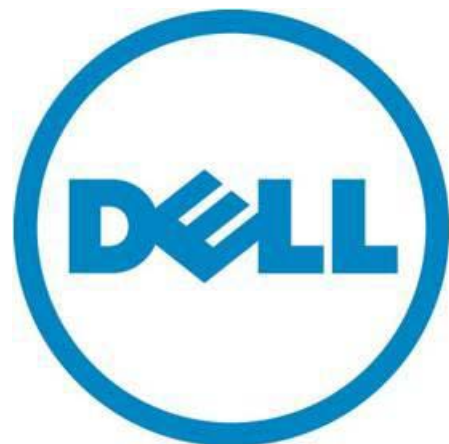


Der erste Server: Der Dell PowerEdge T110 II im Vergleich mit Einstiegsservern von HP

Ein technisches White Paper von Dell

Don Hoffman



Dieses White Paper dient ausschließlich zu Informationszwecken und enthält möglicherweise Druckfehler und technische Ungenauigkeiten. Alle Angaben wurden sorgfältig zusammengestellt, dennoch kann keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Haftung übernommen werden.

© 2011 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Materials ist ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Dell in jeder Form verboten. Weitere Informationen erhalten Sie bei Dell.

Dell, das DELL Logo, das DELL Emblem und PowerEdge sind Marken von Dell Inc. Der in diesem Dokument vorgestellte Vergleich basiert auf Servern der Enterprise-Klasse mit einer möglichst identischen Konfiguration, die derzeit von Dell und HP angeboten werden.

SPEC und die Benchmark-Namen SPECjbb und SPECpower_ssj sind Marken der Standard Performance Evaluation Corporation. Alle aktuellen SPECpower_ssj2008 Benchmark-Ergebnisse finden Sie unter http://www.spec.org/power_ssj2008/results/power_ssj2008.html. Die neuesten SPECjbb2005 Benchmark-Ergebnisse finden Sie unter <http://www.spec.org/jbb2005/results/jbb2005.html>.

SiSoftware und der Benchmark-Name Sandra sind Marken der SiSoftware Company, UK. Die neuesten SiSoft Sandra 2011 Benchmark-Ergebnisse und -Überprüfungen finden Sie unter http://www.sisoftware.net/?d=reviews&f=reviews_2011&l=en&a=.

Alle anderen in diesem Dokument genannten Marken und Handelsbezeichnungen stehen entweder für den jeweiligen Eigentümer oder für dessen Produkte. Dell Inc. beansprucht keinerlei Eigentumsrechte an den Marken und Namen Dritter.

Inhalt

Zusammenfassung	5
Einführung	5
Die wichtigsten Erkenntnisse	5
Prozessorleistung	5
Kryptografische Bandbreite (Sicherheitsverschlüsselung)	5
Leistung pro Watt	5
Leistung des Speicher-Subsystems	6
Methodik	7
Vergleich 1: Prozessorleistung	8
Ergebnisse	9
Vergleich 1: Prozessorleistung, Teil 2	10
Ergebnisse	10
Vergleich 2: Kryptografische Bandbreite (Sicherheitsverschlüsselung)	12
Ergebnisse	12
Vergleich 3: Leistung pro Watt	13
Ergebnisse	13
Vergleich 4: Speicherleistung	14
Ergebnisse	14
Zusammenfassung	15
Anhang A – Testmethodik	16
Benchmark SPECpower_ssj2008	16
BIOS-Einstellungen für SPECpower_ssj2008	16
Betriebssystemoptimierung für SPECpower_ssj2008	17
Konfiguration für SPECpower_ssj2008	17
BIOS-Einstellungen für SPECjbb2005	19
Betriebssystemoptimierung für SPECjbb2005	19
Konfiguration für SPECjbb2005	19
BIOS-Einstellungen für Sandra 2011	20
Betriebssystemoptimierungen für Sandra 2011	20
Anhang B – Informationen zur Konfiguration der Serverhardware	21
Anhang C – Server-Firmware und Treiber	22
Anhang D – Vergleich 1-4: Ergebnisse im Detail	23

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Abb. 1: Vergleich 1 – Sandra 2011 SP2b Benchmarks bezüglich der Prozessorleistung.....	9
Abb. 2: Vergleich 1 – Prozessorleistung - Benchmark SPECjbb2005	10
Abb. 3: Vergleich 2 – SiSoftware Sandra 2011: kryptografische Bandbreite (Gbit/s).....	12
Abb. 4: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008: Gesamtleistung pro Watt (ssj_ops/watt)	13
Abb. 5: Vergleich 4 – Sandra 2011: Leistung des Speicher-Subsystems	14
Abb. 6: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für Dell PowerEdge T110 II	23
Abb. 7: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP ProLiant ML110 G6	24
Abb. 8: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP ProLiant MicroServer.....	25
Abb. 9: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP Compaq 6005 Pro Business PC	26
Abb. 10: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für Dell PowerEdge T110 II.....	27
Abb. 11: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP ProLiant ML110 G6.....	28
Abb. 12: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP ProLiant MicroServer	28
Abb. 13: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP Compaq 6005 Pro Business PC	29
Tabelle 1: Detaillierte Konfiguration beim Vergleich 1 - Maximale Leistung.....	8
Tabelle 2: BIOS-Einstellungen der einzelnen Systeme für SPECpower_ssj2008	17
Tabelle 3: BIOS-Einstellungen der einzelnen Systeme für Sandra 2011	20
Tabelle 4: Informationen zur Konfiguration der Serverhardware.....	21
Tabelle 5: Server-Firmware und Treiber	22

Zusammenfassung

Einführung

Dell Inc. (Dell) beauftragte das interne Team für die Systemleistungsanalyse mit dem Vergleich von Servern mit einem Sockel, die von Dell und HP angeboten werden und sich für Kunden eignen, welche erstmals einen Server erwerben möchten. Bei dieser Analyse wurden die Produkte Dell PowerEdge T110 II, HP ProLiant ML110 G6, HP ProLiant MicroServer und HP Compaq 6005 Pro Business PC verglichen. Auch wenn es sich beim HP Compaq 6005 Pro Business PC nicht um einen echten –Server|| handelt, wurde er ebenfalls in diese Studie aufgenommen, um die Vorteile aufzuzeigen, die der Kauf eines echten Servers gegenüber einem umgewandelten Desktop-PC bietet.

Diese Server wurden mithilfe der branchenüblichen Benchmark-Verfahren SPECpower_ssj2008, SPECjbb2005 und SiSoftware Sandra 2011 anhand ihrer Leistung, Leistung pro Watt und Speicherbandbreite bewertet. Auf den Servern wurden jeweils die schnellsten auf dem Markt verfügbaren Prozessoren und Speicherlösungen verwendet, die dem Kunden die bestmögliche Nutzung der entsprechenden Modelle erlauben. Diese Hochleistungskonfigurationen wurden mit dem vollen Funktionsumfang der Benchmark-Suite Sandra 2011 SP2b und der Benchmark SPECjbb2005 getestet. Beim Test waren die Systeme mit einem SATA-Einzellaufwerk konfiguriert, um ein bestmögliches SPECpower_ssj2008 Ergebnis zu erzielen.

Die Ergebnisse zeigen, dass **der Dell PowerEdge T110 II in allen Benchmark-Kategorien die höchste Punktzahl in der Leistung erreicht. Diese Kategorien umfassen die Prozessor- und Speicherleistung, kryptografische Bandbreite und Leistung pro Watt (Energieeffizienz).**

Die wichtigsten Erkenntnisse

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse hinsichtlich der Effizienz und Leistung zusammengefasst.

Prozessorleistung

- Der Dell PowerEdge T110 II erzielte bei sämtlichen Benchmark-Vergleichen eine höhere Verarbeitungsleistung als alle Server von HP.
- Der Dell PowerEdge T110 II schlug die Server von HP in allen Prozessor-Benchmarks von Sandra 2011 um mindestens 33 %, wobei der höchste Vorsprung 2.692 % betrug.
- Der Benchmark-Vergleich SPECjbb2005 ergab, dass der Dell PowerEdge T110 II im Vergleich mit seinem nächstbesten Konkurrenten in der Java Virtual Machine Verarbeitung einen Leistungsvorteil von 57 % bietet.

Kryptografische Bandbreite (Sicherheitsverschlüsselung)

- Die Benchmark Sandra 2011 umfasst einen prozessorspezifischen Untertest, bei dem die kryptografische Leistung der gängigsten Sicherheitsalgorithmen gemessen wird. **Der Dell PowerEdge T110 II schlug sämtliche Server von HP um mindestens das Dreifache, wodurch er sich als bester Server der Einstiegsklasse für Datensicherheits- und E-Commerce-Anwendungen auszeichnet.**

Leistung pro Watt

- Der Dell PowerEdge T110 II erzielte in sämtlichen getesteten Konfigurationen und bei allen Auslastungsgraden ein besseres Leistungs-/Effizienzverhältnis als der HP ProLiant ML110 G6, HP ProLiant MicroServer und HP Compaq 6005 Pro Business PC.

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

- Der **Dell PowerEdge T110 II** war im Vergleich mit den Servern von HP im Endergebnis von SPECpower_ssj2008 zwischen 57 % und 234 % effektiver.

Leistung des Speicher-Subsystems

- Der **Dell PowerEdge T110 II** verfügt über das **leistungsstärkste Speicher-Subsystem aller getesteten Modelle**. Darüber hinaus bietet der Dell PowerEdge T110 II als einziger der getesteten Server SAS-Laufwerke in einer vollständig hardwarebeschleunigten RAID 0-Speicherkonfiguration.

Die Testmethodik und die ausführlichen Ergebnisse werden im vorliegenden Dokument erläutert.

Methodik

Bei SPECpower_ssj2008 und SPECjbb2005 handelt es sich um branchenübliche Benchmark-Verfahren, die von der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) zur Messung der Effizienz und Leistung von Servern in verschiedenen Auslastungsstufen entwickelt wurden.

Sandra 2011 ist ein von SiSoftware entwickeltes branchenübliches Benchmark-Verfahren, mit dem die Leistung des Prozessors, Speichers und der Speicher-Subsysteme einzeln gemessen werden kann.

In Anhang A finden Sie eine ausführliche Beschreibung der von Dell verwendeten Testmethodik. Die Anhänge B und C enthalten eine genaue Beschreibung der Konfiguration, die bei den Tests vorgenommen wurde, während Anhang D detaillierte Berichtsdaten enthält, auf denen die Ergebnisse dieses Dokuments beruhen.

Vergleich 1: Prozessorleistung

Die Gesamtprozessorleistung ist beim Vergleich von Servern eines der wichtigsten Kriterien. Alle Server in dieser Studie wurden mit dem schnellstmöglichen Prozessor auf dem Markt ausgestattet, und es wurde jeweils die Konfiguration verwendet, die die höchste Punktzahl ermöglicht. Da jeder Server in dieser Studie über eine eigene Prozessor-/Chipsatzarchitektur verfügt, war es nicht möglich, identische Prozessoren direkt miteinander zu vergleichen. Jeder Prozessortyp wurde jedoch so konfiguriert, dass die maximale Leistung ausgeschöpft werden konnte.

Die beim Vergleich 1 verwendete Konfiguration ist in der Tabelle 1 dargestellt. Diese Konfiguration der einzelnen Systeme, die als Konfiguration für maximale Leistung bezeichnet wird, wurde auch bei den Vergleichen 2 und 4 verwendet.

