



Realistische und aussagekräftige Lasttests mit loadIT

5. Juli 2012 – Jens Müller

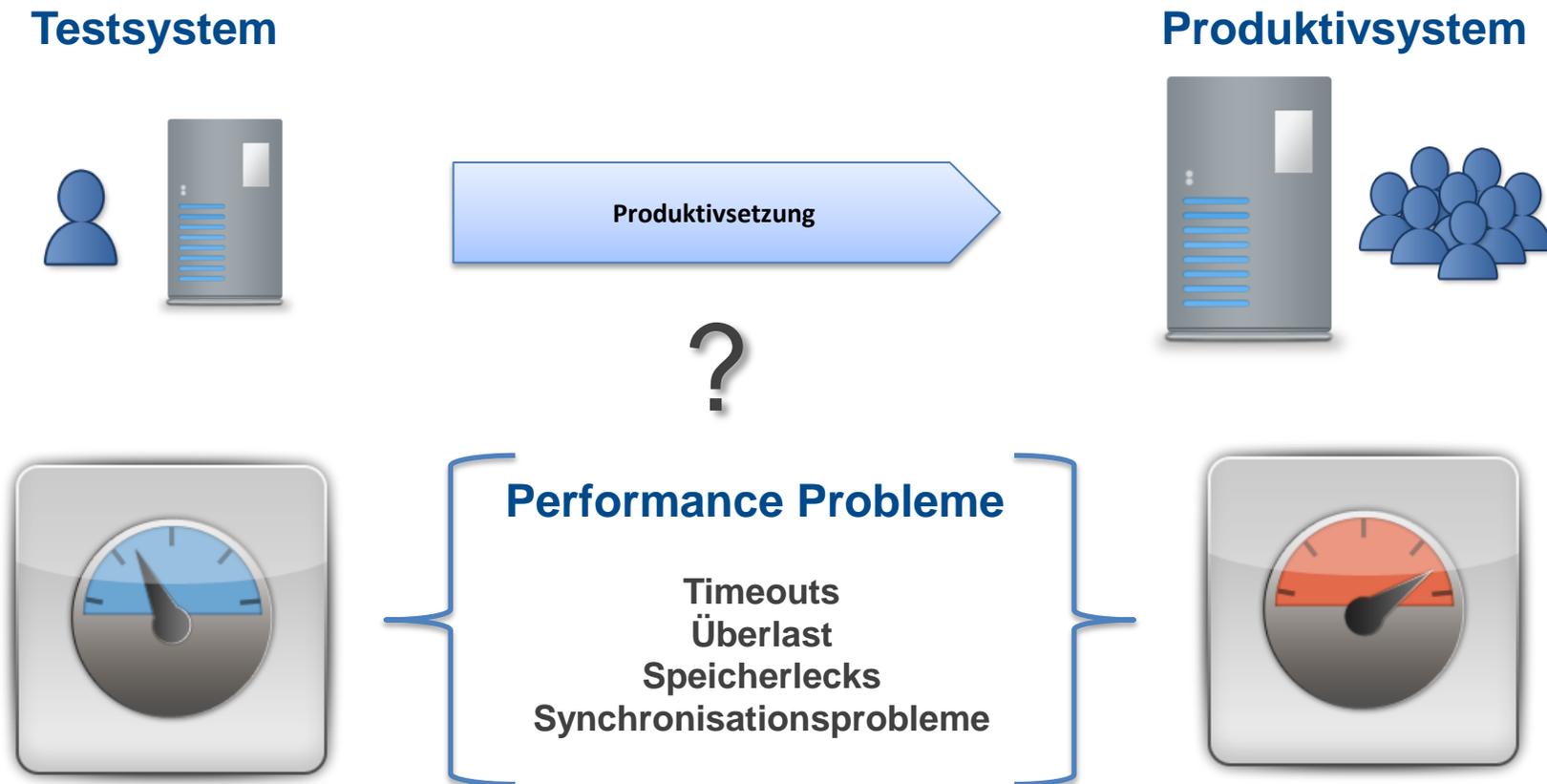
NovaTec – Ingenieure für neue Informationstechnologien GmbH

Leinfelden-Echterdingen, München, Frankfurt am Main, Jeddah / Saudi-Arabien



- // Warum Lasttests?
- // Was ist ein sinnvoller Lasttest?
- // Lasttest Workflow mit loadIT
- // inspectIT als perfekte Ergänzung

Ist meine Anwendung performant genug?



- // Prüfung der Einhaltung von nichtfunktionalen Anforderungen
- // Schlechte Performance ist teuer (Effizienz der eigenen Mitarbeiter durch Warten beschränkt; Bing: 1s Verzögerung: 3% weniger Umsatz)
- // Überlast kann zum Ausfall des gesamten Systems führen
- // Speicherlecks und einige funktionale Fehler treten erst bei Nebenläufigkeit und unter einer gewissen Last auf
- // Ermittlung des Ressourcenbedarfs für die Produktionsumgebung



50 Mitarbeiter



50 Workstations



Lokales Netzwerk



produktionsferne Daten

Max Mustermann

...und viel Zeit



Einfach Skalierbar
Prüfpunkte
Erhebung der Rahmenbedingungen
Nutzung variabler Daten



**Real-World Use
Cases mit NFR**

**Produktions-
nahe Daten**

**Produktions-
nahes
Testsystem**

**Werkzeug zur
Last-erzeugung**

**Reporting und
Analyse-
möglichkeiten**

**Detaillierte
Analyse der
Anwendung**

Lasttests müssen geplant und frühzeitig umgesetzt werden



**Real-World Use
Cases mit NFR**

**Produktions-
nahe Daten**

**Produktions-
nahes
Testsystem**

**Werkzeug zur
Last-erzeugung**

**Reporting und
Analyse-
möglichkeiten**

**Detaillierte
Analyse der
Anwendung**

Lasttest Workflow mit loadIT

- 1. Anwendungsfälle definieren**
- 2. Aufnehmen von Testfällen**
- 3. Nachbearbeitung und Aufbereitung**
- 4. Erstellen von Datenpools**
- 5. Lastdimensionierung**
- 6. Ausführung des Lasttests**
- 7. Auswertung und Analyse**

1. Anwendungsfälle definieren

- // Bestimmen der Use-Cases für den Lasttest
 - // Im Idealfall alle Funktionen der Anwendung abdecken
 - // Auch Batchläufe, Nachrichtenverarbeitung, Webservices, etc
- // Herunterbrechen in einzelne konkrete Schritte
- // Festlegen benötigter variabler Daten und deren fachlicher Bedingungen
- // Festlegen von Prüfpunkten, Schleifen, Verzweigungen,...

