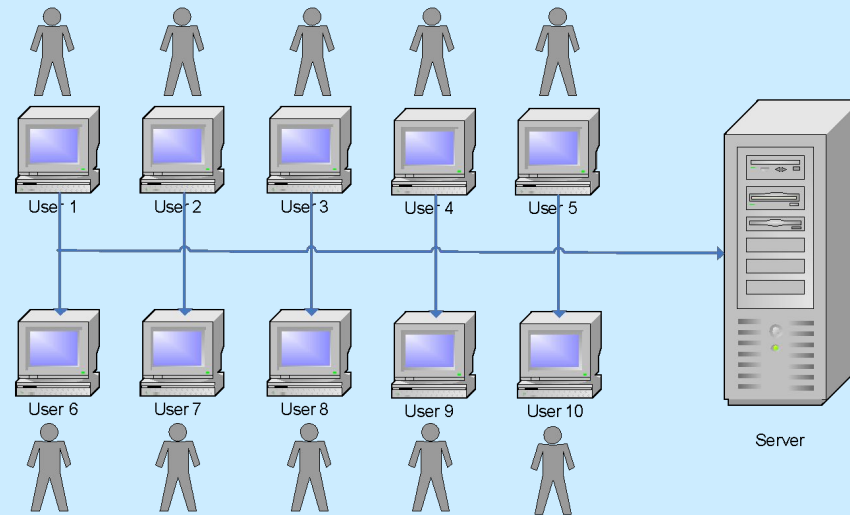
- Улучшение эксплуатационных свойств
- Раннее обнаружение основных ошибок проектирования
- Уменьшение стоимости изменений
- Уменьшение стоимости программно-аппаратного комплекса
- Увеличение прибыли

Принципы нагрузочного тестирования

- Понимание модели бизнес-процессов
- Создание адекватных тестов и сценариев
- Создание нагрузки
- Мониторинг приложения и инфраструктуры
- Диагностика
- Исправление и повторное тестирование до достижения результатов

Недостатки ручного нагрузочного тестирования

- Время
- Оборудование
- Люди
- Управление



Типы нагрузочного тестирования

- **Тестирование производительности (Performance Testing)**
 - получение характеристик производительности системы
- **Нагрузочное тестирование (Load Testing)**
 - исследование запаса производительности тестируемой системы, выполняется мониторинг и анализ производительности. Во время тестирования настройка системы не изменяется
- **Стрессовое тестирование (Stress Testing) –**
 - проверка корректности работы системы в режиме перегрузки и сбоев, определение производительности системы при заведомо ограниченных ресурсах (недостаточно памяти, низкопроизводительный процессор и т.д.)
- **Объемное тестирование (Volume Testing)**
 - оценка работоспособности системы после нескольких лет промышленной эксплуатации (когда объемы данных увеличиваются в сотни или тысячи раз)
- **Тестирование масштабируемости (Scalability Testing)**
 - тестирование и анализ производительности продукта на различных аппаратно программных платформах
- **Конкурентное тестирование (Concurrent Testing)**
 - проверка способности системы корректно обрабатывать конкурирующие запросы на использование разделяемых ресурсов (записи БД, оперативная память и т.д.)
- **Тестирование надежности (Reliability Testing)**
 - проверка работоспособности системы в течение длительного времени эксплуатации, в том числе с большими объемами данных и высокой нагрузкой