Tabelle 1: Detaillierte Konfiguration beim Vergleich 1 - Maximale Leistung

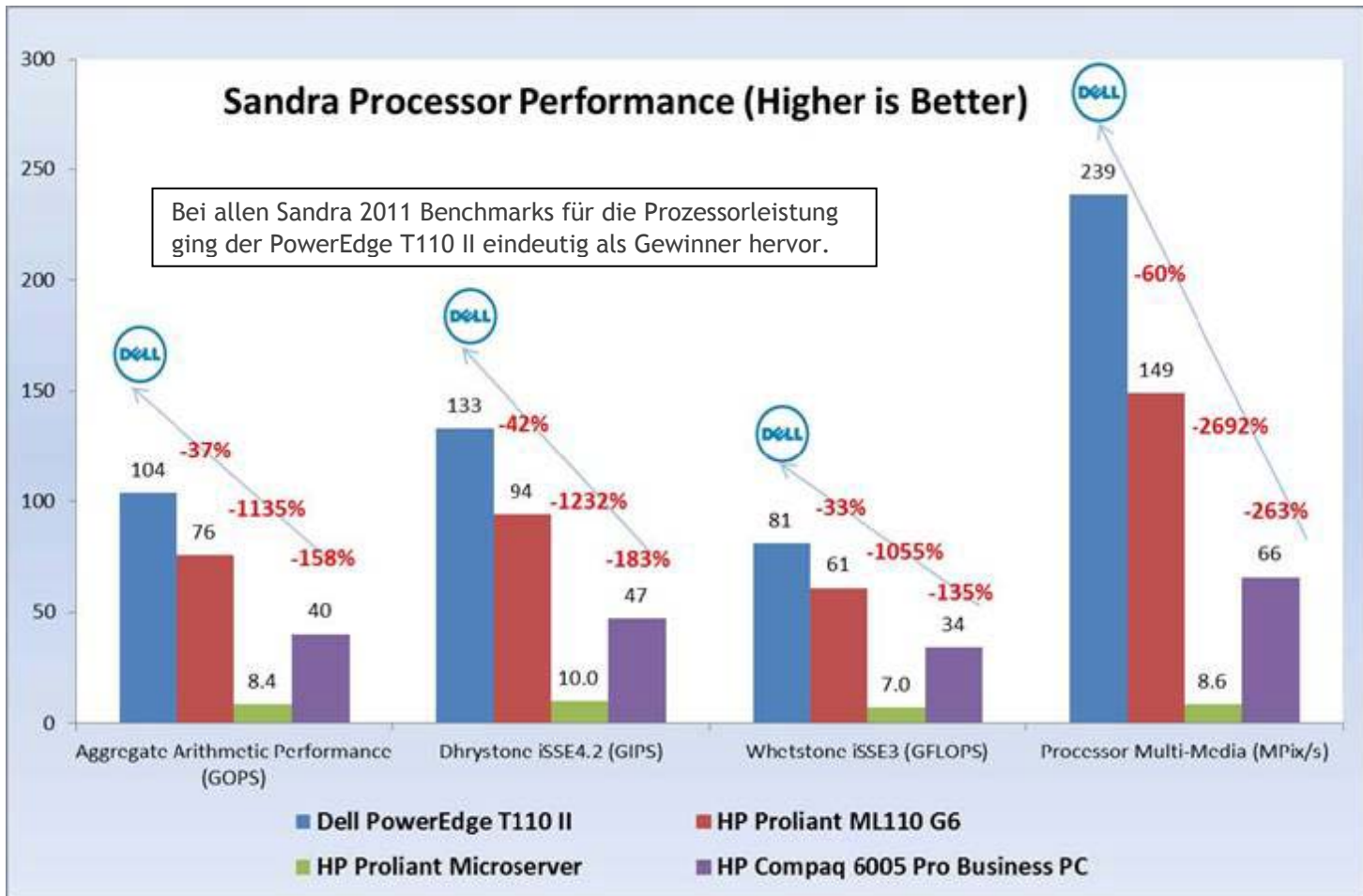
Vergleich 1	Dell PowerEdge T110 II	HP ProLiant ML110 G6	HP ProLiant MicroServer	HP Compaq 6005 Pro Business PC
Socket/Formfaktor	1-Sockel-Tower	1-Sockel-Tower	1-Sockel-Tower	1-Sockel-Tower
Prozessoren	Intel Xeon E3-1270 3,40 GHz	Intel Xeon X3470 2,93 GHz	AMD Athlon II Neo N36L 1,30 GHz	AMD Phenom II X4 B95 3,0 GHz
Physische/Logische Kerne	4/8	4/8	2/2	4/4
Speicher (bei Ausführung der maximalen vom Prozessor unterstützten Geschwindigkeit)	2 x 4 GB 1.333 MHz UDIMMs	2 x 4 GB 1.333 MHz UDIMMs	2 x 4 GB 1.333 MHz UDIMMs mit 800 MHz	2 x 4 GB 1.333 MHz UDIMMs mit 1.200 MHz
Festplattenlaufwerke	4 x 250 GB 15.000 1/min SAS, 6 Gbit/s RAID 0	4 x 250 GB 7.200 1/min SATA, 3 Gbit/s RAID 0	4 x 250 GB 7.200 1/min SATA, 3 Gbit/s RAID 0	2 x 250 GB 7.200 1/min SATA, 3 Gbit/s RAID 1 ¹
Massenspeicher-Controller	Dell PERC H200 512 MB	HP Smart Array B110i	Integrierter SATA RAID-Controller	AMD (Xpert) RAID-Controller
Softwarekonfiguration	2 x IBM J9 JVM	2 x IBM J9 JVM	1 x IBM J9 JVM ²	2 x IBM J9 JVM

Die prozessorspezifische Benchmark SiSoftware Sandra 2011 umfasst mehrere Untertests, mit denen die Prozessorleistung analysiert wird. In diesen Untertests werden Ganzzahlberechnungen, Gleitkommaoperationen und das Rendering komplexer Bilder ausgewertet. In der Abbildung 1 sind die nach allen vier Prozessorarbeitslasten aufgeschlüsselten Leistungsergebnisse für jeden Server dargestellt.

¹ Für den HP Compaq 6005 Pro Business PC steht werkseitig lediglich die RAID-Konfiguration RAID 1 zur Verfügung. Aufgrund dieser Einschränkung wurde in dieser Studie RAID 1 als Speicherkonfiguration gewählt.

² Aufgrund der geringeren Anzahl an Kernen im HP ProLiant MicroServer wurde das System bei den Benchmarks SPECjbb und SPECpower sowohl mit einer JVM als auch mit zwei JVMs getestet. Da bei Verwendung von nur einer JVM bessere Ergebnisse erzielt werden konnten, wurde diese Konfiguration gewählt.

Abb. 1: Vergleich 1 - Sandra 2011 SP2b Benchmarks bezüglich der Prozessorleistung



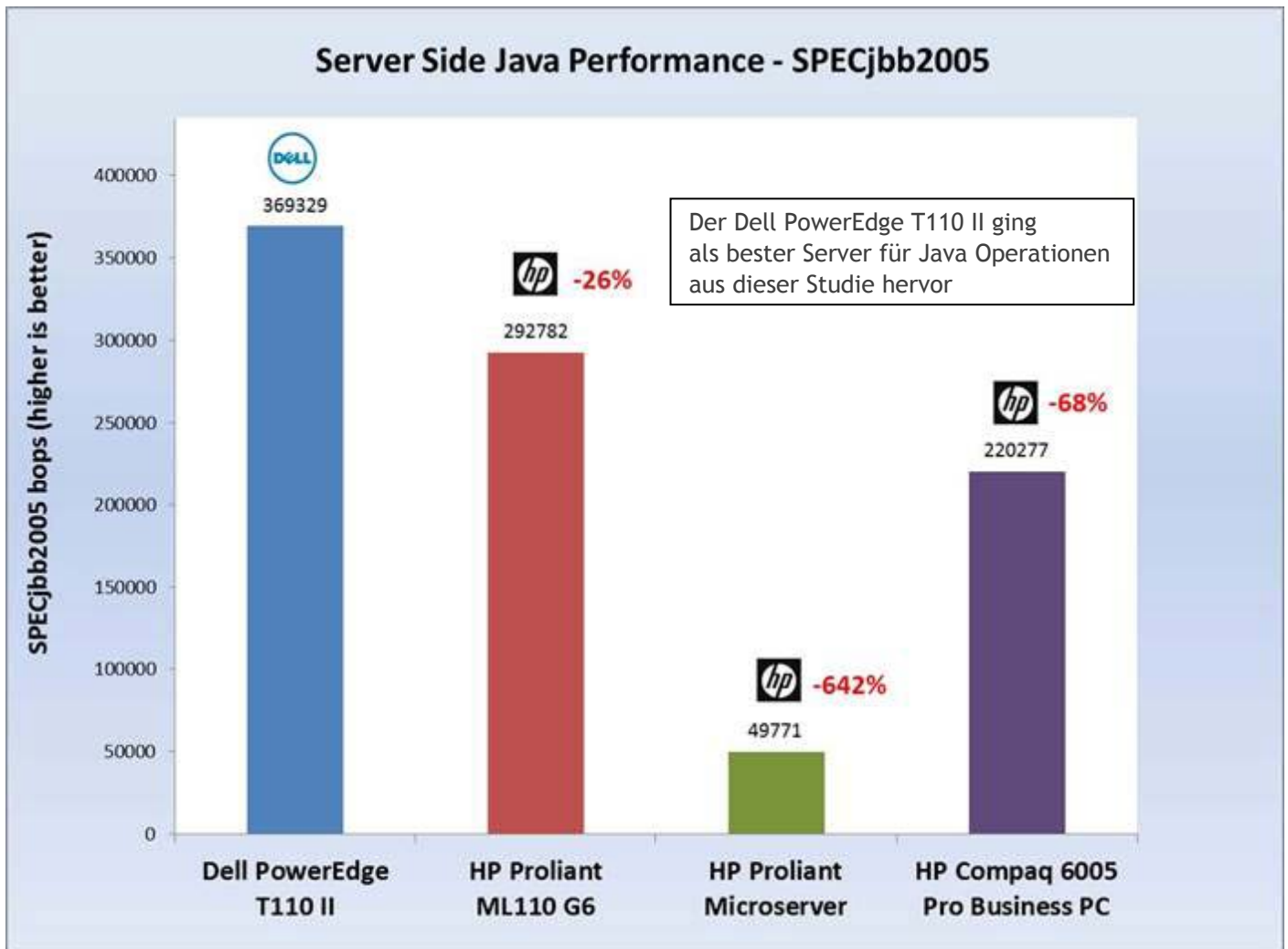
Ergebnisse

Bei diesem Vergleich der maximalen Leistung konnte keines der Systeme von HP mit der Verarbeitungsleistung des Dell PowerEdge T110 II mithalten. Der PowerEdge T110 II ist mit dem neuesten Intel Xeon Prozessor der Serie E3 ausgestattet, der gegenüber der vorherigen Xeon Prozessor-Generation der Serie 3400, die vom HP ProLiant ML110 G6 genutzt wird, erhebliche Leistungsvorteile bietet. Bei diesem Vergleich und auch in den übrigen Verfahren, die in diesem White Paper beschrieben sind, wurde die sehr geringe Leistung des HP ProLiant MicroServer und HP Compaq 6005 Pro Business Desktop aufgedeckt. Wie der beträchtliche Leistungsmangel der Prozessoren AMD Athlon II und Phenom II in dieser Studie zeigt, eignen sich die Prozessoren in diesen Systemen zwar für Desktop-Systeme, jedoch nicht als Prozessoren der Serverklasse.

Vergleich 1: Prozessorleistung, Teil 2

SPECjbb2005 misst die Verarbeitungsleistung der Server bei der Verarbeitung von Java Operationen. Die Benchmark emuliert ein dreistufiges System, das heutzutage am häufigsten als serverseitige Java Anwendung genutzt wird. Die Anzahl der bei dieser Benchmark verwendeten JVMs wurde jeweils für die Anzahl der logischen Prozessoren in den einzelnen Servern optimiert. Mit Ausnahme des HP ProLiant MicroServer, der aufgrund der geringeren Anzahl an verfügbaren Kernen mit nur einer JVM die besten Ergebnisse erzielte, unterstützten alle Server die Verwendung von zwei JVMs. In der Abbildung 2 sind für jeden Server die ermittelten Rohwerte in SPECjbb2005 bops (Business Operations per Second, Geschäftsvorgänge pro Sekunde) dargestellt.

Abb. 2: Vergleich 1 – Prozessorleistung - Benchmark SPECjbb2005



Ergebnisse

Auch in diesem Fall ist der Dell PowerEdge T110 II der eindeutige Gewinner in der Rubrik Prozessorleistung, die dieses Mal in Form von JVM Operationen (JVM = Java Virtual Machine) pro Sekunde bewertet wurde. Der ältere HP ProLiant ML110 G6 wurde um 26 % geschlagen, während die Prozessoren der Desktop-Klasse im HP ProLiant MicroServer und HP Compaq 6005 Pro Business PC mit einem Abstand von 642 % bzw. 68 % hinter sich gelassen wurden.