1. Anwendungsfälle definieren

- // Pro Schritt: Festlegen der geforderten Antwortzeit
 - // Durchschnittswert
 - // 95%-Perzentile
- // Pauschale Werte für Kategorien von Aktionen (Suchen, Anzeigen von Daten, Login, ...)
- // Spezielle Werte für Sonder-Aktionen



1. Anwendungsfälle definieren

Beispiel

// Anwendung DVD-Onlineshop

// Excel als allgemein akzeptiertes Format, mit dem auch die Fachabteilung zurecht kommt

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Testfall		DvControl_BUY_04					
2	Bezeichnung		11.06.13					
3	DB Schema		DVC Demo Test Case					
4	Datum							
5	Bemerkung							
6	7	8	9	10	11	12	13	14
Step	Parameter	Element	LoadIT Schrittname	LoadIT Skripten	Doc. ?	LoadIT Produkt	LoadIT Parameter	NR. #
								(01) Ansicht öffnen
							User	
							Pass	
10	100_Step - Startbildschirm aufrufen	Startseite aufrufen	DvControl_login	DvControl_login	x			(02) Login
11	101_Step - in Textfeld eingeben	Benutzername						(03) Ansicht öffnen
12	102_Step - in Textfeld eingeben	Passwort						(04) Ansicht öffnen
13	103_Step - Schaltfläche betätigen	Login	DvControl_login	DvControl_login	x			(05) Ansicht öffnen
14	104_Step - Schaltfläche betätigen	Shop	DvControl_browse_shop	DvControl_browse_shop	x			(06) Ansicht öffnen
15	105_Step - Liste klicken	DVD Cover	DvControl_show_movie	DvControl_show_movie	x			(07) Ansicht öffnen
16	106_Step - zum Warenkorb hinzufügen	Add to Cart	DvControl_add_to_cart	DvControl_add_to_cart	x			(08) Ansicht öffnen
17	107_Step - Schaltfläche betätigen	Checkout	DvControl_checkout	DvControl_checkout	x			(09) Ansicht öffnen
18	108_Step - Schaltfläche betätigen	Purchase	DvControl_purchase	DvControl_purchase	x			(10) Ansicht öffnen
19	109_Step - Schaltfläche betätigen	Cartes	DvControl_cartes	DvControl_cartes	x			(11) Ansicht öffnen
20	110_Step - Schaltfläche betätigen	Login	DvControl_logout	DvControl_logout	x			(12) Ansicht öffnen
21								
22								
23								
24								

