

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

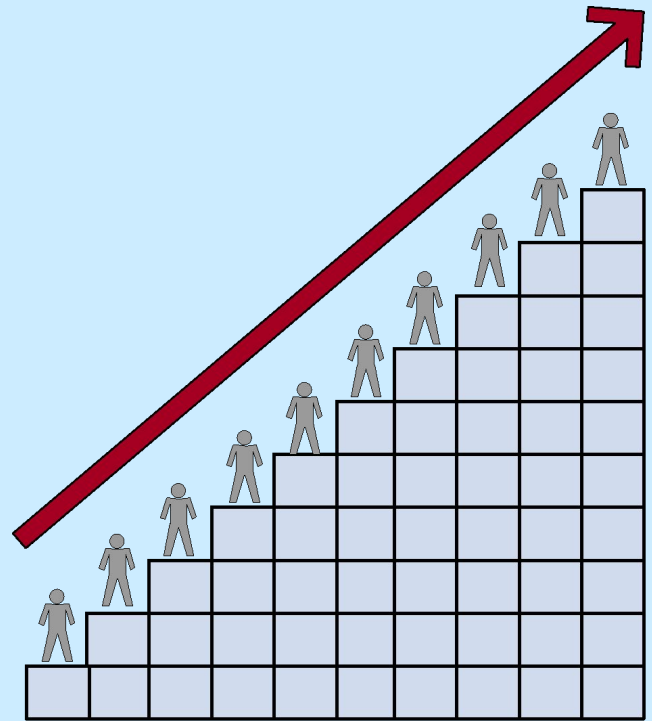
# **Нагрузочное тестирование с использованием HP LoadRunner**

# План презентации

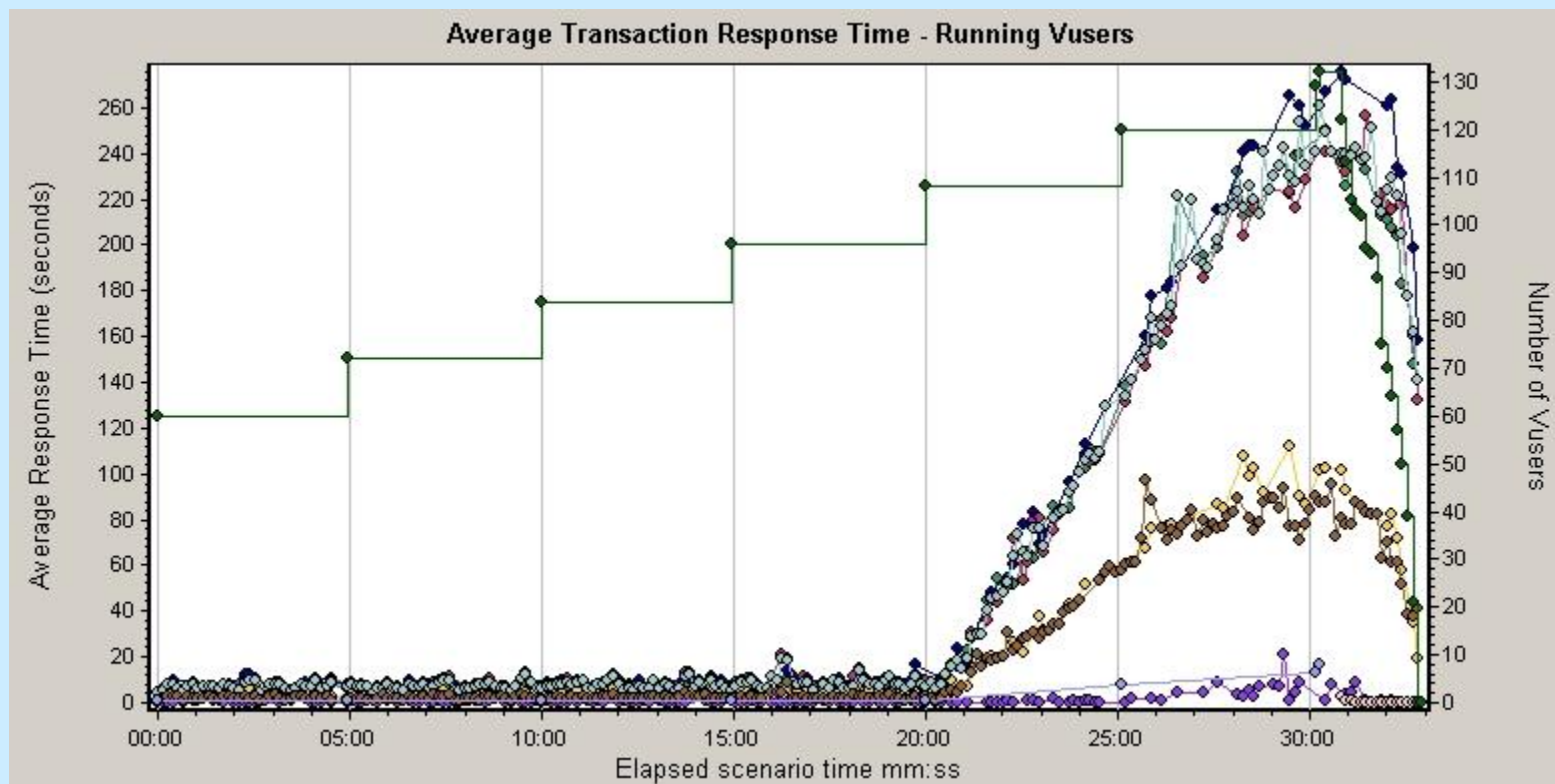
1. Общее представление о нагрузочном тестировании
2. Общее представление об инструменте автоматизации нагрузочного тестирования HP LoadRunner