Протоколы LoadRunner

- **Application Deployment Solution**
 - Citrix
 - Microsoft Remote Desktop Protocol (RDP)
- **Клиент/Серверные**
 - DB2 CLI
 - Domain Name Resolution (DNS)
 - Informix
 - Microsoft .NET
 - MS SQL,
 - ODBC
 - Oracle (2-tier)
 - Sybase Ctlib
 - Sybase Dblib
 - Windows Sockets
- **Пользовательские**
 - C Vuser
 - Java Vuser
 - Javascript Vuser
 - VB script Vuser
 - VB Vuser
 - VBNet Vuser
- **Distributed Components**
 - COM/DCOM
 - Microsoft .NET
- **E-business**
 - Action Message Format (AMF)
 - AJAX (Click and Script),
- **File Transfer Protocol (FTP)**
 - Flex
 - Listing Directory Service (LDAP)
 - Microsoft ,Net
 - Web (Click & Script)
 - Web (HTML/HTTP)
 - Web Services
- **ERP/CRM**
 - Oracle NCA
 - Oracle Web Applications 11i
 - Peoplesoft Enterprise
 - Peoplesoft-Tuxedo
 - SAP-Web,
 - SAPGUI
 - SAP (Click and Script)
 - Siebel (Web)
- **Enterprise Java Beans**
 - Enterprise Java Beans (EJB)
- **Java**
 - Java Record Play
- **Legacy**
 - Terminal Emulation (RTE)
- **Mailing Services**
 - Internet Messaging (IMAP)
 - MS Exchange (MAPI)
 - Post Office Protocol (POP3)
 - Simple Mail Protocol (SMTP)
- **Middleware**
 - Tuxedo
 - Tuxedo 6
- **Streaming**
 - MediaPlayer (MMS)
 - Real

Этапы нагрузочного тестирования

1. Анализ и планирование

- Определение бизнес-процесса и требований к системе
- Определение тестовой среды и конфигурации
- Определение модели нагрузки
 - Операции
 - Интенсивность операций
 - Количество пользователей
 - Типовое поведение пользователей

2. Подготовка тестовой среды

- Настройка
- Разработка эмуляторов и заглушек

3. Разработка нагрузочных скриптов

4. Проведение нагрузочных испытаний

5. Анализ результатов

Профиль нагрузки

- Профиль нагрузки представляет собой совокупность операций, участвующих в нагрузочном тестировании, выполняющихся с определенной интенсивностью
- Профиль нагрузки строится исходя из прогнозируемых данных, из статистических данных по работе предыдущей версии Системы с учетом следующих факторов
 - Статистика обращений к Системе
 - Распределение запросов по типам пользователей
 - Распределение запросов по типам операций

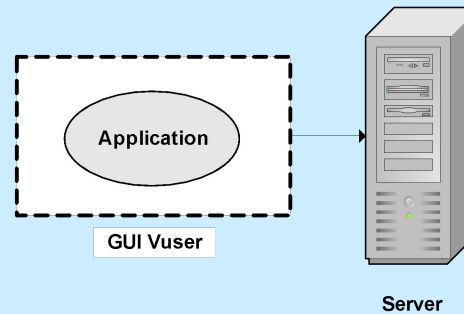
Распределение запросов по группе пользователей

| Группа пользователей | Количество пользователей |
|-----------------------|--|
| Создание заявки | 40 пользователей Случайный интервал между 20 и 40 сек |
| Редактирование заявки | 20 пользователей Случайный интервал между 20 и 40 сек |
| Удаление заявки | 10 пользователей Случайный интервал между 20 и 40 сек |