Lasttest mit loadIT



Effizient



Beliebige Anzahl an virtuellen Usern



Dynamische produktionsnahe Testdaten



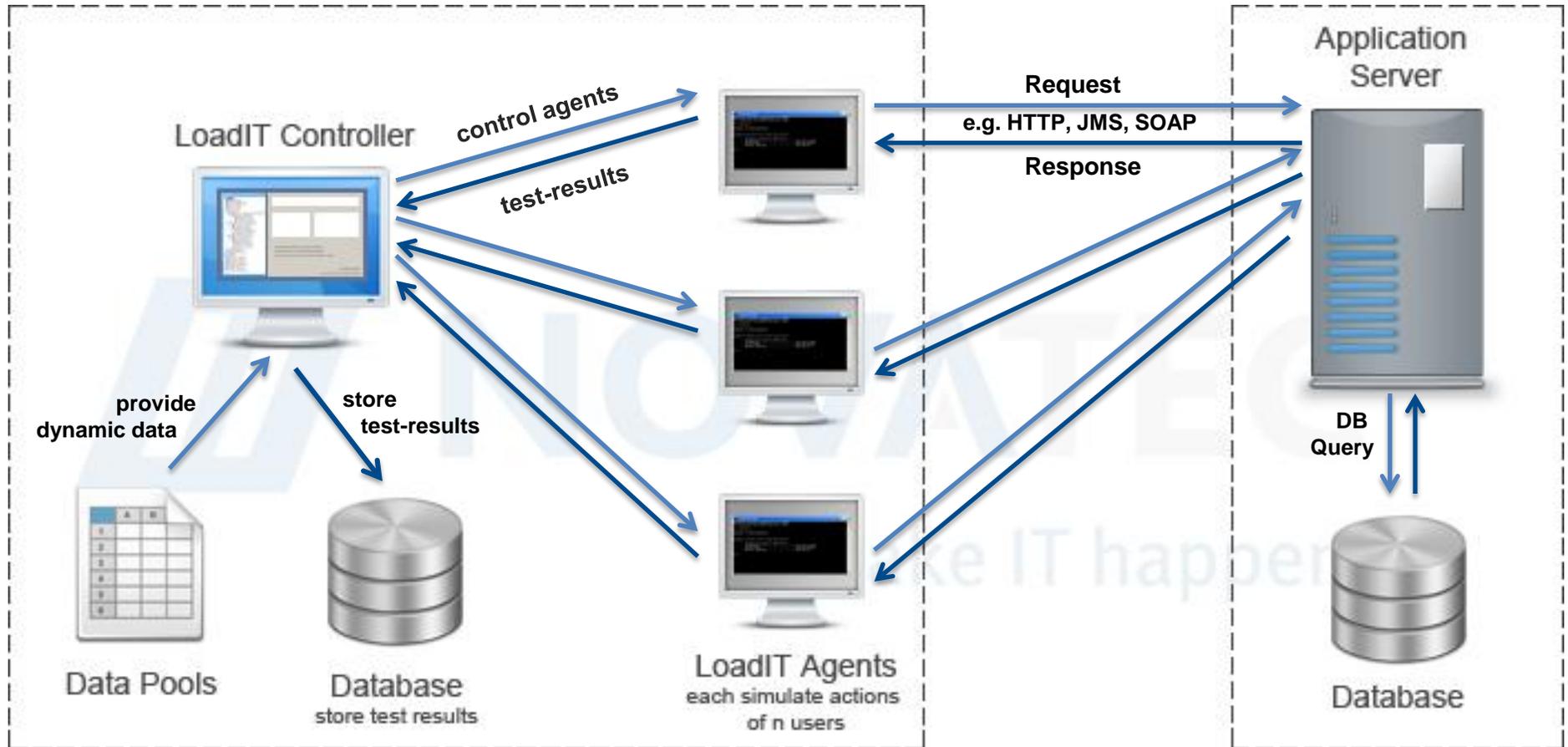
Flexibel und beliebig erweiterbar



Kostenlos



Funktionsweise von loadIT



Vorteile von loadIT gegenüber JMeter



Verwaltung und Prüfung von NFRs



Mehr Metriken und Analysemöglichkeiten, Export und Auswertung in DB



Wiederverwenden von Testfällen in mehreren Testplänen



Automatisierung von Schritten bei der Aufnahme und Testfallerstellung

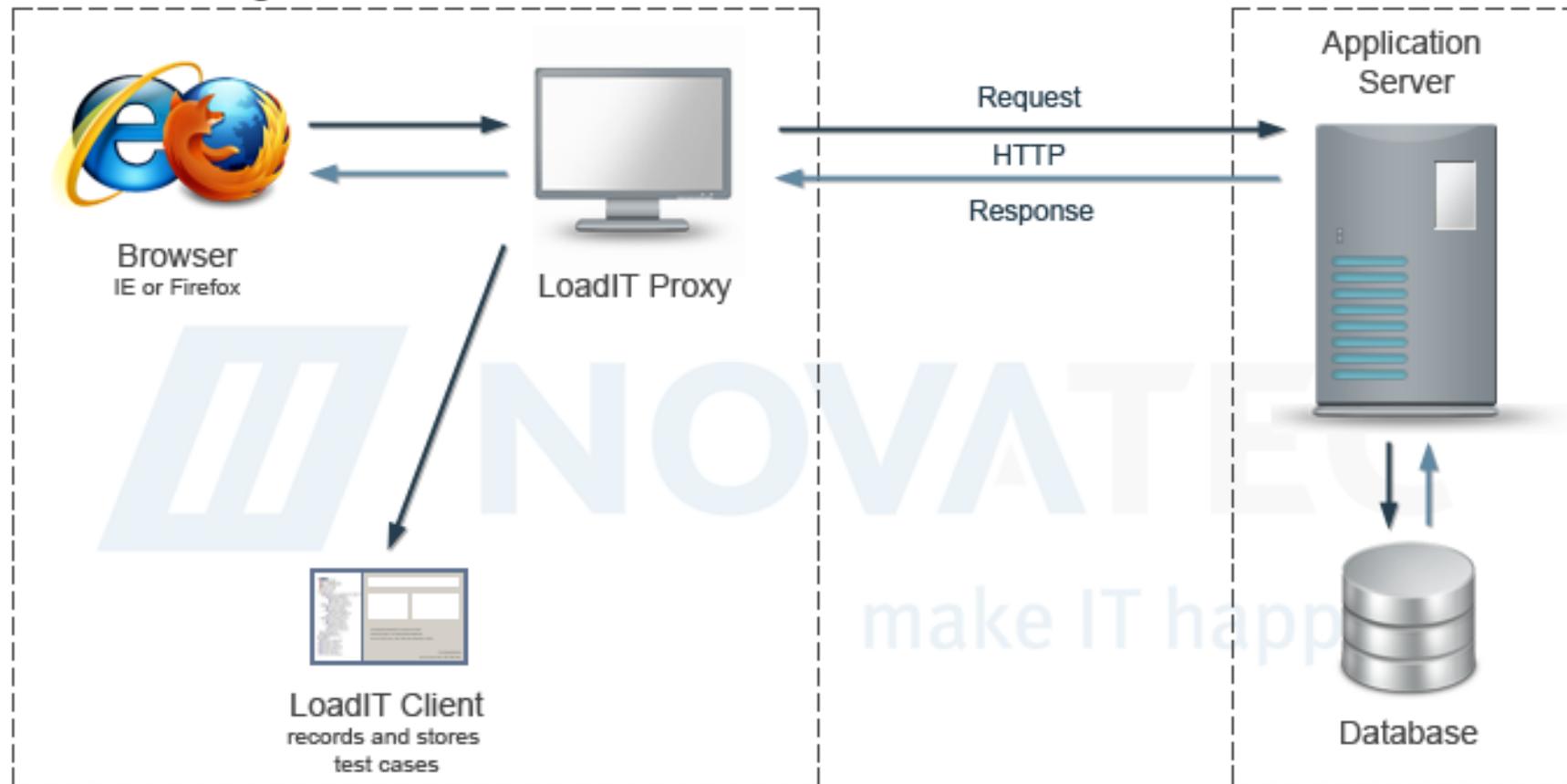


Transparente verteilte Ausführung und Synchronisation

...

2. Aufnahmen von Testfällen

LoadIT Recording Environment



3. Nachbearbeitung und Aufbereitung

// Schleifen einfügen

// Login und Logout modularisieren

// Prüfpunkte und Fehlerbehandlung

// Synchronisationspunkte hinzufügen

// Auslesen von Variablen aus Responses mit Hilfe von regulären Ausdrücken oder XPath