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Die Ergebnisse von SPECjbb2005 werden unter Einhaltung der "Fair Usage"-Richtlinien von SPEC als Gesamtergebnisse in SPECjbb2005 bops und SPECjbb2005 bops/JVM angegeben.

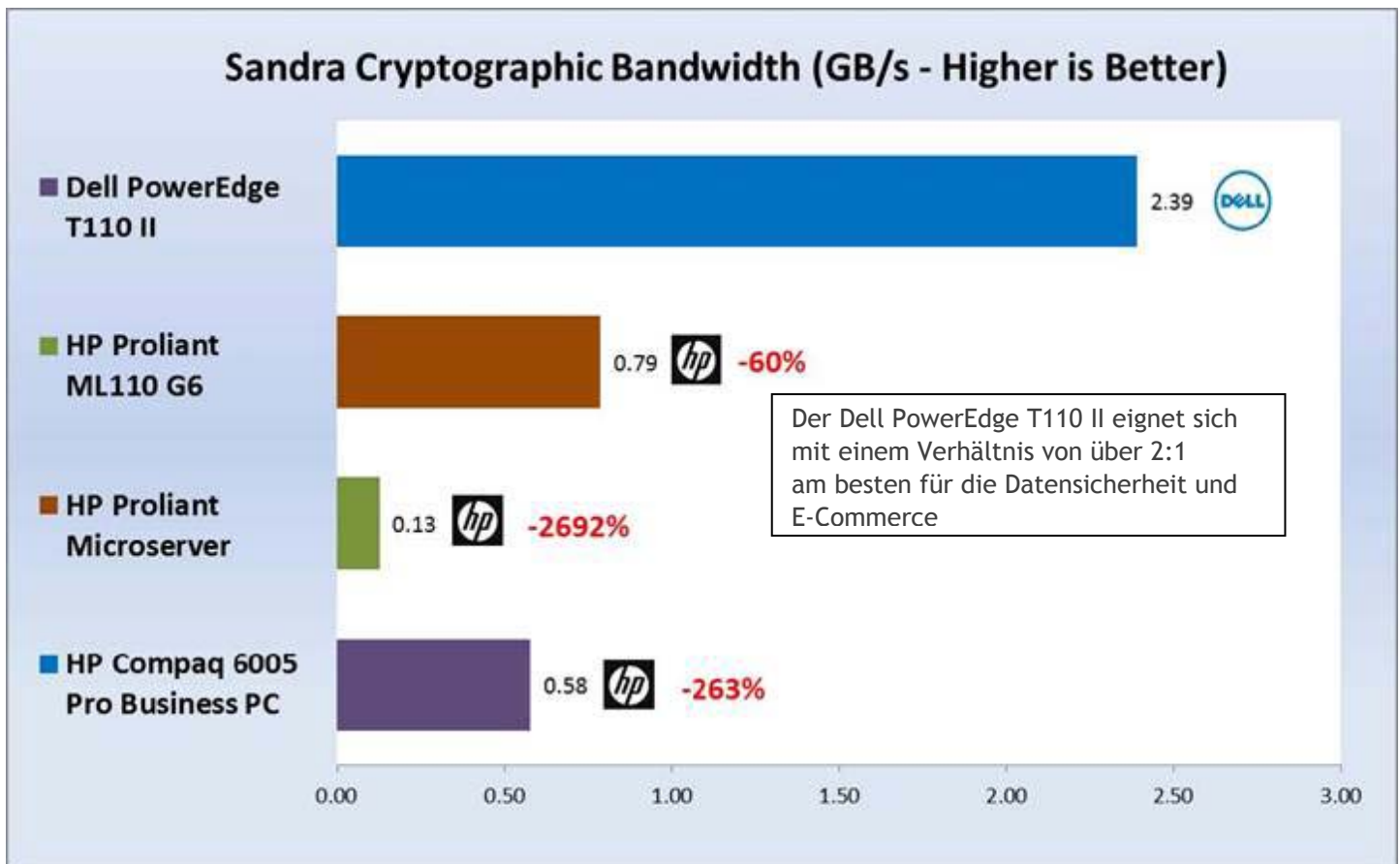
<http://www.spec.org/fairuse.html#JBB2005>

- Dell PowerEdge T110 II (1 Chip, 4 Kerne, 8 Threads) 369.329 SPECjbb2005 bops, 2 JVMs, 184.664 SPECjbb2005 bops/JVM.
- HP ProLiant ML110 G6 (1 Chip, 4 Kerne, 8 Threads) 292.782 SPECjbb2005 bops, 2 JVMs, 146.391 SPECjbb2005 bops/JVM.
- HP ProLiant MicroServer (1 Chip, 2 Kerne, 2 Threads) 49.690 SPECjbb2005 bops, 1 JVM, 49.690 SPECjbb2005 bops/JVM.
- HP Compaq 6005 Pro Business PC (1 Chip, 4 Kerne, 4 Threads) 220.277 SPECjbb2005 bops, 2 JVMs, 110.138 SPECjbb2005 bops/JVM.

Vergleich 2: Kryptografische Bandbreite (Sicherheitsverschlüsselung)

Beim Vergleich 2 wird das Leistungsspektrum der Server im Hinblick auf sichere Übertragungen mithilfe von Verschlüsselung/Entschlüsselung und unter Berücksichtigung der Hash-Berechnungen für die Erkennung von Datenbeschädigung oder -manipulation untersucht. Diese Vorgänge spielen bei der Ausführung einer sicheren Geschäftsumgebung eine entscheidende Rolle und können ein System lahm legen, das nicht für dieses Niveau der Unternehmensprozesse konzipiert ist.

Abb. 3: Vergleich 2 – SiSoftware Sandra 2011: kryptografische Bandbreite (Gbit/s)



Ergebnisse

Wie bereits in Vergleich 1 konnte der Dell PowerEdge T110 II mit beträchtlichen Vorteilen bei der Verarbeitungsleistung punkten. Dank des erweiterten Befehlssatzes AVX (Advanced Vector Extensions), der nur in der neuen Intel Xeon E3 Architektur des Dell PowerEdge T110 II verfügbar ist, konnte der Leistungsvorsprung gegenüber den Servern von HP sogar noch ausgebaut werden. Die Server von HP mussten sich im Bereich der kryptografischen Leistung mit einem Abstand von 60 % bis hin zu 2.692 % geschlagen geben. Auch dieser Vergleich beweist, dass die Systeme von HP, die auf der früheren Intel Xeon Serie 3400 sowie auf AMD Athlon II und Phenom II basieren, nicht mit der Leistung des Dell PowerEdge T110 II Schritt halten können. Der Dell PowerEdge T110 II war unter den Servern der Einstiegsklasse, die in dieser Studie auf ihre Datensicherheit und Eignung für E-Commerce-Anwendungen getestet wurden, mit Abstand klarer Favorit.

Sie finden weitere Informationen zu dem neuen Befehlssatz AVX von Intel auf folgender Website:

<http://software.intel.com/en-us/avx/>

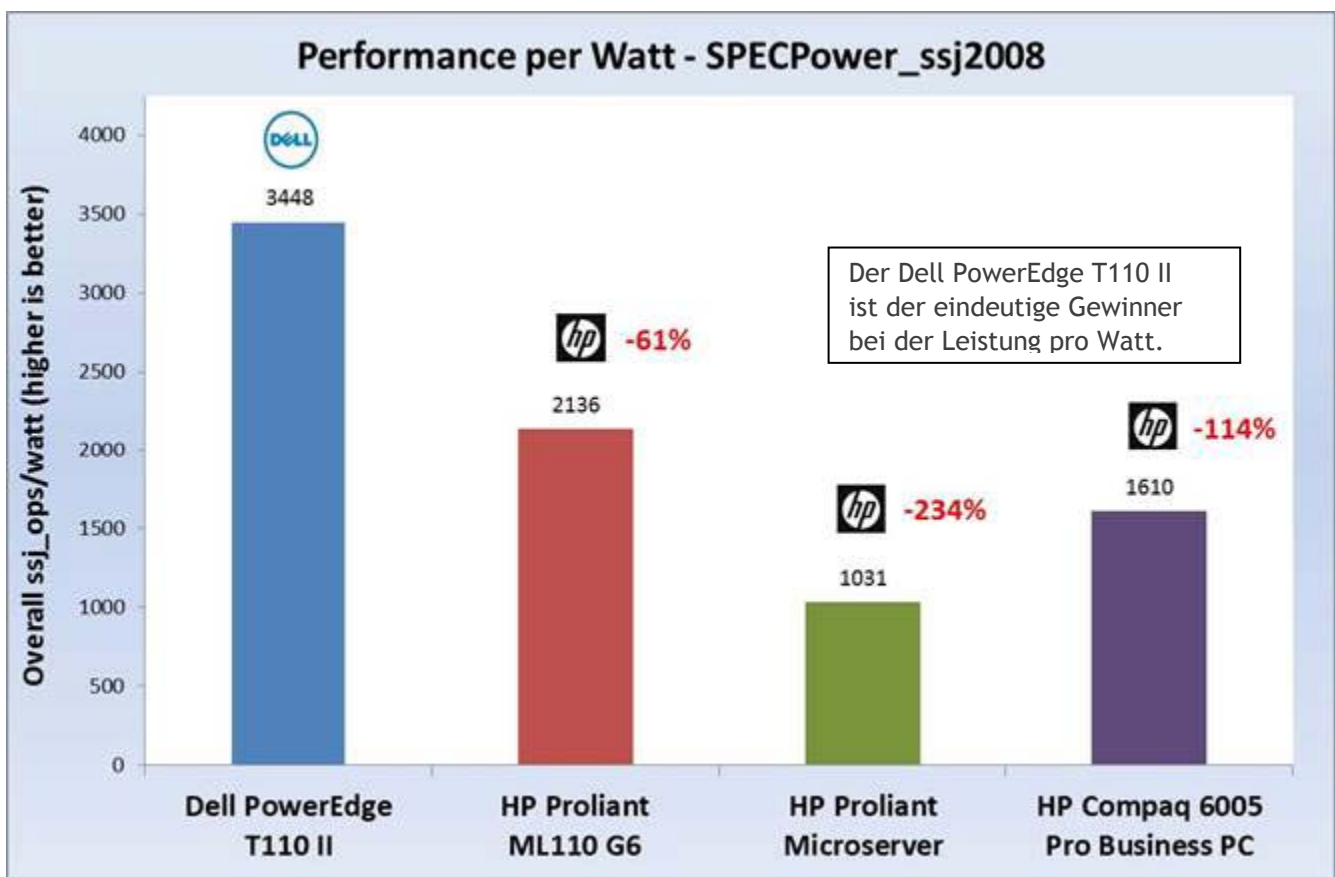
Vergleich 3: Leistung pro Watt

Angesichts der steigenden Energiekosten ist es wichtiger denn je, für die Energieausgaben die maximale Verarbeitungsleistung auszuschöpfen. Die Benchmark SPECpower_ssj2008 der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) misst bei jedem getesteten System die Gesamtleistung pro Watt. Dabei werden sowohl die Systemleistung bei einer hundertprozentigen Prozessorauslastung als auch die Leistungsaufnahme bei dieser Last gemessen. Die Prozessorauslastung wird schrittweise um jeweils 10 % verringert, bis das System inaktiv ist. Im Verlauf dieser festgelegten Intervalle wird auch der Stromverbrauch der Systeme gemessen, damit die Gesamtleistung pro Watt wie unten angegeben berechnet werden kann (ssj_ops/watt).

In Anhang A und B finden Sie die Hard- und Softwarekonfigurationen, die beim Vergleich der Leistung pro Watt verwendet wurden. Die RAID-Systemkonfigurationen wurden entfernt und durch einzelne SATA-Laufwerke ersetzt, um für jedes untersuchte System die beste Leistung pro Watt erzielen zu können.

Wie Abbildung 4 zeigt, bietet der Dell PowerEdge T110 II eine wesentlich höhere Verarbeitungsleistung pro Watt als alle getesteten Systeme von HP. Der Dell PowerEdge T110 II ist jedoch nicht nur der leistungsstärkste Server dieser Studie (siehe Vergleich 1 und 2), sondern übertrifft seine Konkurrenz auch im Hinblick auf die Effizienz.