# Основные проблемы производительности

- Увеличение количества пользователей
- Увеличение количества данных

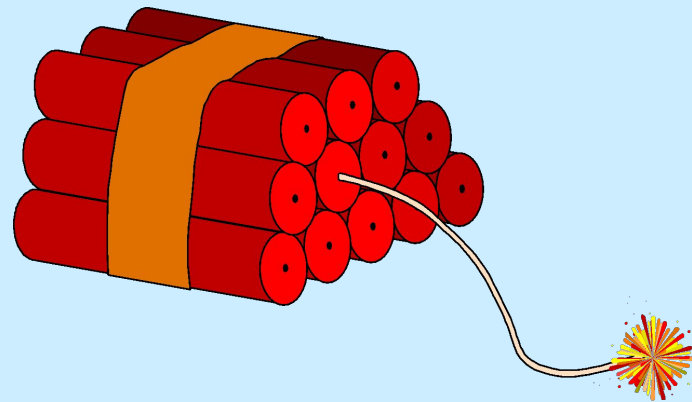


# Пример «падения» системы



# 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

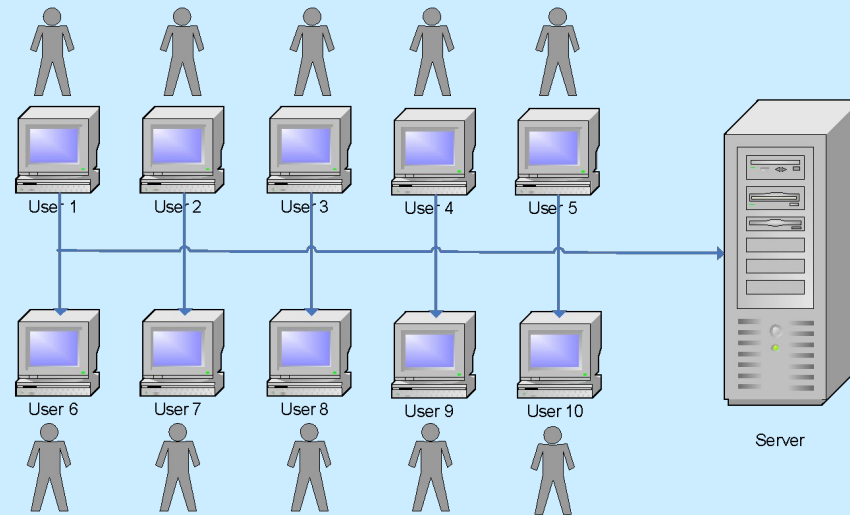


# Принципы нагрузочного тестирования

- 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

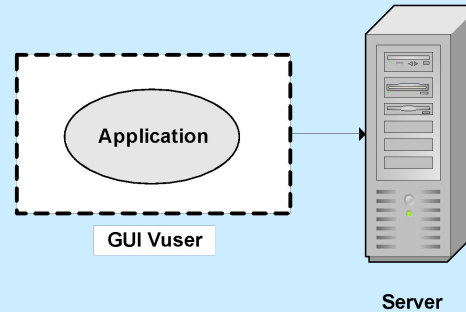
# Распределение запросов по группе пользователей