// Serveranfragen mit anderen Protokollen erstellen

4. Erstellen von Datenpools

// Automatische Befüllung mit dem „DatapoolGenerator“

// Konfigurationsdatei mit SQL-Anweisungen zur Befüllung der Pools

// Ergebnis: „csv“ Datei

// Ausgangszustand wiederherstellbar



Bestimmen der erwarteten Last in Produktion

// Ausführungszahl der Use-Cases pro Stunde

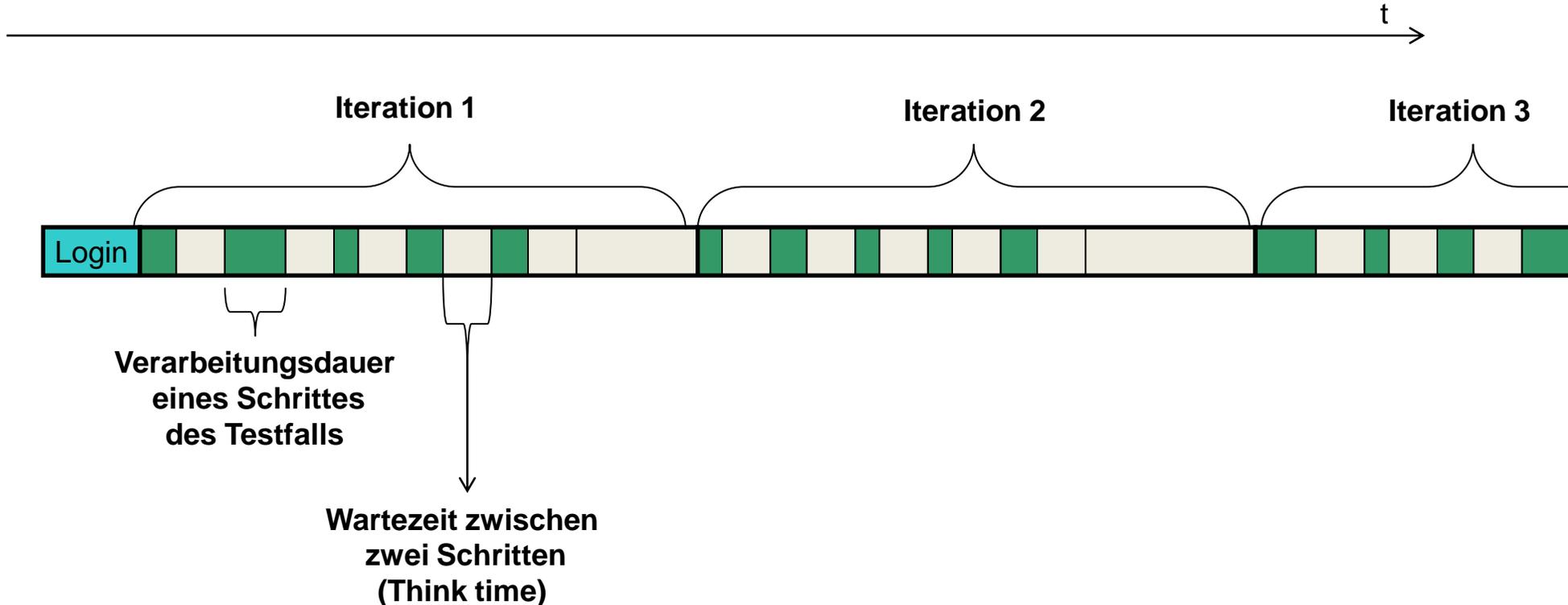
// Zahl der gleichzeitig eingeloggten Nutzer

// Nicht-benutzergenerierte Last

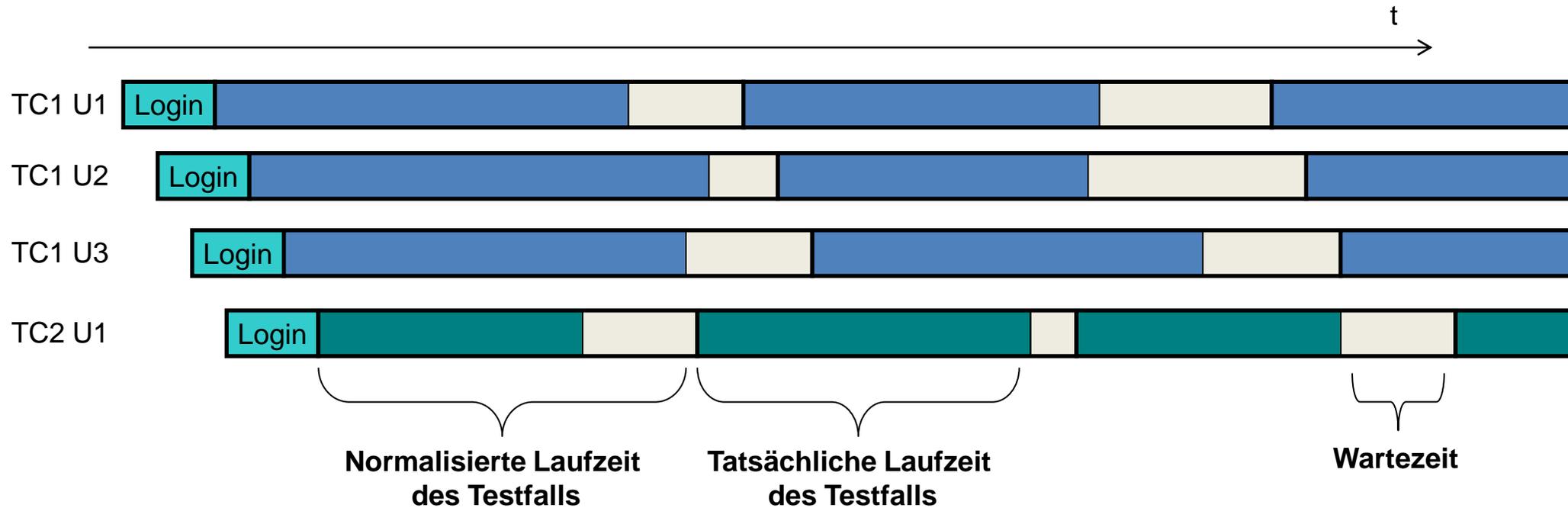
(Hintergrundaufgaben, Batchläufe, eingehende Nachrichten anderer Systeme, ausgehende Nachrichten)

// Langfristige Durchschnittsbelastung und Spitzenbelastung

Wie viele virtuelle Benutzer müssen welche Testfälle wie oft ausführen, damit die erwarteten realen Benutzer simuliert werden?