Типы виртуальных пользователей

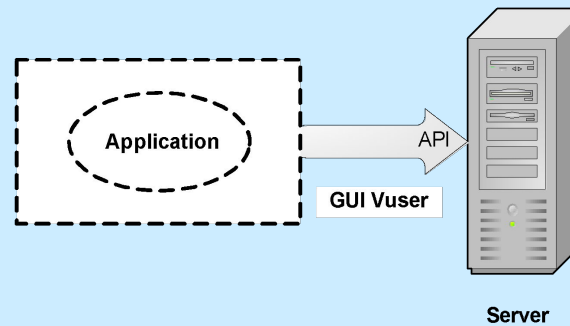
■ GUI – VUsers

- QuickTest Pro
- WinRunner



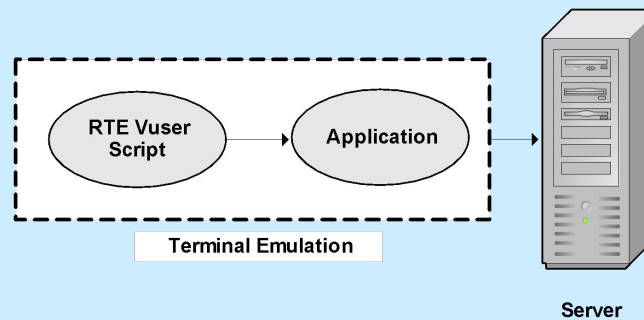
■ VUsers

- LoadRunner



■ RTE VUsers

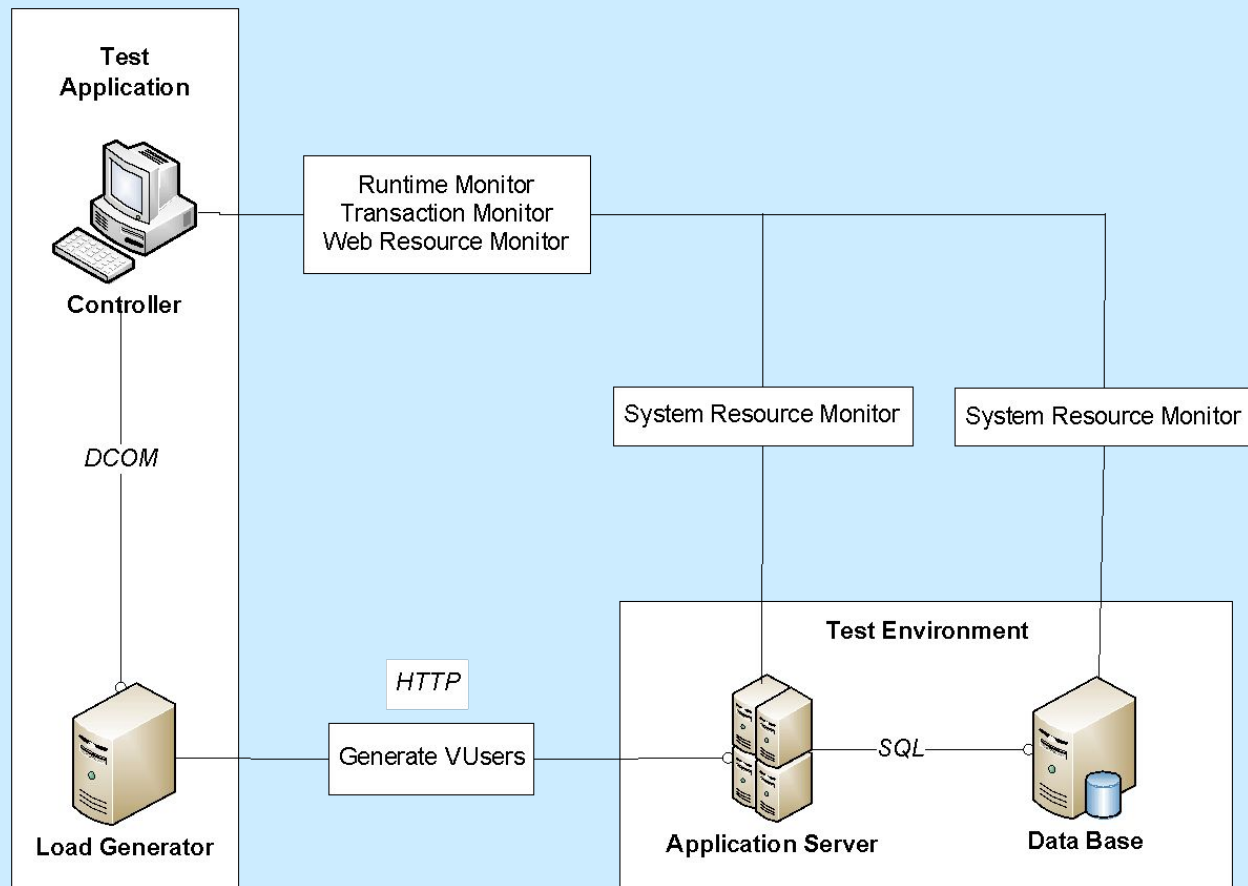
- LoadRunner



Компоненты LoadRunner

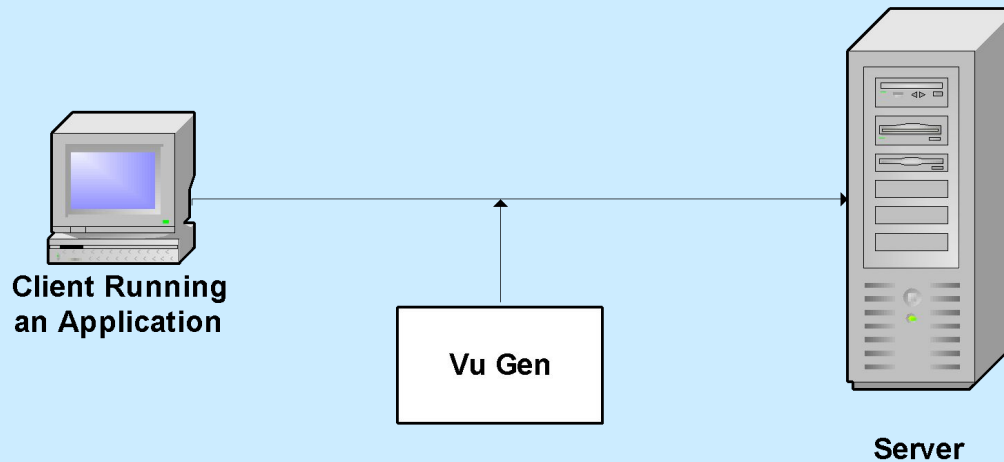
- **Virtual User Generator (VuGen)**
 - Запись, отладка, параметризация скрипта
- **Controller**
 - Создание и выполнение сценариев тестирования, мониторинг
- **Load Generator**
 - Генерация нагрузки
- **Analysis**
 - Анализ результатов, генерация отчетов и графиков

Схема тестирования



Virtual User Generator

- Записать бизнес-операцию
- Добавить транзакции, параметры, проверки
- «Очеловечить» скрипты (добавить время ожидания, задержки сети, повторные действия)



Состав скрипта

Каждый скрипт состоит из 3 секций:

- **Vuser_init** - инициализация (выполняется 1 раз)
- **Action** – работа (множественное выполнение)
- **Vuser_end** - завершении работы (выполняется 1 раз)

Зачем нужна параметризация и корреляция

- **Параметризация**

- Для исключения кэширования
- Параметры могут браться из файлов, генерироваться случайно

- **Корреляция**

- Запись в параметр динамических значений для дальнейшего его передачи серверу

Controller [1]

HP LoadRunner Controller - Копия Scenario1.lrs - [Design(5)]

File View Scenario Results Diagnostics Tools Help

Scenario Groups