Abb. 4: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008: Gesamtleistung pro Watt (ssj_ops/watt)



Ergebnisse

Dank der modernen Energiesparfunktionen der neuen Intel Xeon E3 Prozessorarchitektur ist der Dell PowerEdge T110 II weitaus effizienter als alle Systeme von HP. Aufgrund des höheren Stromverbrauchs für

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

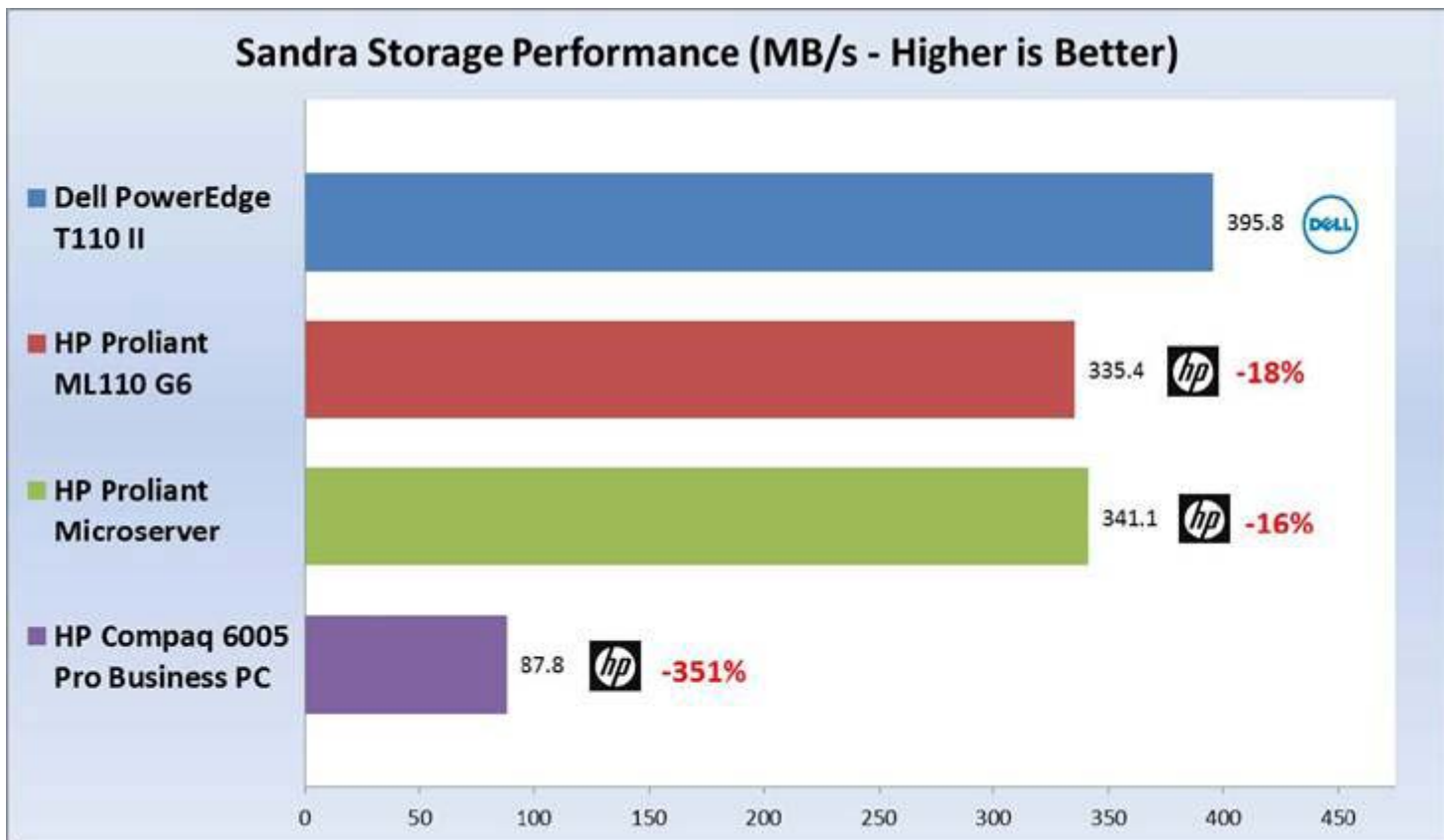
die gleiche Arbeitsleistung liegen die Gesamtbetriebskosten der in dieser Studie getesteten Server von HP deutlich höher als beim Dell PowerEdge T110 II. Mit einer um 57 % bis 234 %

höheren Prozessoreffizienz als bei den Systemen HP ProLiant und HP Compaq 6005 bietet der Dell PowerEdge T110 II über die gesamte Produktlebensdauer gesehen ein besseres Leistungsverhältnis.

Vergleich 4: Speicherleistung

Der schnelle Zugriff auf geschäftskritische Daten über das interne Speicher-Subsystem ist ein weiterer wichtiger Aspekt der Serverleistung. Eine mangelhafte Leistung des Speicher-Subsystems führt schnell zu Engpässen bei E-Commerce- und Geschäftstransaktionen. In Vergleich 4 wird die maximale Speicherbandbreite aller Systeme dieser Studie untersucht.

Abb. 5: Vergleich 4 – Sandra 2011: Leistung des Speicher-Subsystems



Ergebnisse

Die vom Dell PowerEdge T110 II erzielte Speicherbandbreite liegt deutlich höher als bei den Systemen von HP, die in dieser Studie untersucht wurden. Der Dell PowerEdge T110 II bietet eine vollständig hardwarebeschleunigte RAID 0-Konfiguration und vier SAS-Laufwerke mit 15.000 1/min. Da die HP ProLiant Server in ihren hardwarebeschleunigten RAID 0-Arrays hingegen nur SATA-Laufwerke bieten, sind sie um 16 % bis 18 % langsamer. Wie bereits erwähnt, ist beim HP Compaq 6005 Pro Business PC keine werkseitige RAID 0-Konfiguration möglich; daher erzielt dieses System die höchste Leistung, wenn eine softwarebeschleunigte RAID 1-Konfiguration mit zwei SATA-Laufwerken verwendet wird. Die RAID 0-Option, die bei allen Servern standardmäßig verfügbar ist, kann bei einem System der Desktop-Klasse wie dem 6005 Pro Business PC nicht genutzt werden.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse des Vergleichs 1 zeigen, dass der Dell PowerEdge T110 II eine wesentlich höhere Verarbeitungsleistung aufweist als sämtliche HP Systeme in dieser Studie. Der Dell PowerEdge T110 II erzielte bei der Ganzzahl-, Gleitkomma- und Bildverarbeitung sowie bei serverseitigen Java Berechnungen jeweils die höchste Leistung. Dabei war der Abstand zu den Konkurrenten mit 26 % bis hin zu 2.692 % beträchtlich.

Der Vergleich 2 ergab, dass sich der Dell PowerEdge T110 II aufgrund seiner modernen AVX Befehlssätze ideal als Server für sichere Geschäftstransaktionen und E-Commerce eignet. Der Dell PowerEdge T110 II bietet im Vergleich mit den Servern von HP im Bereich der Verschlüsselung/Entschlüsselung und Hash-Berechnungen eine um 60 % bis hin zu 2.692 % höhere Leistung.

Auch im Hinblick auf die Energieeffizienz schlägt der PowerEdge T110 II die HP Server in dieser Studie um Längen. Der Vergleich 3 zeigte, dass der Vorsprung des Dell PowerEdge T110 II vor den Systemen HP ProLiant und HP Compaq Desktop im Bereich der Leistung pro Watt 57 % bis 234 % beträgt. Über die gesamte Lebensdauer des Produkts gesehen kann dieser erhöhte Stromverbrauch der anderen Systeme im Endeffekt ein wesentlicher Kostenfaktor sein. Im Hinblick auf die Gesamtbetriebskosten ist der Dell PowerEdge T110 II mit seinen modernen Energieverwaltungsfunktionen die beste Wahl.

In Vergleich 4 wurde getestet, wie schnell auf geschäftskritische Daten zugegriffen werden kann. Die Benchmark Sandra 2011 wurde zur Messung der Leistung des Speicher-Subsystems herangezogen. Auch aus diesem Vergleich ging der Dell PowerEdge T110 II als einziger Server in dieser Studie, der eine RAID 0-Hardwarekonfiguration für SAS-Laufwerke ermöglicht, als leistungsstärkster Gewinner hervor und schlug die HP ProLiant Server um 16 % bzw. 18 %. Die Ergebnisse zeigen, dass der HP Compaq 6005 Pro Business PC nicht alle Funktionen bietet, die von einem Server der Unternehmensklasse erwartet werden. Er ermöglicht lediglich RAID 1, verfügt über keine Fernverwaltungsfunktionen und weist eine um 351 % niedrigere Speicherleistung auf.

Anhang A – Testmethodik

Benchmark SPECpower_ssj2008

Bei SPECpower_ssj2008 handelt es sich um ein branchenübliches Benchmark-Verfahren, das von der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) zur Messung der Effizienz und Leistung von Servern in verschiedenen Auslastungsstufen entwickelt wurde. SPECpower_ssj2008 umfasst eine SSJ Workload (Server Side Java) sowie Datenerfassungs- und Steuerungsdienste. Die Ergebnisse von SPECpower_ssj2008 geben Aufschluss über die Serverleistung in `ssj_ops` (serverseitige Java Operationen pro Sekunde) geteilt durch den Stromverbrauch in Watt (`ssj_ops/watt`). SPEC entwickelte SPECpower_ssj2008 für Personen, die eine genaue Messung des Stromverbrauchs ihres Servers im Verhältnis zu der Leistung wünschen, die der Server bei einer ssj2008 Rechenlast erzielen kann.

SPECpower_ssj2008 besteht aus drei Hauptsoftwarekomponenten:

- Server Side Java (SSJ) Workload – eine Java Datenbank, die die Prozessoren, Caches und den Hauptspeicher des Systems belastet, sowie Softwareelemente wie z. B. Betriebssystemelemente und die Java Implementierung, die für die Ausführung der Benchmark gewählt wurde
- Power and Temperature Daemon (PTDaemon) – ein Programm zur Kontrolle und Meldung der Leistungsanalyse- und Temperatursensordaten
- Control and Collect System (CCS) – ein Java Programm zur Koordinierung der Erfassung sämtlicher Daten

Weitere Informationen zur Funktionsweise von SPECpower_ssj008 finden Sie unter http://www.spec.org/power_ssj2008/.

Alle in diesem White Paper erörterten Ergebnisse basieren auf sogenannten `–compliant run`s. Dies bedeutet in der SPEC-Terminologie, dass die Ergebnisse zwar nicht an SPEC zur Überprüfung übergeben wurden, Dell jedoch das Recht hat, diese im Rahmen der vorliegenden Studie zu veröffentlichen. Alle Konfigurationsdetails, die für die Reproduktion dieser Ergebnisse erforderlich sind, werden jeweils in Anhang A, B und C aufgeführt. Anhang D enthält sämtliche Ergebnisdateien der verglichenen Testläufe.

Die Konfiguration erfolgte auf allen Servern mit der Installation einer neuen Kopie von Microsoft® Windows Server® 2008 Foundations R2 (Service-Pack 1). Das Betriebssystem wurde in einer SATA-Konfiguration mit einem Festplattenlaufwerk ohne aktivierte RAID-Optionen installiert. Die einzige Ausnahme bildete der HP Compaq 6005 Pro Business PC. Er ist werkseitig nur mit Windows 7 Enterprise ausgestattet und bietet kein Serverbetriebssystem als Option. Aufgrund dieser Einschränkung wurde dieses System mit dem darauf angebotenen Clientbetriebssystem installiert. Die Funktion zum Sperren von Seiten im Speicher wurde genutzt, indem die Benutzerkontensteuerung in der Systemsteuerung deaktiviert und anschließend festgelegt wurde, dass Seiten im Speicher vom Administrator gesperrt werden können. Bei dieser Konfiguration handelt es sich um die in Vergleich 3 erwähnte Konfiguration für die Energieeffizienz. Diese wird in Anhang B näher erläutert.