5. Lastdimensionierung



Stellschrauben:

- Normalisierte Laufzeit eines Testfalldurchlaufs
- Zahl der Benutzer, die diesen Testfall parallel ausführen
- Think time

Arten von Lasttests

Baseline-Test



Abspielen eines einzelnen Testfalls mit wenigen Benutzern

- Gefühl für die Antwortzeit bei Leerlauf als Vergleichswert
- Analyse der Antwortzeiten einzelner Aktionen

Load-Test



Performancetest mit erwarteter Last über viele Testfälle (Mix-Lasttest)

- Prüfen auf Einhaltung der nichtfunktionalen Anforderungen unter der erwarteten Last.
- Hardware-Auslastung analysieren

Regressions-Test



Performancetest auf unterschiedlichen System-Versionen

- Analyse der Auswirkungen durch eine Versionsänderung

Arten von Lasttests

Stress-Test



Performancetest mit extrem hoher Last

- Maximal mögliche Last erkennen
- Verhalten bei Überlast und Fähigkeit zur Regeneration testen

Soak -Test



Lasttest über lange Dauer

- Aufdeckung von Problemen, die nur bei langer Aktivität auftreten, z.B. Speicherlecks.

6. Lasttestausführung

Produktionsbedingungen herstellen

//Eingesetzte Hardware

//Konfiguration und Softwarestand

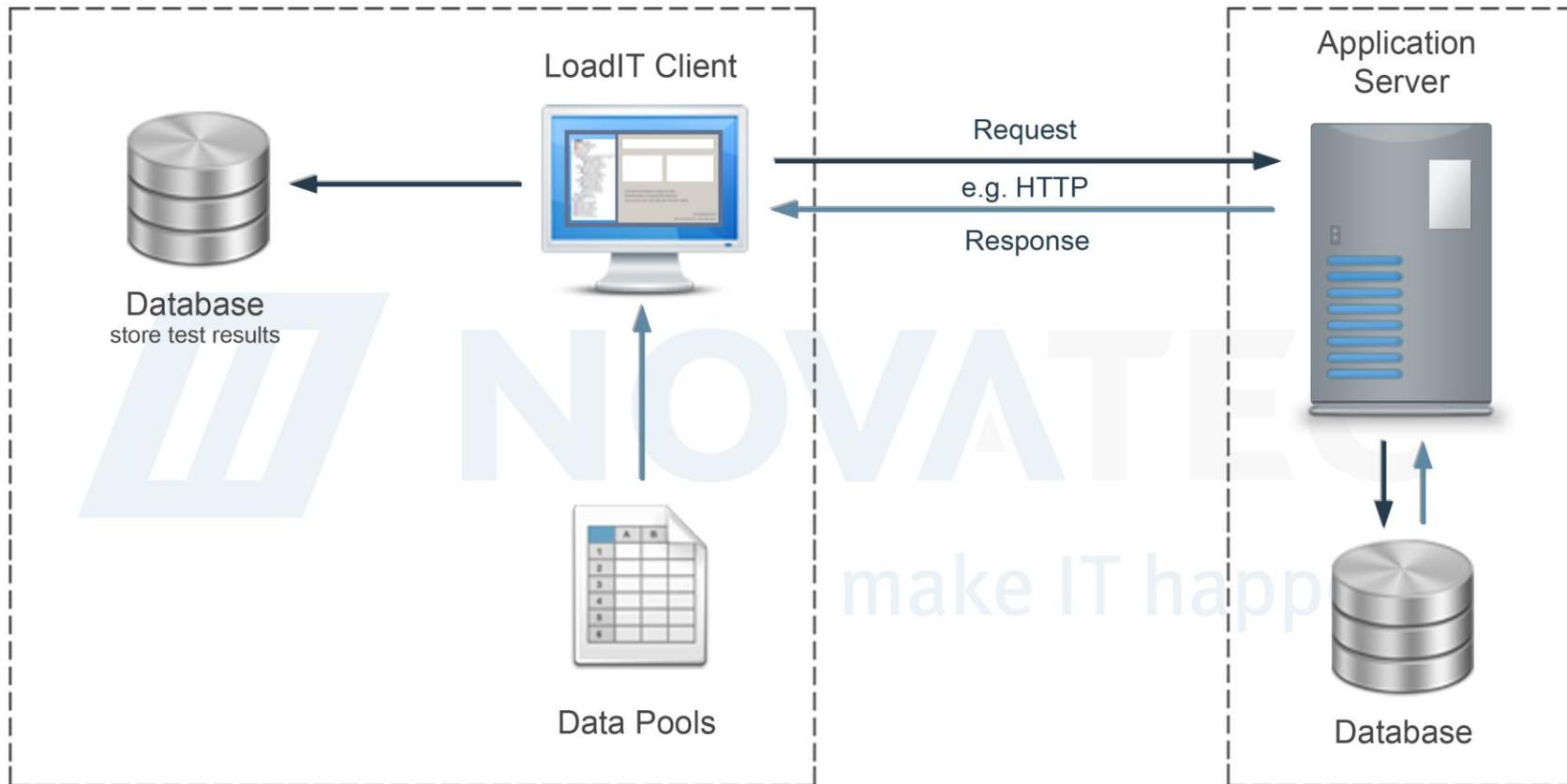
- Application Server
- Betriebssystem
- Anwendungskonfiguration
- Datenbank

//Vorhandene Daten (Menge, Diversität und Komplexität)

//Anbindung von Clients, Datenbanken, externe Systeme (Latenz, Bandbreite)