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

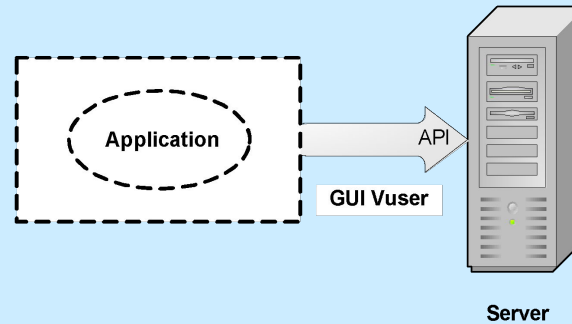
## ■ GUI – VUsers

- QuickTest Pro
- WinRunner



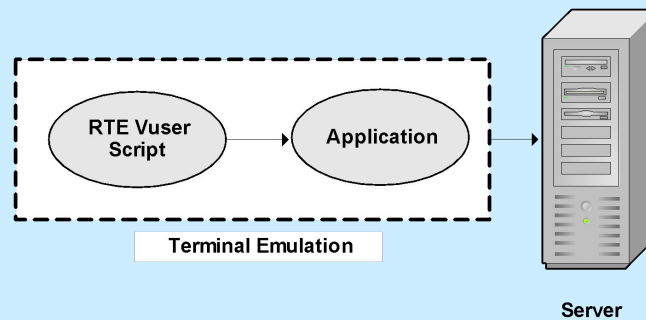
## ■ VUsers

- LoadRunner



## ■ RTE VUsers

- LoadRunner

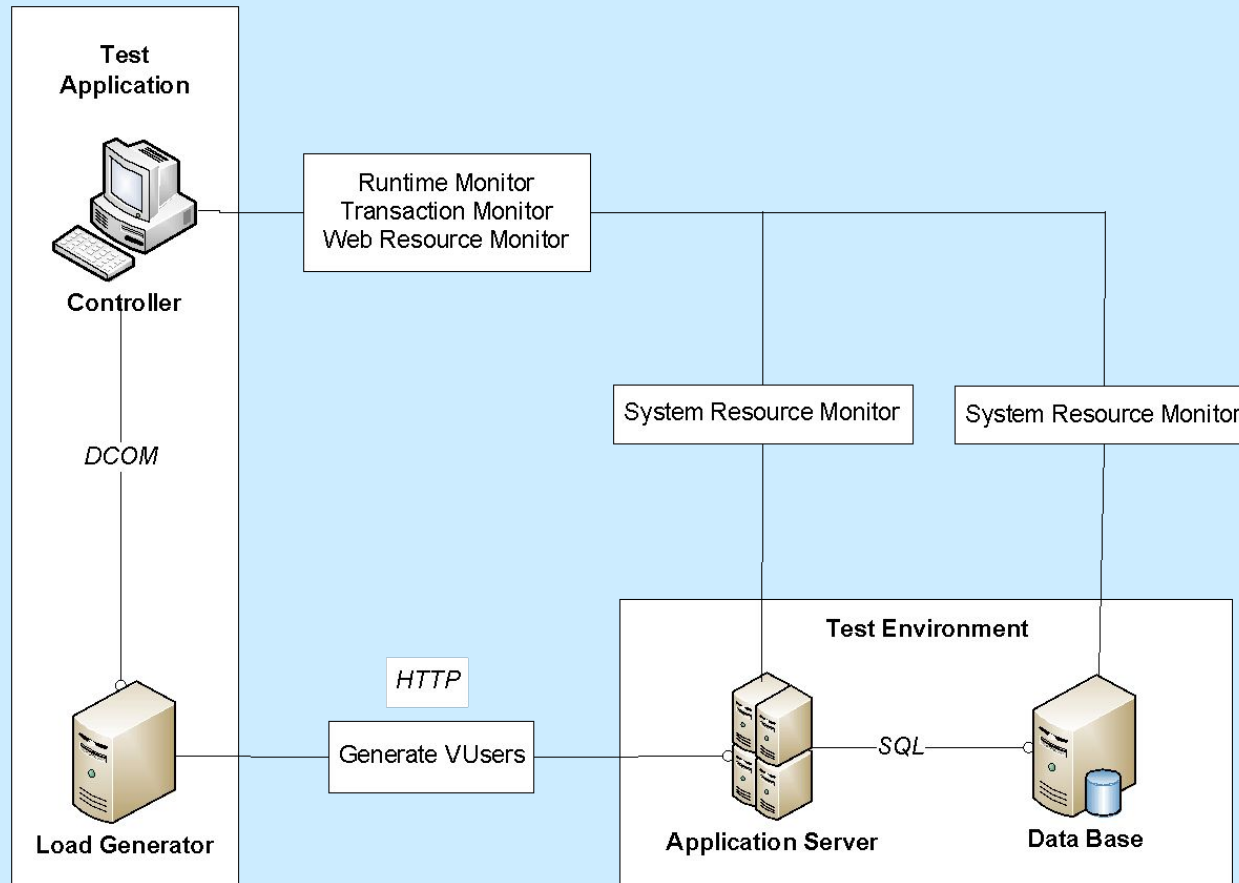




# Компоненты LoadRunner

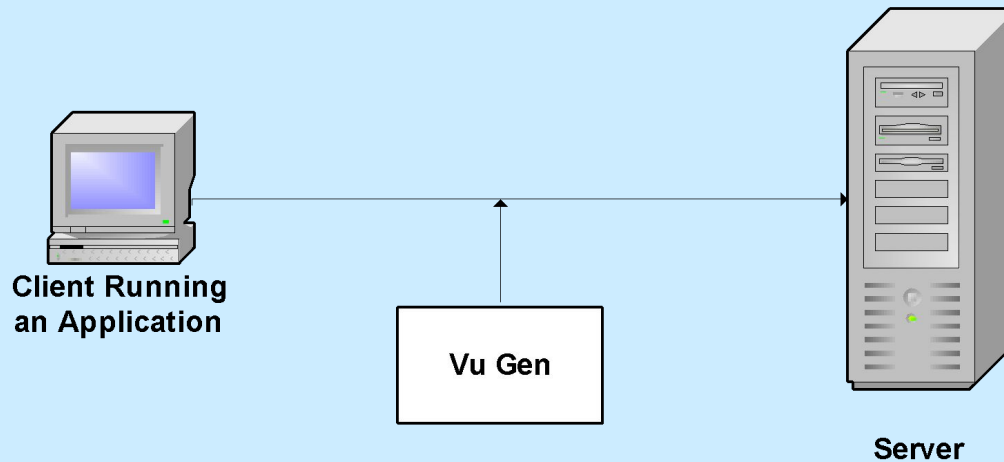
- **Virtual User Generator (VuGen)**
  - Запись, отладка, параметризация скрипта
- **Controller**
  - Создание и выполнение сценариев тестирования, мониторинг
- **Load Generator**
  - Генерация нагрузки
- **Analysis**
  - Анализ результатов, генерация отчетов и графиков

# 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
<input checked="" type="checkbox"/> 5_упорядочивание_документов	..\Scripts\5_Упорядочивание_документов	50	localhost
<input checked="" type="checkbox"/> 3_удаление_документа_tmp3	..\Scripts\3_Удаление_документа_tmp3	10	10.101.32.64
<input checked="" type="checkbox"/> 4_просмотр_документа	..\Scripts\4_Просмотр_документа	70	localhost
<input checked="" type="checkbox"/> 2_редактирование_свойств_документа	..\Scripts\2_Редактирование_свойств_документа	10	10.101.32.64
<input checked="" type="checkbox"/> 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
<b>Start Vusers</b>	<b>Start 50 Vusers: 5 every 00:20:00 (HH:MM:SS)</b>
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_своиств_докумен	10									
1_Просмотр_своиств_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 Логин		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