Zu Beginn dieser Studie wurden jeweils die aktuellsten Update-Pakete für Treiber und Firmware installiert, die für beide Server verfügbar waren. Sie finden ausführliche Informationen hierzu in Anhang B.

Das Dell Team für die Systemleistungsanalyse führte SPECpower_ssj2008 zehnmal je Konfiguration auf allen vier Servern aus und wählte bei jeder in dieser Studie verglichenen Konfiguration jeweils den Testlauf mit der höchsten Gesamtpunktzahl von `ssj_ops/watt`.

BIOS-Einstellungen für SPECpower_ssj2008

Da die BIOS-Einstellungen bei allen vier Systemen unterschiedlich waren, wurde jedes System so optimiert, dass erfahrungsgemäß die besten Leistungen für SPECpower_ssj2008 erzielt werden konnten. Zur Steigerung der Energieeffizienz wurde die Arbeitsspeichergeschwindigkeit der Systeme Dell PowerEdge T110 II und HP ProLiant ML110 G6 von der Standardeinstellung 1.333 MHz in 1.066 MHz geändert. Da die

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Arbeitsspeichergeschwindigkeit bei den AMD basierten Systemen HP ProLiant MicroServer und HP Compaq 6005 Pro Business PC bereits unter der maximalen Geschwindigkeit lag, erfolgte in diesen Fällen keine Änderung. Da in diesen Tests keine Virtualisierung zum Einsatz kam, wurde die Virtualisierungsunterstützung auf allen Servern dieser Studie deaktiviert.

In der folgenden Tabelle finden Sie die BIOS-Einstellungen der einzelnen Systeme für SPECpower_ssj2008

Tabelle 2: BIOS-Einstellungen der einzelnen Systeme für SPECpower_ssj2008

BIOS-Einstellungen

System	PowerEdge T110 II	ML110 G6	HP MicroServer	HP 6005 Pro Business PC
HW Prefetcher	Deaktiviert	Deaktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Adjacent Sector Prefetcher	Deaktiviert	Deaktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
DCU IP Prefetcher	Deaktiviert	Deaktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
DCU Streamer Prefetcher	Deaktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Virtualization	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert
C-States	Deaktiviert	Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert
Memory Frequency	1.067 MHz bei SPECpower	1.067 MHz bei SPECpower	800 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)	1.200 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)
	1.333 MHz bei SPECjbb	1.333 MHz bei SPECjbb	800 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)	1.200 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)

Betriebssystemoptimierung für SPECpower_ssj2008

Zur Verbesserung der Java Leistung wurden große Seiten aktiviert. Hierfür wurde die Systemsteuerung aufgerufen und anschließend die Optionsfolge Verwaltung->Lokale Sicherheitsrichtlinie->Lokale Richtlinien->Zuweisen von Benutzerrechten->Sperrungen von Seiten im Speicher gewählt. Der Administrator wurde durch die Änderung der entsprechenden Option hinzugefügt.

Der Modus der Energieverwaltung des Betriebssystems wurde bei allen Lösungen in den Energiesparmodus geändert, und der Plan mit den erweiterten Optionen wurde dahingehend geändert, dass das Festplattenlaufwerk nach einer Minute abgeschaltet wird.

Alle Server wurden mit einer eigenen IP-Adresse in dem Subnetz des Controller-Systems von SPECpower_ssj2008 konfiguriert, in dem sich die Director-, CCS- und PTDaemon-Komponenten befanden. Beide Server wurden über NIC 1 für die jeweiligen Testläufe direkt mit dem Controller-System verbunden.

Konfiguration für SPECpower_ssj2008

Für alle Systeme wurde IBM J9 Java Virtual Machine (JVM)³ verwendet, da mit dieser JVM zum Zeitpunkt der Studie unter allen verfügbaren Produkten die höchste Leistung bei SPECpower_ssj2008 erzielt wurde.

Auf allen Servern wurden die folgenden JVM Optionen verwendet, da sie bei der Ausführung umfangreicherer Speicherkonfigurationen in Verbindung mit IBM J9 JVM für SPECpower_ssj2008 die bekanntesten JVM Optimierungen sind:

-Xms1875m -Xmx1875m -Xmn1400m -Xaggressive -Xcompressedrefs -Xgcpolicy:gencon -XlockReservation -Xnloa -XtlhPrefetch -Xlp

³ JVM Build 2.4, J2RE 1.6.0 IBM J9 2.4 Windows Server® 2008 amd64-64 jvmwa64 60sr5-20090519_35743

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Aufgrund der abweichenden Anzahl an Kernen und JVMs in den einzelnen Konfigurationen unterschieden sich jeweils die gewählten Bindings. Es folgt eine Aufzählung der JVM Affinität der einzelnen Systeme in Bezug auf die insgesamt verfügbare Anzahl logischer Prozessoren.

- Dell PowerEdge T110 II - Start/Affinität [F,F0]
- HP ProLiant ML110 G6 - Start/Affinität [F,F0]
- HP ProLiant MicroServer - Start/Affinität [3]
- HP Compaq 6005 Pro Business PC - Start/Affinität [3,C]

Konfiguration des Energiemessgeräts

Für die eigentliche Energiemessung der Server wurde Yokogawa WT210 Digital Power Meter verwendet, da dieses Analysegerät zum Zeitpunkt der vorliegenden Studie in SPECpower_ssj2008 Veröffentlichungen am gängigsten war.

SPECjbb2005

Bei SPECjbb2005 handelt es sich um ein branchenübliches Benchmark-Verfahren, das von der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) zur Messung der serverseitigen Java Leistung (Server Side Java, SSJ) von Servern entwickelt wurde. SPECjbb2005 analysiert die serverseitige Java Leistung durch die Emulation eines dreistufigen Client/Server-Systems (der Schwerpunkt liegt dabei auf der mittleren Stufe). Dieses Benchmark-Verfahren testet die Implementierungen der JVM (Java Virtual Machine), des JIT Compilers (Just-In-Time), der automatischen Speicherbereinigung sowie Threads und einige Aspekte des Betriebssystems. Darüber hinaus werden die CPU-Leistung, Caches, Speicherhierarchie und die Skalierbarkeit gemeinsam genutzter Speicherprozessoren gemessen.

Weitere Informationen zu SPECjbb2005 finden Sie unter <http://www.spec.org/jbb2005/>.

Alle in diesem White Paper erörterten Ergebnisse basieren auf sogenannten –compliant run§|. Dies bedeutet in der SPEC-Terminologie, dass die Ergebnisse zwar nicht an SPEC zur Überprüfung übergeben wurden, Dell jedoch das Recht hat, diese im Rahmen der vorliegenden Studie zu veröffentlichen. Alle Konfigurationsdetails, die für die Reproduktion dieser Ergebnisse erforderlich sind, werden jeweils in Anhang A, B und C aufgeführt. Anhang D enthält sämtliche Ergebnisdateien der verglichenen Testläufe.

Die Konfiguration erfolgte auf allen Servern mit der Installation einer neuen Kopie von Microsoft® Windows Server® 2008 Foundations R2 (Service-Pack 1). Das Betriebssystem wurde, sofern verfügbar, in einer RAID 0-Konfiguration installiert. Die einzige Ausnahme bildete der HP Compaq 6005 Pro Business PC. Er ist werkseitig nur mit Windows 7 Enterprise ausgestattet und bietet kein Serverbetriebssystem als Option. Aufgrund dieser Einschränkung wurde dieses System mit dem darauf angebotenen Clientbetriebssystem installiert. Die Funktion zum Sperren von Seiten im Speicher wurde genutzt, indem die Benutzerkontensteuerung in der Systemsteuerung deaktiviert und anschließend festgelegt wurde, dass Seiten im Speicher vom Administrator gesperrt werden können. Für den HP Compaq 6005 Pro Business PC stand lediglich die RAID-Option RAID 1 zur Verfügung. Bei dieser Konfiguration handelt es sich um die Konfiguration für maximale Leistung, die in der Tabelle 1 des Vergleichs 1 erwähnt wird.

Zu Beginn dieser Studie wurden auf allen Servern die aktuellsten Update-Pakete für Treiber und Firmware installiert, die verfügbar waren. Sie finden ausführliche Informationen hierzu in Anhang B.

Das Dell Team für die Systemleistungsanalyse führte SPECjbb2005 zehnmal je Konfiguration auf allen vier Servern aus und wählte bei jeder in dieser Studie verglichenen Konfiguration jeweils den Testlauf mit dem höchsten Wert von SPECjbb2005 bops.

BIOS-Einstellungen für SPECjbb2005

Beim Test SPECjbb2005 wurden dieselben BIOS-Einstellungen verwendet wie bei SPECpower_ssj2008. In der obigen Tabelle 2 dieses Anhangs A wird diese Konfiguration dargestellt. Die einzige Ausnahme ist, dass die Speicherfrequenz bei Systemen, die auf Intel basieren, wieder auf die Standardeinstellung (maximale Leistung) zurückgesetzt wurde. Für den Energieplan der einzelnen Systeme wurde die maximale Leistung im BIOS ausgewählt, damit er den unten genannten Betriebssystemeinstellungen entspricht.

Betriebssystemoptimierung für SPECjbb2005

Die optimalen Einstellungen, die für den Vergleich aus SPECpower_ssj2008 gewählt wurden, eignen sich auch am besten für das Testverfahren von SPECjbb2005. Der einzige Unterschied besteht darin, dass für den betriebssystemspezifischen Energieplan die maximale Leistung festgelegt wurde und die erweiterten Optionen so bearbeitet wurden, dass der Ruhezustand des Festplattenlaufwerks wieder 20 Minuten beträgt.

Konfiguration für SPECjbb2005

Für alle Testverfahren von SPECjbb2005 wurde ebenfalls IBM J9 Java Virtual Machine (JVM)⁴ verwendet, da mit dieser JVM zum Zeitpunkt der Studie unter allen verfügbaren Produkten die höchste Leistung bei SPECjbb2005 erzielt wurde. Die JVM Bindings für SPECjbb waren ebenfalls mit den Bindings identisch, die beim oben beschriebenen Verfahren SPECpower_ssj2008 verwendet wurden.

SiSoftware Sandra 2011

Sandra 2011 ist ein branchenübliches Benchmark-Verfahren, das von SiSoftware entwickelt wurde. Dieses Benchmark-Verfahren wurde für die Messung der Leistung aller Subsysteme eines Computers ausgearbeitet. Diese Daten können zur gezielten Überprüfung der Leistung bestimmter Subsysteme einzeln analysiert werden. Zur Überprüfung der Gesamtsystemleistung im Benchmark-Verfahren können die Daten aber auch als Gesamtpaket analysiert werden. Bei dieser Studie wurde eine Untergruppe der verfügbaren Gesamtdaten gewählt, die Daten enthält, welche für Kunden mit einem kleinen Unternehmensserver relevant sind. Es folgt eine Auflistung der einzelnen Benchmarks und eine Kurzbeschreibung der von ihr gemessenen Kriterien:

- **Aggregate Arithmetic Performance** - dieser Messwert wird in Giga Operations Per Second (GOPS) angegeben und ist eine Bewertung, die sich aus den Prozessortests von Ganzzahl- und Gleitkommawerten in Sandra 2011 ableitet.
- **Dhrystone iSSE4.2** - dieser Test misst die Fähigkeit eines Prozessors zur Berechnung von Operationen, die auf Ganzzahlen basieren. Die Messung erfolgt in Giga Integer operations Per Second (GIPS). Beispiele hierfür sind die komplexe Matrix-Multiplikation und Monte-Carlo-Simulationen.
- **Whetstone iSSE3 (Giga Floating point Operations Per Second)** - diese Benchmark misst die gleitkommabasierte Rechenleistung eines Systems. Diese Art der Berechnung ist am häufigsten in grafischen Darstellungen und wissenschaftlichen Analysen zu finden.
- **Processor Multimedia (Mega Pixels per Second)** - dies ist der abschließende Prozessortest von Sandra 2011, mit dem die Rechengeschwindigkeit beim Rendering mehrerer komplexer fraktaler Bilder gemessen wird.
- **Cryptographic Bandwidth (Gb/s)** - mit diesem speziellen Test wird der Gesamtdurchsatz eines Systems bei der Verarbeitung der gängigsten Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsfunktionen gemessen, die zur Gewährleistung der Sicherheit genutzt werden. Außerdem werden bei diesem Test dateispezifische Hash-Berechnungen geprüft, die zur Erkennung von Dateibeschränkungen und -manipulationen erforderlich sind.
- **Storage Performance (MB/s)** - bei diesem Test wird die Leistung des Speicher-Subsystems gemessen. Der maximale Grad der Datenübertragung wird unter Verwendung sequenzieller Lese- und Schreibzugriffe erzielt und aufgezeichnet.