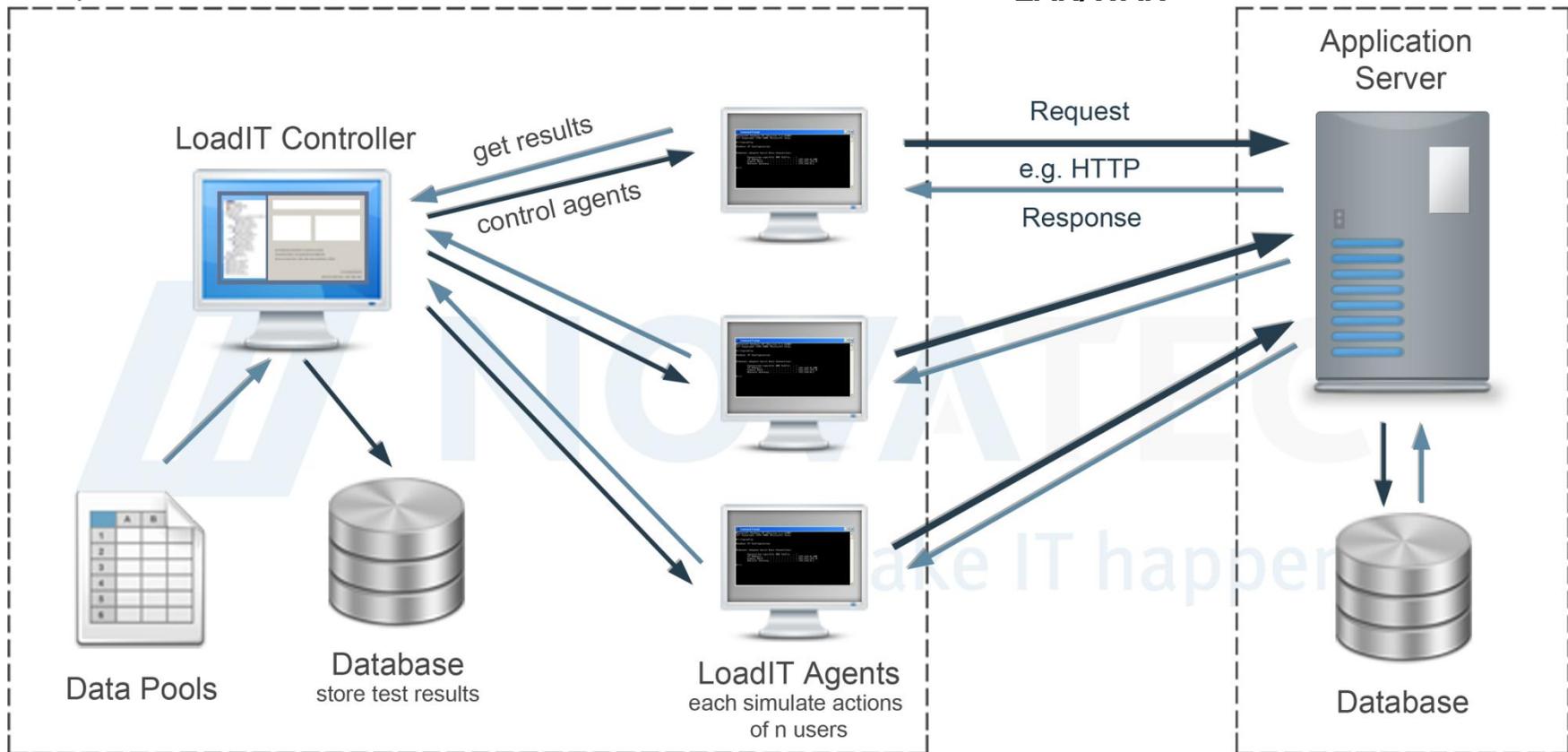
6. Lasttestausführung

One Client Test Environment



6. Lasttestausführung

Multiple Client Test Environment



7. Auswertung und Aufbereitung

Aggregate Report

Label	# Samples	Aver...	NFR	95% Line	NFR 95%	Min	Max	Error	Rec. (B/page)	Rec. (B/req.)	Rec. (KB/s)	Sent (B/req.)	Sent (KB/s)	Throughput (1/s)
RampUp: DVDstore_Plan1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,041
DVDstore01_start	6	130	1.500	164	2.000	86	164	0	6.519	6.802	36,7	355	1,9	0,041
DVDstore02_login	6	136	4.000	150	5.000	127	150	0	5.320	5.530	30,1	639	3,5	0,041
DVDstore01_browse shop	54	246	1.500	475	2.000	83	1.191	0	9.681	9.896	4,3	462	0,2	0,370
DVDstore02_search	18	1.921	3.000	3.414	5.000	729	3.646	0	11.552	12.016	2,1	1.135	0,2	0,123
DVDstore04_browse dvd	18	304	1.500	823	2.000	76	915	2	6.195	6.405	1,1	551	0,1	0,123
DVDstore02_browse movie	18	182	1.500	345	2.000	74	357	0	6.777	6.986	1,2	485	0,1	0,123
DVDstore03_add to cart	18	238	2.000	396	3.000	117	405	0	7.903	8.365	1,5	1.048	0,2	0,123
DVDstore05_checkout	18	402	1.000	648	2.000	229	667	0	7.820	8.283	1,5	1.144	0,2	0,123
DVDstore07_purchase	18	281	1.000	424	2.000	138	430	0	6.224	6.686	1,2	1.246	0,2	0,123
DVDstore09_confirm	18	457	1.000	668	2.000	255	682	0	6.234	6.722	1,2	1.211	0,2	0,123
DVDstore01_browse latest o...	18	405	1.500	587	2.000	222	617	0	21.342	21.557	3,8	478	0,1	0,123
DVDstore03_browse my orders	18	3.693	1.500	16.642	2.000	841	16.000	0	1.643.831	1.644.046	288,5	479	0,1	0,123
DVDstore04_browse cart	18	1.534	1.500	11.428	2.000	68	13.000	0	4.360	4.568	0,8	470	0,1	0,123
DVDstore05_browse shop	18	924	1.500	352	2.000	106	13.000	0	9.682	9.896	1,8	466	0,1	0,123
DVDstore06_browse movie	18	147	1.500	181	2.000	69	202	0	6.837	7.046	1,5	485	0,1	0,123
DVDstore07_browse shop	18	161	1.500	218	2.000	87	297	0	9.683	9.898	2,0	485	0,1	0,123
DVDstore08_browse movie	18	166	1.500	264	2.000	72	298	0	6.815	7.024	1,4	485	0,1	0,123
DVDstore01_logout	6	473	2.000	725	3.000	322	725	0	6.211	6.725	7,2	1.052	1,1	0,041
TOTAL	330	644	2.000	1.538	3.000	0	16.000	2	97.653	97.939	210,3	667	1,4	2,259