| Group Name | Script Path | Quantity | Load Generators |
|------------------------------------|---|----------|-----------------|
| 5_упорядочивание_документов | ..\Scripts\5_Упорядочивание_документов | 50 | localhost |
| 3_удаление_документа_tmp3 | ..\Scripts\3_Удаление_документа_tmp3 | 10 | 10.101.32.64 |
| 4_просмотр_документа | ..\Scripts\4_Просмотр_документа | 70 | localhost |
| 2_редактирование_свойств_документа | ..\Scripts\2_Редактирование_свойств_документа | 10 | 10.101.32.64 |
| 1_просмотр_свойств_документа | ..\Scripts\1_Просмотр_свойств_документа | 100 | localhost |

Scenario Schedule

Schedule Name: Schedule 1

Schedule by: Scenario Group

Run Mode: Real-world schedule Basic schedule

Group schedule for: 5_упорядочивание_документов

Total: 50 Vusers

| Action | Properties |
|--------------|--|
| Start Group | Start immediately after the scenario begins |
| Initialize | Initialize each Vuser just before it runs |
| Start Vusers | Start 50 Vusers: 5 every 00:20:00 (HH:MM:SS) |
| Stop Vusers | Stop all Vusers: 5 every 00:00:30 (HH:MM:SS) |
| * | |

Interactive Schedule Graph

Legend

- 5_упорядочивание_документов
- 3_удаление_документа_tmp3
- 4_просмотр_документа
- 2_редактирование_свойств_документа_1
- 1_просмотр_свойств_документа

To avoid unexpected behavior during the scenario run, add a "Duration" action between consecutive "Start Vusers" and "Stop Vusers" actions.