⁴ JVM Build 2.4, J2RE 1.6.0 IBM J9 2.4 Windows Server® 2008 amd64-64 jvmwa64 60sr5-20090519_35743

Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Sie finden weitere Informationen zu SiSoftware Sandra 2011 unter <http://www.sisoftware.net/>

Sandra 2011 SP2b wurde direkt von SiSoftware erworben und über den bereitgestellten USB-Stick installiert. Die Standardkonfiguration aller Benchmark-Optionen wurde übernommen, damit die Ergebnisse auf jeden Fall den Benchmark-Ausführungsregeln entsprechen.

Die Konfiguration erfolgte auf allen Servern mit der Installation einer neuen Kopie von Microsoft® Windows Server® 2008 Foundations R2 (Service-Pack 1). Das Betriebssystem wurde, sofern verfügbar, in einer RAID 0-Konfiguration installiert. Die einzige Ausnahme bildete der HP Compaq 6005 Pro Business PC. Er ist werkseitig nur mit Windows 7 Enterprise ausgestattet und bietet kein Serverbetriebssystem als Option. Aufgrund dieser Einschränkung wurde dieses System mit dem darauf angebotenen Clientbetriebssystem installiert. Die Funktion zum Sperren von Seiten im Speicher wurde genutzt, indem die Benutzerkontensteuerung in der Systemsteuerung deaktiviert und anschließend festgelegt wurde, dass Seiten im Speicher vom Administrator gesperrt werden können. Für den HP Compaq 6005 Pro Business PC stand lediglich die RAID-Option RAID 1 zur Verfügung. Da der HP Compaq 6005 Pro Business PC werkseitig nur mit Windows 7 Enterprise angeboten wird, wurde diese Konfiguration getestet. Bei dieser Konfiguration handelt es sich um die Konfiguration für maximale Leistung, die in der Tabelle 1 des Vergleichs 1 erwähnt wird.

Zu Beginn dieser Studie wurden auf allen Servern die aktuellsten Update-Pakete für Treiber und Firmware installiert, die verfügbar waren. Sie finden ausführliche Informationen hierzu in Anhang B.

BIOS-Einstellungen für Sandra 2011

Die BIOS-Einstellungen für die Testläufe von Sandra 2011 unterschieden sich von den SPEC-Testläufen dahingehend, dass alle Hardware-Prefetcher (Hardware-Vorabruffunktionen) auf ihre Standardeinstellung "enabled" zurückgesetzt und damit aktiviert wurden. Diese Konfiguration ist in Tabelle 3 unten dargestellt. Für den Energieplan der einzelnen Systeme wurde die maximale Leistung im BIOS ausgewählt, damit er den unten genannten Betriebssystemeinstellungen entspricht.

Tabelle 3: BIOS-Einstellungen der einzelnen Systeme für Sandra 2011

BIOS-Einstellungen - Sandra 2011 SP2b

System	PowerEdge T110 II	ML110 G6	HP MicroServer	HP 6005 Pro Business PC
HW Prefetcher	Aktiviert	Aktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Adjacent Sector Prefetcher	Aktiviert	Aktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
DCU IP Prefetcher	Aktiviert	Aktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
DCU Streamer Prefetcher	Aktiviert	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Virtualization	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert
C-States	Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert
Memory Frequency	1.333 MHz	1.333 MHz	800 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)	1.200 MHz (vom Prozessor unterstütztes Maximum)
Energieverwaltung	Maximale Leistung	Maximale Leistung	Maximale Leistung	Maximale Leistung

Betriebssystemoptimierungen für Sandra 2011

Die optimalen Einstellungen für Sandra 2011 sehen so aus, dass für den betriebssystemspezifischen Energieplan die maximale Leistung festgelegt wird und die erweiterten Optionen so bearbeitet werden, dass der Ruhezustand des Festplattenlaufwerks wieder 20 Minuten beträgt. Für die Einrichtung und Ausführung von Sandra 2011 ist keine weitere besondere Konfiguration des Betriebssystems oder der Benchmark selbst erforderlich. Es wurde die Option für die Ausführung aller Tests von Sandra 2011 ausgewählt, und die Benchmark hat das gewählte Script ohne weiteren Benutzereingriff ausgeführt.

Anhang B – Informationen zur Konfiguration der Serverhardware

Tabelle 4: Informationen zur Konfiguration der Serverhardware

	Dell PowerEdge T110 II	HP ProLiant ML110 G6	HP ProLiant MicroServer	HP Compaq 6005 Pro Business PC
Speichermodule				
Gesamter Arbeitsspeicher im System (GB)	8	8	8	8
Hersteller und Modellnummer	Hynix GMT251U7BFR8A	Hynix GMT251U7BFR8A	Hynix GMT251U7BFR8A	Samsung M391B5273CH0-YH9
Typ	PC3L-10600E	PC3L-10600E	PC3L-10600E	PC3L-10600E
Geschwindigkeit (MHz)	1.333	1.333	1.333	1.333
Im System getestete Geschwindigkeit	1.333 und 1.066 MHz	1.333 und 1.066 MHz	800 MHz	1.200 MHz
Timing/Latenz	CAS 9	CAS 9	CAS 9	CAS 9
Anzahl der RAM-Module	2 x 4 GB	2 x 4 GB	2 x 4 GB	2 x 4 GB
Rank-Anordnung	Dual Rank x 8	Dual Rank x 8	Dual Rank x 8	Dual Rank x 8
Festplatte				
Hersteller und Modellnummer	Dell ST3450857SS	Seagate ST3500418AS	Seagate ST3500418AS	Seagate ST3500418AS
Anzahl der Systemfestplatten	4	4	4	2
Größe (GB)	500	250	250	500
1/min	15.000	7.200	7.200	7.200
Typ	SAS 6 Gbit/s	SATA 3 Gbit/s	SATA 3 Gbit/s	SATA 3 Gbit/s
RAID-Typ	RAID 0	RAID 0	RAID 0	RAID 1
Controller	Dell PERC H200	HP Smart Array B110i	Embedded AMD-Controller	Embedded AMD (Xpert) RAID-Controller
Betriebssystem				
Name	Microsoft® Windows Server® Foundations 2008 R2 Enterprise SP1	Microsoft® Windows Server® Foundations 2008 R2 Enterprise SP1	Microsoft® Windows Server® Foundations 2008 R2 Enterprise SP1	Microsoft® Windows 7 Enterprise
Build-Nummer				
Dateisystem	NTFS	NTFS	NTFS	NTFS
Sprache	Englisch	Englisch	Englisch	Englisch
Netzwerkadapter				
Hersteller und Modellnummer	Broadcom® BCM5772 NetXtreme® II	Broadcom® NC107i NetXtreme®	Broadcom® NC107i NetXtreme®	Broadcom® BCM5761 NetXtreme®
Typ	Integriert	Integriert	Integriert	Integriert

Anhang C – Server-Firmware und Treiber

Tabelle 5: Server-Firmware und Treiber

Treiber/Firmware-Versionen	Dell PowerEdge T110 II	HP ProLiant ML110 G6	HP ProLiant MicroServer	HP Compaq 6005 Pro Business PC
System-BIOS	1.0.3	2010.12.15 (veröffentlicht am 1. März 2011)	2011.01.17 (A) (veröffentlicht am 28. Februar 2011)	1.12 Rev. A (Release vom 1. April 2011)
Netzwerk-Firmware	6.2.14	2.1.5.9 (B) 6. Oktober 2010	2.1.5.9 (B) 6. Oktober 2010	2.0 Rev. (A) 3. Mai 2010
Netzwerktreiber	16.2.0	OS Native	10.100.4.0 (OS Native)	14.0.0.7 Rev A
HBA-Firmware	07.02.42.00	3.66 (B)	3.2.1.54933	Nicht zutreffend
HBA-Treiber	2.0.12.20	6.16.0.64 (4. April 2011)	3.2.1540.60 (8. September 2010)	3.1.1548.155 Rev. A 22. Oktober 2009
Chipsatztreiber	9.2.0.10.21	OS Native	8.73.4 (8. September 2010)	1.3.0.49
Grafiktreiber	1.1.3.0	OS Native	OS Native	4.1.11.1332
Integrierte Management-Controller-Firmware	1.70.15 BMC	4.22 (A) 7. April 2011	Kein iLO vorhanden	Kein iLO vorhanden
Management-Controller-Treiber	Nicht zutreffend	1.4.0.0	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Anhang D – Vergleich 1-4: Ergebnisse im Detail

Bei jedem Vergleich wird die erste Seite der Ergebnisdateien für die einzelnen Benchmarks angezeigt. Die Benchmarks SPECjbb2005 und SPECpower_ssj2008 enthalten für jeden Server Ergebnisdateien, deren Ergebnisse in Form von Grafiken und Tabellen dargestellt werden. Da bei Sandra 2011 SP2b jedoch nur eine Textausgabedatei erstellt wird, ist diese Benchmark im vorliegenden Abschnitt nicht aufgeführt. Sie finden die vollständigen Ergebnisdateien von Sandra 2011 SP2b, SPECjbb2005 und SPECpower_ssj2008 zu Referenzzwecken im Anhang dieses Dokuments.

Abb. 6: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für Dell PowerEdge T110 II