Save in DB

7. Auswertung

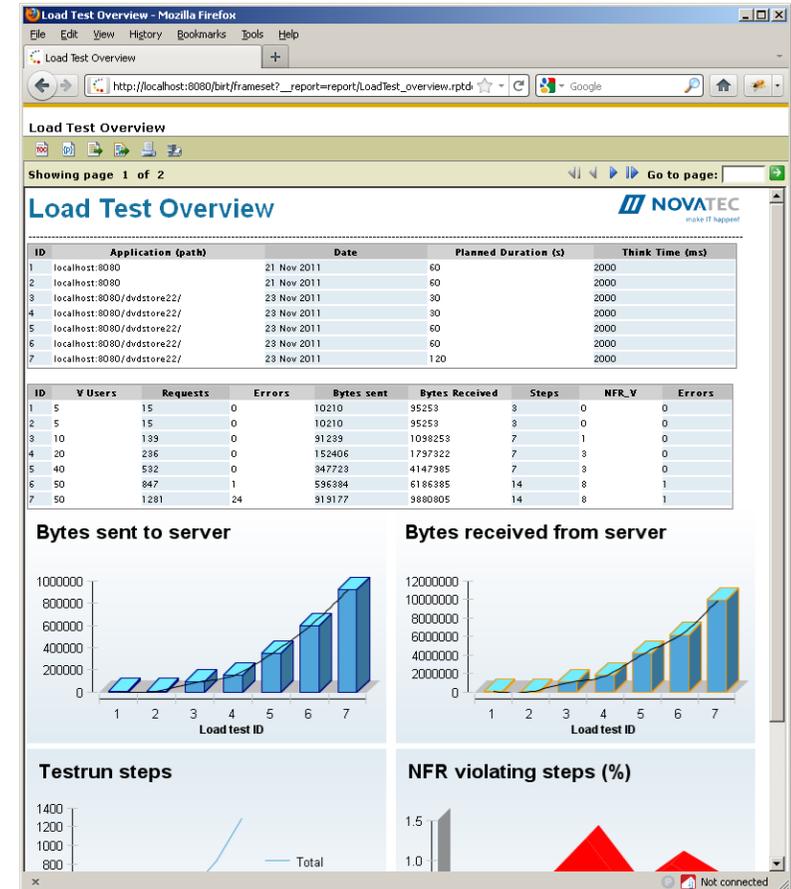
Report mit BIRT

(Business Intelligence and Reporting Tools)

// Vordefinierte und druckfähige Reports

// Auswertungen und Statistiken

// Persistente Speicherung aller Testergebnisse und der Bedingungen des Tests

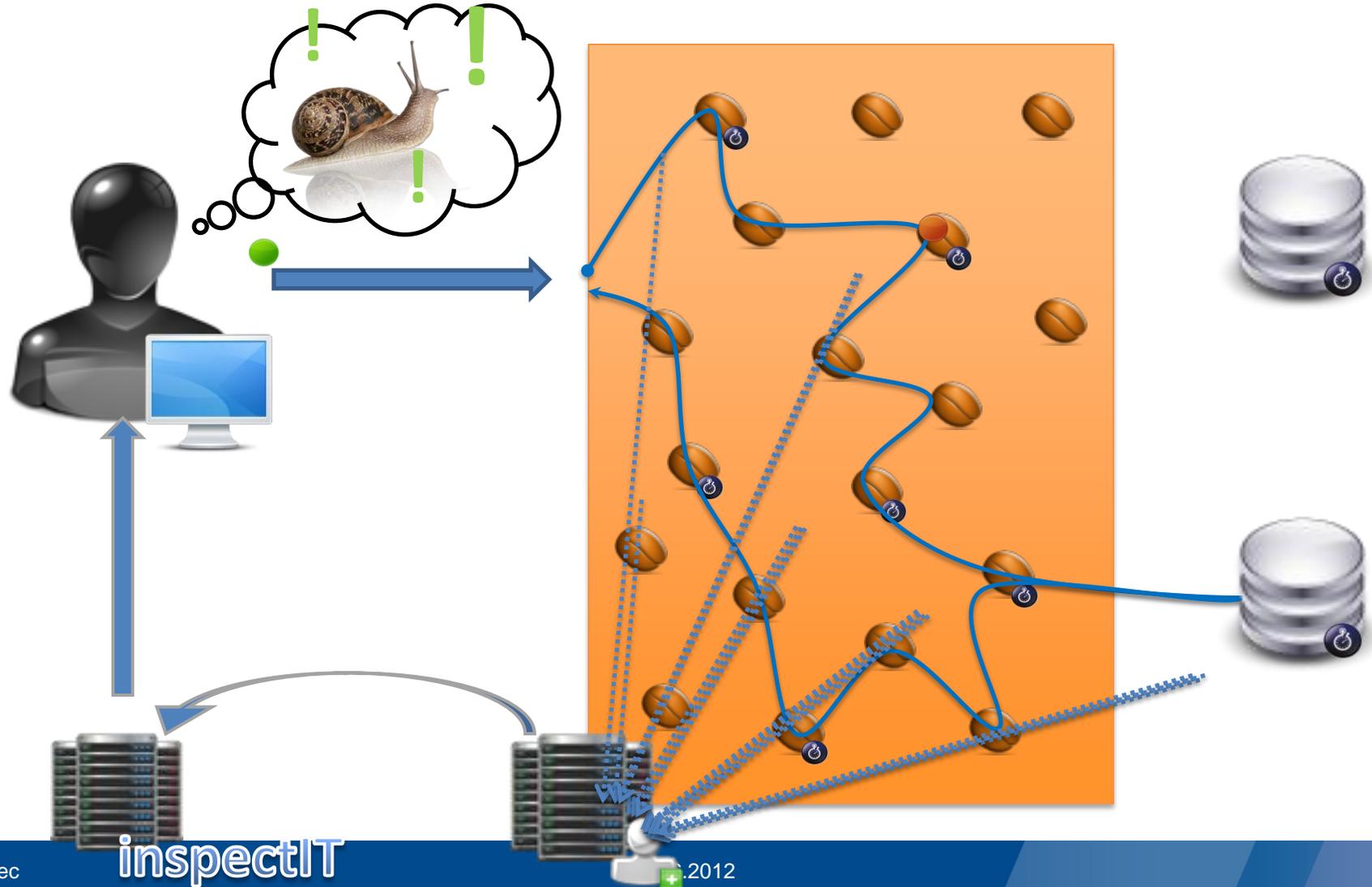


7. Auswertung und Analyse

- Analyse von problematischen Use-Cases: Warum ist die Anwendung langsam
- Bisher haben wir eine „Blackbox“ vor uns:



Instrumentierung mit inspectIT (nur Java-Anwendungen) ermöglicht die Gründe zu erkennen.