Design Run Diagnostics for J2EE/.NET

Auto Collate Results

Controller [2]

HP LoadRunner Controller - Копия Scenario1.lrs - [Run]

File View Scenario Monitors Results Diagnostics Tools Help

Scenario Groups

| Group Name | Down | Pending | Init | Ready | Run | Rendez | Passed | Failed | Error | Grat |
|------------------------------------|------|---------|------|-------|-----|--------|--------|--------|-------|------|
| 5_Упорядочивание_документов | 240 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3_Удаление_документа_tmp3 | 10 | | | | | | | | | |
| 4_Просмотр_документа | 70 | | | | | | | | | |
| 2_Редактирование_свойств_документа | 10 | | | | | | | | | |
| 1_Просмотр_свойств_документа | 100 | | | | | | | | | |

Scenario Status

| Scenario Status | Down |
|---------------------|---------------------|
| Running Vusers | 0 |
| Elapsed Time | 00:00:00 (hh:mm:ss) |
| Hits/Second | 0.00 (last 60 sec) |
| Passed Transactions | 0 |
| Failed Transactions | 0 |
| Errors | 4 |

Network Delay Time - Last 180 sec

Trans Response Time - whole scenario

Elapsed Time (Hour:Min:Sec)

Windows Resources - Last 60 sec

Trans/Sec (Passed) - whole scenario

| Color | Scale | Measurement | Machine | Max | Min | Avg | Std | Last |
|--------|-------|------------------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 1 | % Processor Time (Processor_Total) | 10.101.32.60 | | | | | |
| Hidden | 1 | File Data Operations/sec (System) | 10.101.32.60 | | | | | |
| Hidden | 1 | Processor Queue Length (System) | 10.101.32.60 | | | | | |
| Hidden | 1 | Page Faults/sec (Memory) | 10.101.32.60 | | | | | |

Design Run Diagnostics for J2EE/.NET

Auto Collate Results

Analysis [1]

The screenshot displays the HP LoadRunner Analysis interface for a session named 'res1.lra'. The main window shows a 'Summary Report' with a 'Transaction Summary' section. This section includes a table of transaction metrics and a 'Properties' panel on the left.

Transaction Summary

Transactions: Total Passed: 2 071 Total Failed: 0 Total Stopped: 0 **Average Response Time**