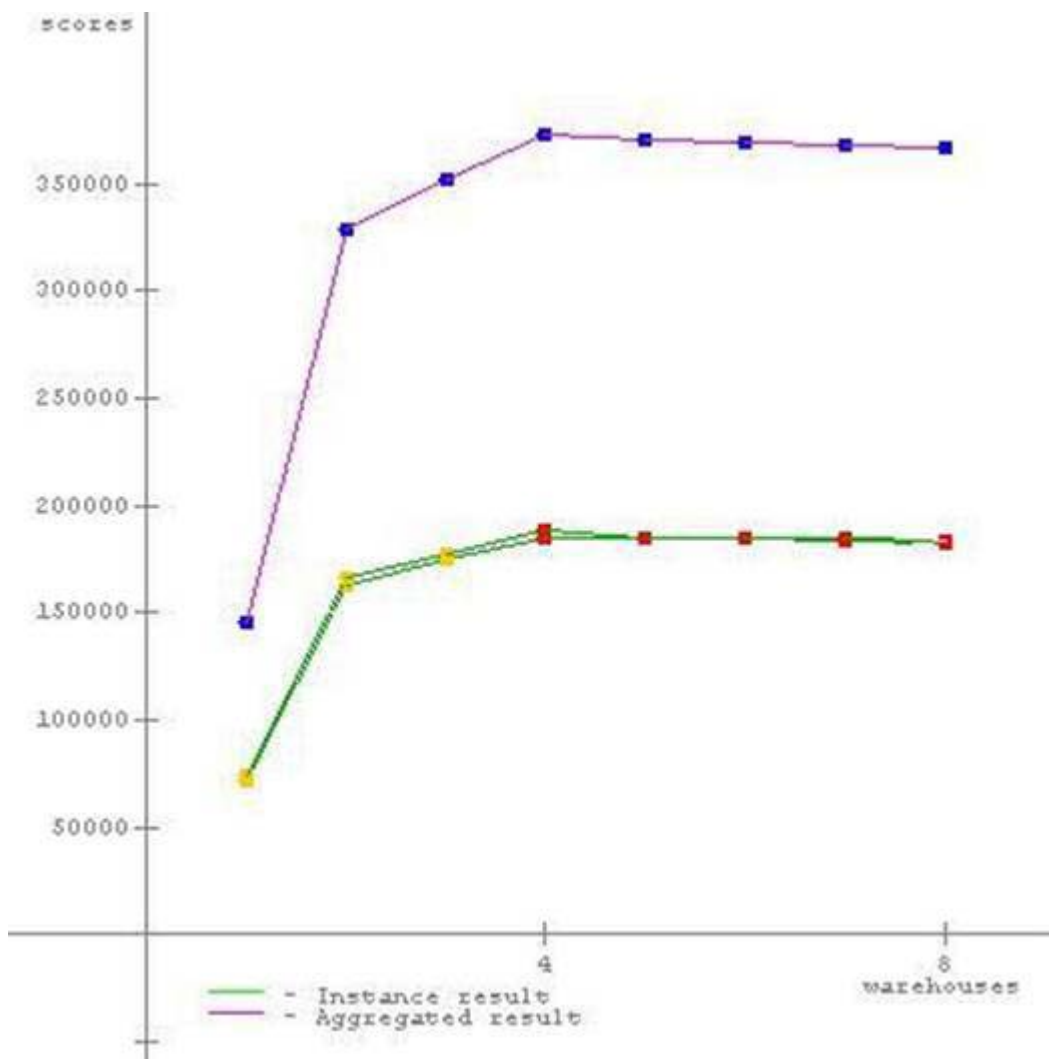


Abb. 7: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP ProLiant ML110 G6

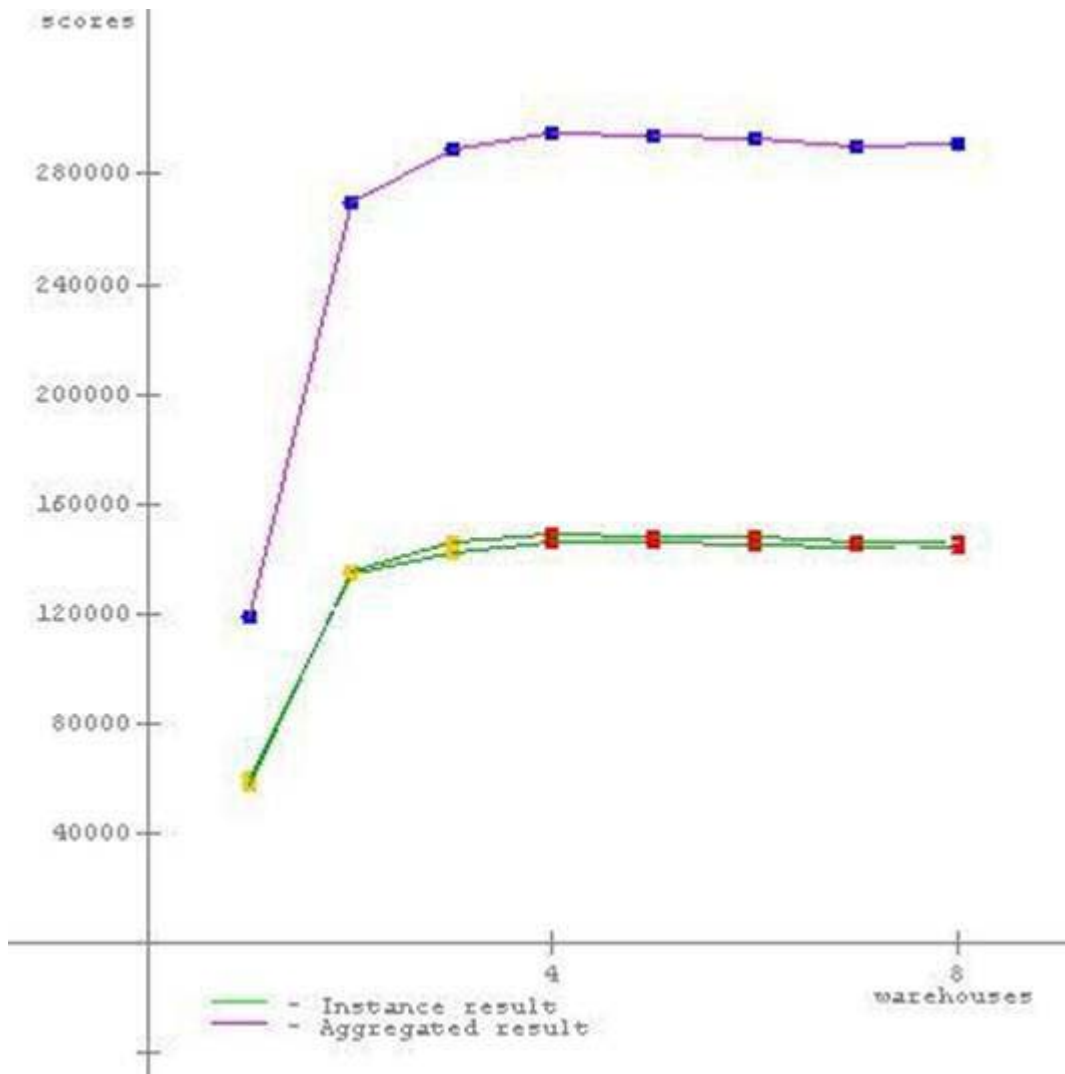


Abb. 8: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP ProLiant MicroServer

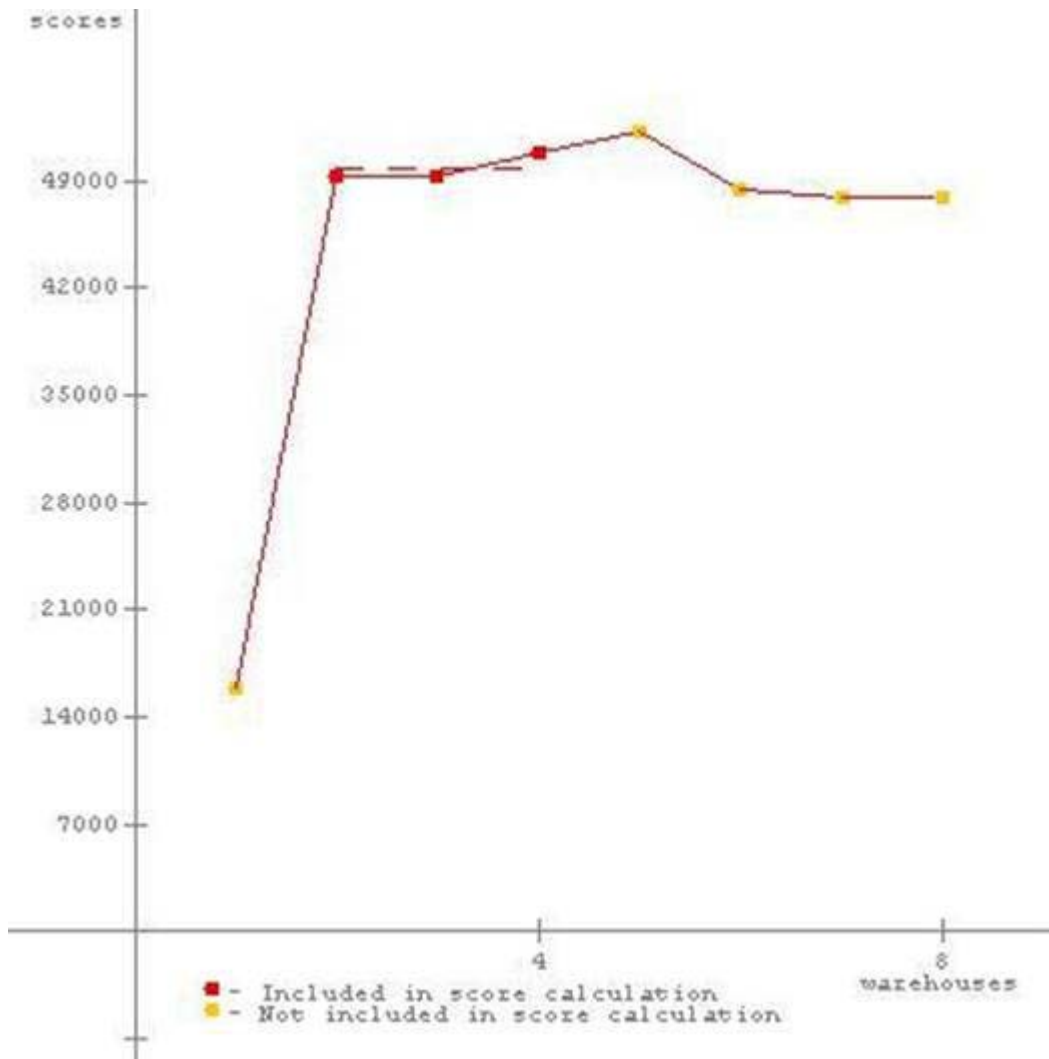
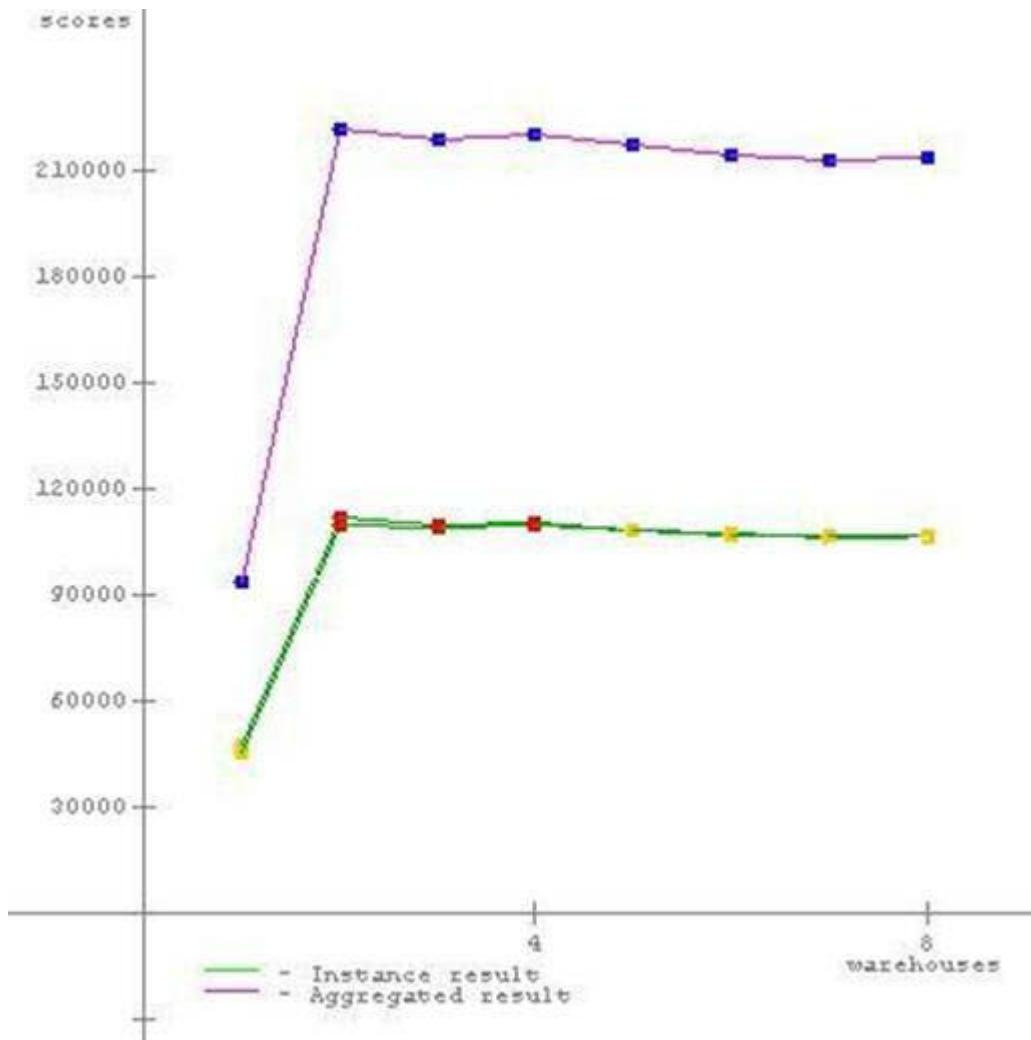