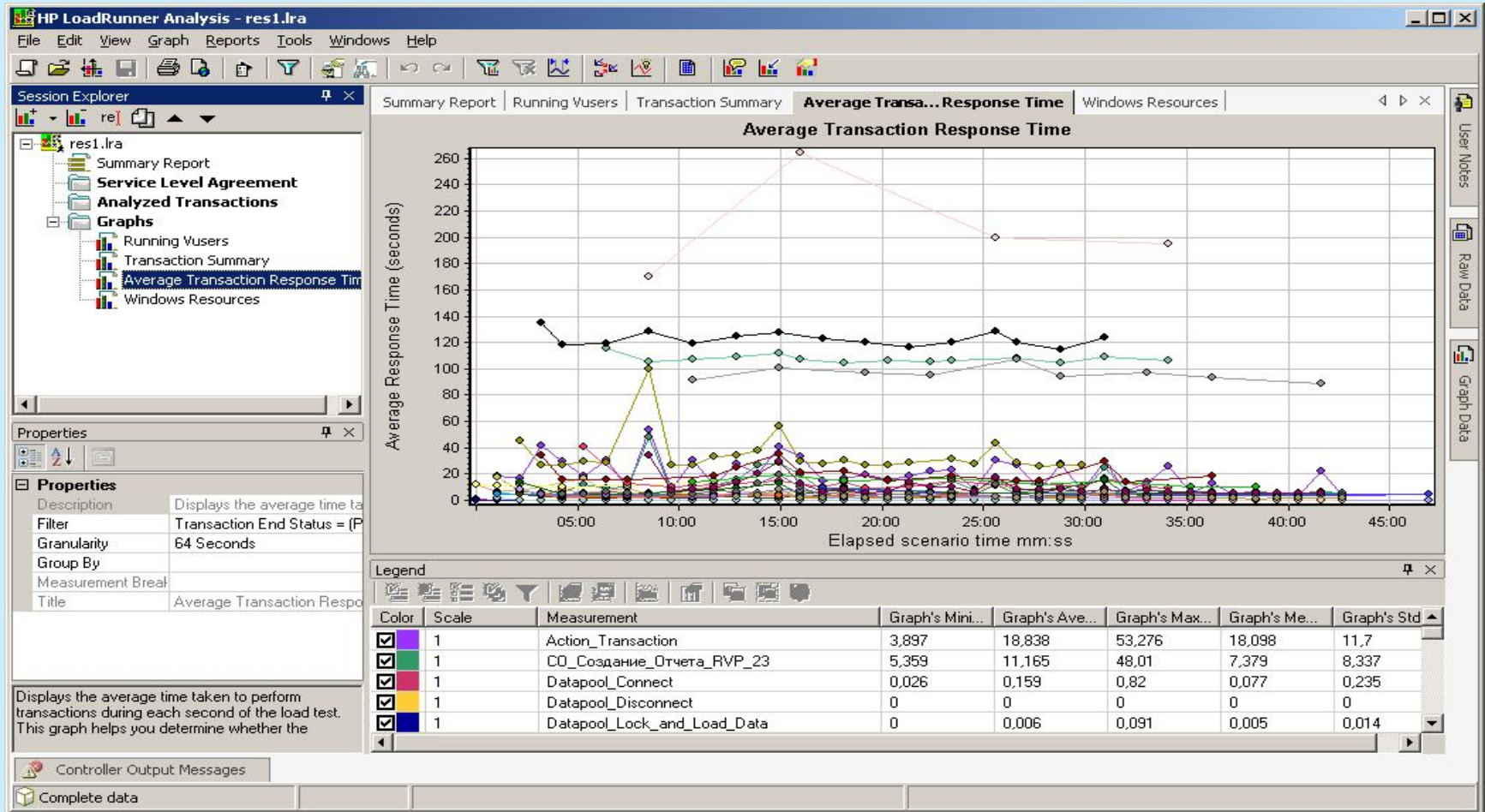
**Properties**

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?**