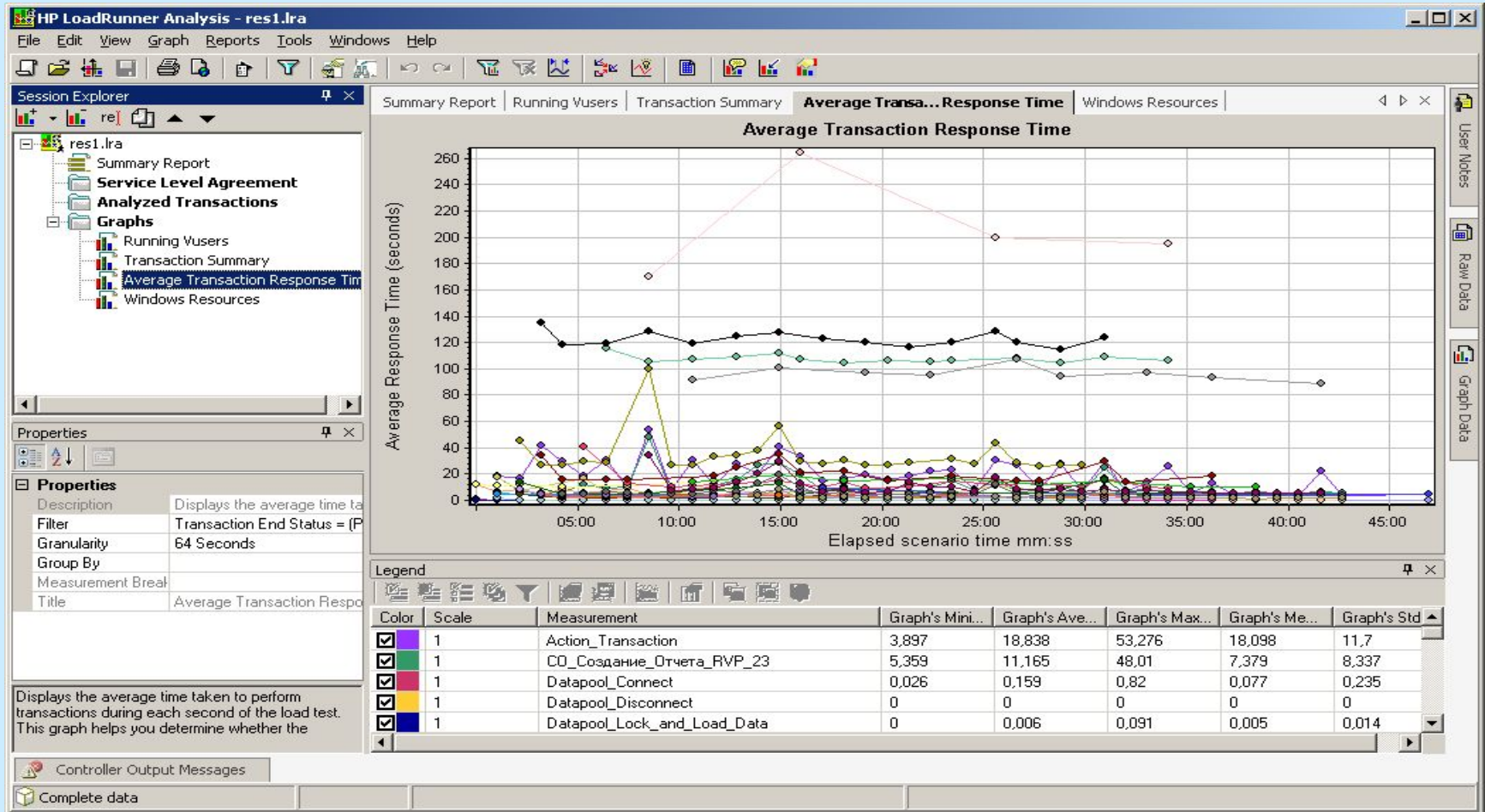
| Transaction Name | SLA Status | Minimum | Average | Maximum | Std. Deviation | 90 Percent | Pass | Fail |
|--|------------|---------|---------|---------|----------------|------------|------|------|
| Action Transaction | | 1,268 | 20,483 | 264,415 | 33,693 | 43,354 | 484 | 0 |
| CO Создание Отчета RVP 23 | | 5,234 | 11,898 | 80,4 | 10,71 | 24,516 | 146 | 0 |
| Datapool Connect | | 0,018 | 0,118 | 0,82 | 0,174 | 0,128 | 18 | 0 |
| Datapool Disconnect | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| Datapool Lock and Load Data | | 0 | 0,007 | 0,737 | 0,036 | 0,019 | 445 | 0 |
| Datapool Unlock Data | | 0 | 0,012 | 1,881 | 0,089 | 0,019 | 445 | 0 |
| vuser_end Transaction | | 0 | 0,059 | 0,188 | 0,06 | 0,156 | 23 | 0 |
| vuser_init Transaction | | 4,144 | 8,171 | 16,135 | 3,802 | 13,321 | 23 | 0 |
| СИТИ Выполнение выходного отчета | | 4,781 | 7,789 | 17,469 | 3,724 | 16,324 | 18 | 0 |
| СИТИ Загрузка отчета из файла | | 169,986 | 207,153 | 264,415 | 34,904 | 264,415 | 4 | 0 |
| СИТИ Логаут | | 0 | 0,007 | 0,016 | 0,006 | 0,016 | 11 | 0 |
| СИТИ>Login | | 9,309 | 11,764 | 16,006 | 1,779 | 13,458 | 11 | 0 |
| СИТИ Просмотр Отчета F2 6 CRED OSB | | 104,09 | 107,526 | 115,171 | 2,87 | 111,697 | 14 | 0 |
| СИТИ Просмотр Отчета RVP 22 | | 9,297 | 13,57 | 40,35 | 7 | 16,185 | 17 | 0 |
| СИТИ Редактирование Отчета F2 6 CRED OSB | | 88,969 | 96,111 | 106,924 | 4,97 | 106,924 | 9 | 0 |
| СИТИ Редактирование Отчета RVP 22 | | 10,218 | 14,038 | 19,752 | 2,949 | 19,752 | 8 | 0 |
| СИТИ Создание Отчета F2 6 CRED OSB | | 114,359 | 122,669 | 134,721 | 5,287 | 128,951 | 15 | 0 |

Properties

| | |
|-------------|---------------------------|
| Description | Summary page shows the su |
| Filter | (Include Think Time) |
| Percentile | 90 |
| Title | Summary Report |

Summary page shows the summarized analysis on a single page

Analysis [2]



Спасибо за внимание!
Ваши вопросы?