Performance Indikatoren inspectIT

// CPU- und Speicherauslastung

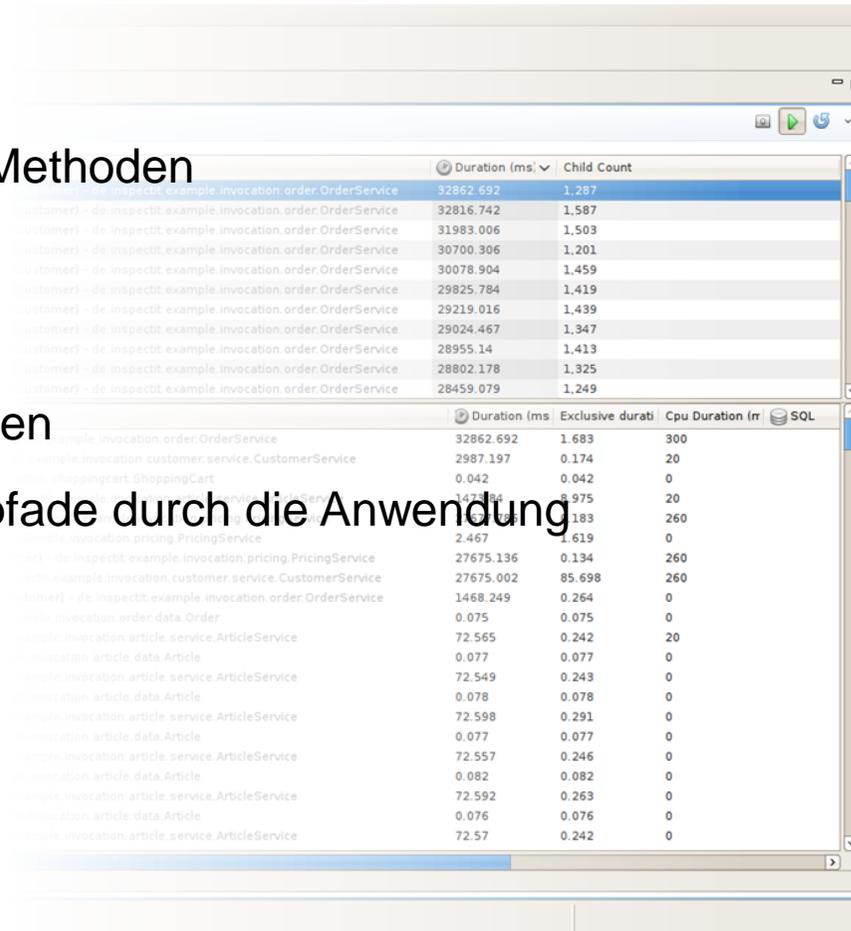
// Rechenzeit der aufgerufenen Methoden

// Exceptions

// Datenbankabfragen

// beteiligte Systeme/Komponenten

// Gespeicherte konkrete Ablaufpfade durch die Anwendung
(Invocation sequence)



	Duration (ms)	Child Count
example.invocation.order.OrderService	32862.692	1.287
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	32816.742	1.587
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	31983.006	1.503
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	30700.306	1.201
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	30078.904	1.459
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	29825.784	1.419
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	29219.016	1.439
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	29024.467	1.347
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	28955.14	1.413
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	28802.178	1.325
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	28459.079	1.249

	Duration (ms)	Exklusive durati	Cpu Duration (r	SQL
example.invocation.order.OrderService	32862.692	1.683	300	
example.invocation.customer.service.CustomerService	2987.197	0.174	20	
ShoppingCart.ShoppingCart	0.042	0.042	0	
example.invocation.pricing.PricingService	27675.136	0.134	260	
example.invocation.customer.service.CustomerService	27675.002	85.698	260	
customer - de.inspectit.example.invocation.order.OrderService	1468.249	0.264	0	
Order	0.075	0.075	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.565	0.242	20	
example.invocation.article.data.Article	0.077	0.077	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.549	0.243	0	
example.invocation.article.data.Article	0.078	0.078	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.598	0.291	0	
example.invocation.article.data.Article	0.077	0.077	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.557	0.246	0	
example.invocation.article.data.Article	0.082	0.082	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.592	0.263	0	
example.invocation.article.data.Article	0.076	0.076	0	
example.invocation.article.service.ArticleService	72.57	0.242	0	



Performance Indikatoren loadIT

- // Einhaltung der Anforderungen unter Last
- // Gesamt- und Durchschnittszeit der Ausführung eines Use-Cases
- // Bandbreitenausnutzung
- // Übertragungsmenge
- // Fehler
- // Zahl der HTTP-Requests



Max	Error	Rec. (B/page)	Rec. (B/req.)	Rec. (KB/s)	Sent (B/req.)	Sent (KB/s)	Throughput (1/s)
0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,041
164	0	6.519	6.802	36,7	355	1,9	0,041
150	0	5.320	5.530	30,1	639	3,5	0,041
191	0	9.681	9.896	4,3	462	0,2	0,370
646	0	11.552	12.016	2,1	1.135	0,2	0,123
915	0	6.195	6.405	1,1	551	0,1	0,123
357	0	6.777	6.986	1,2	485	0,1	0,123
405	0	7.903	8.365	1,5	1.048	0,2	0,123
667	0	7.820	8.283	1,5	1.144	0,2	0,123
430	0	6.224	6.686	1,2	1.246	0,2	0,123
682	0	6.234	6.722	1,2	1.211	0,2	0,123
617	0	21.342	21.557	3,8	478	0,1	0,123
16.111	0	1.643.831	1.644.046	288,5	479	0,1	0,123
9.111	0	4.360	4.568	0,8	470	0,1	0,123
11.111	0	9.682	9.896	1,8	466	0,1	0,123
202	0	6.837	7.046	1,5	485	0,1	0,123
297	0	9.683	9.898	2,0	485	0,1	0,123
298	0	6.815	7.024	1,4	485	0,1	0,123
725	0	6.211	6.725	7,2	1.052	1,1	0,041
10.111	0	97.653	97.939	210,3	667	1,4	2,259



Kostenfreie Downloads und Dokumentationen der Werkzeuge finden Sie unter:

www.inspectit.de

www.loadit.de

Besuchen Sie uns auch auf dem Stand der NovaTec

jens.mueller@novatec-gmbh.de