Abb. 9: Vergleich 1 – SPECjbb2005 Ergebnisse für HP Compaq 6005 Pro Business PC



Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

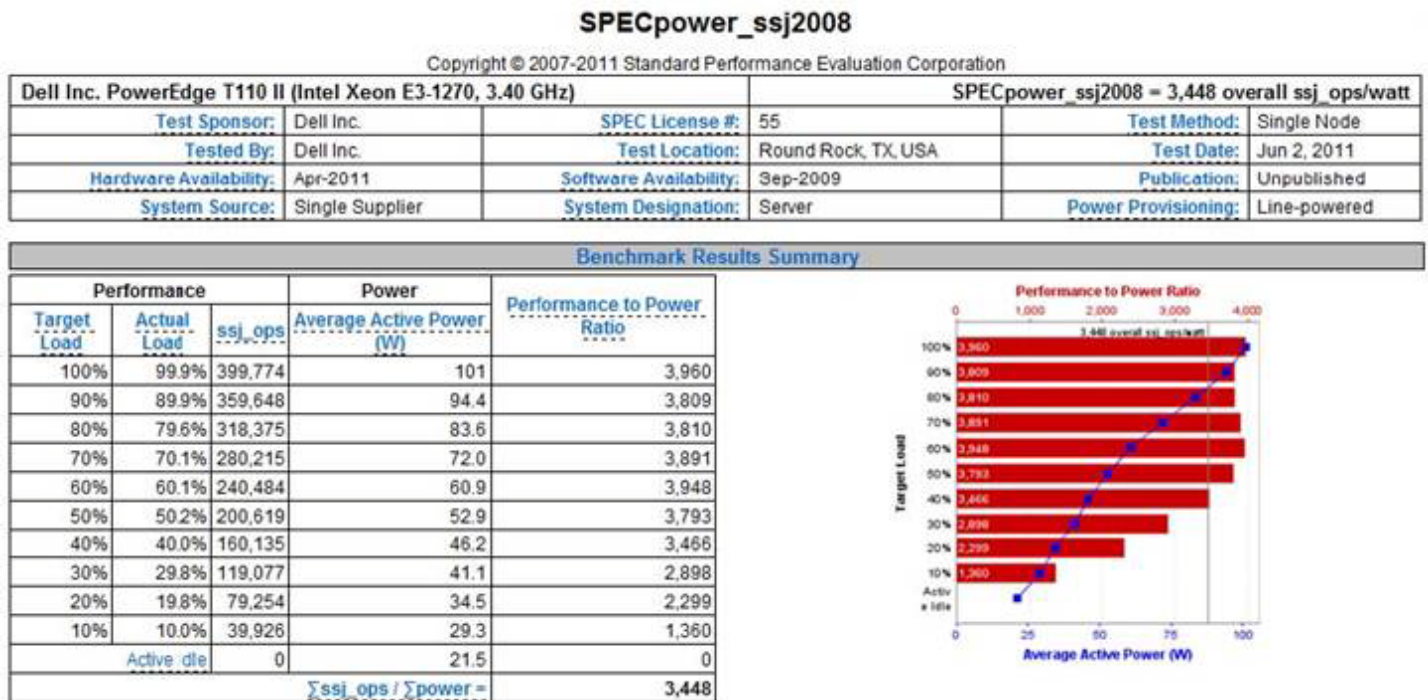
Vergleich 2: Sandra 2011 SP2b Ergebnisse bezüglich der kryptografischen Bandbreite

Die Ergebnisse für Sandra 2011 SP2b werden im reinen Textformat ausgegeben und enthalten keine grafischen Darstellungen der Daten. Sie finden die Ergebnisdateien zu Referenzzwecken als Anhang am Ende dieses Dokuments. Für diesen Bereich der Studie stehen jedoch keine Grafikdarstellungen zur Verfügung.

Vergleich 3: SPECpower_ssj2008 Ergebnisse bezüglich der Leistung pro Watt

Die Ergebnisdateien für diesen Bereich der Studie sind unten dargestellt.

Abb. 10: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für Dell PowerEdge T110 II



Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Abb. 11: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP ProLiant ML110 G6

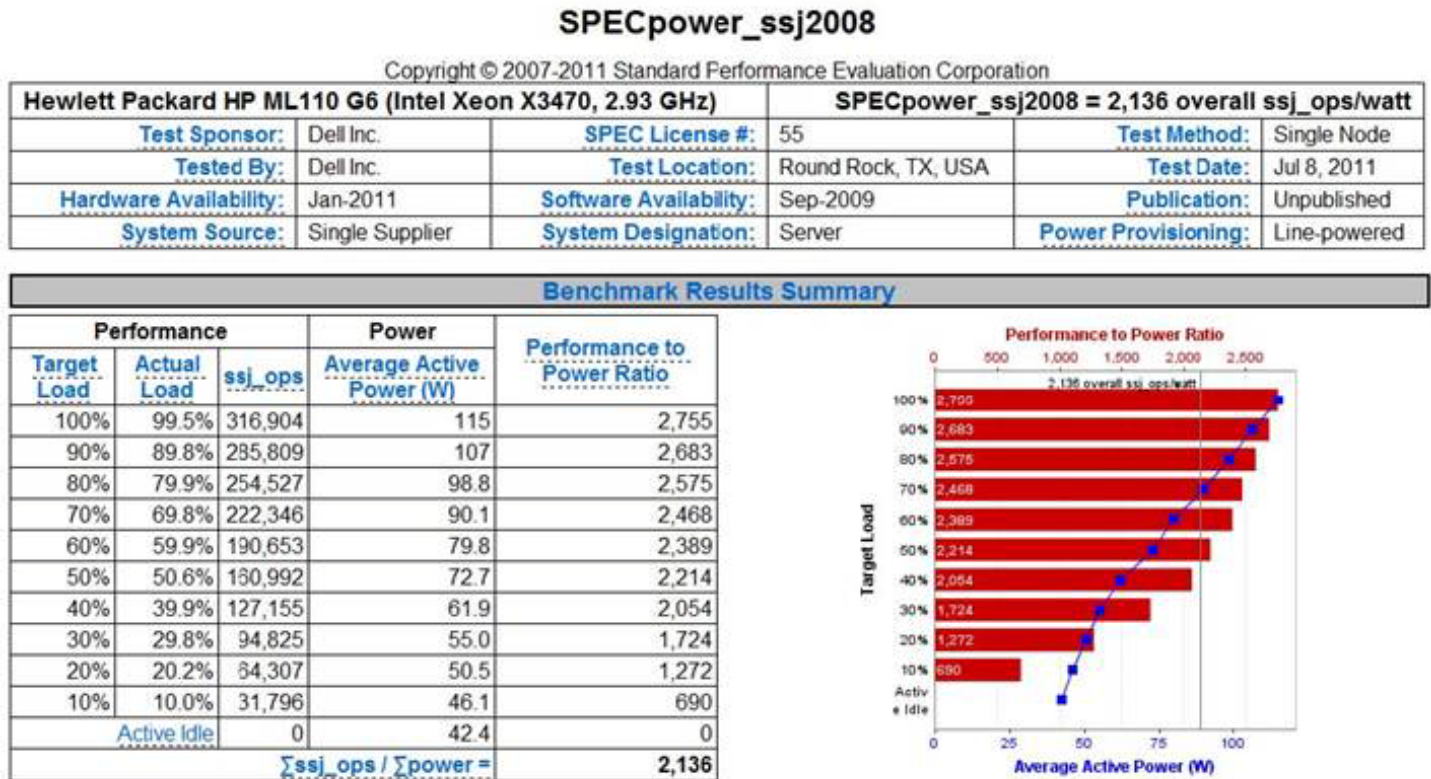
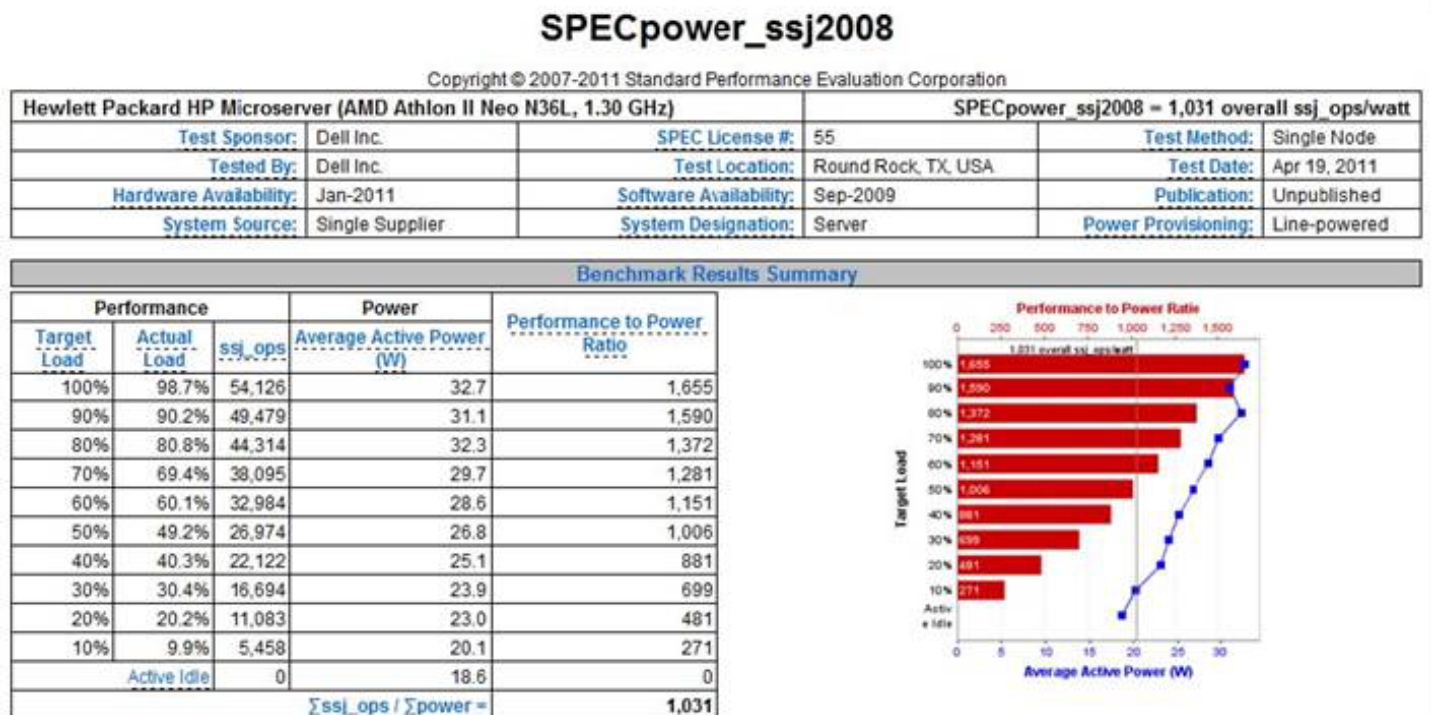


Abb. 12: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP ProLiant MicroServer



Der erste Server: Vergleich des Dell PowerEdge T110 II Servers mit Einstiegsservern von HP

Abb. 13: Vergleich 3 – SPECpower_ssj2008 Ergebnisse für HP Compaq 6005 Pro Business PC

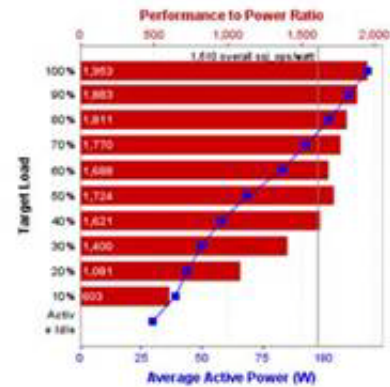
SPECpower_ssj2008

Copyright © 2007-2011 Standard Performance Evaluation Corporation

Hewlett Packard HP Compaq 6005 ProBusiness PC (AMD Phenom II X4 B95, 3.00 GHz)		SPECpower_ssj2008 = 1,610 overall ssj_ops/watt	
Test Sponsor:	Dell Inc.	SPEC License #:	55
Tested By:	Dell Inc.	Test Location:	Round Rock, TX, USA
Hardware Availability:	Jan-2011	Software Availability:	Sep-2009
System Source:	Single Supplier	System Designation:	Server
		Test Method:	Single Node
		Test Date:	Apr 20, 2011
		Publication:	Unpublished
		Power Provisioning:	Line-powered

Benchmark Results Summary

Performance			Power	Performance to Power Ratio
Target Load	Actual Load	ssj_ops	Average Active Power (W)	
100%	99.2%	231,326	118	1,953
90%	89.4%	203,468	111	1,883
80%	79.8%	183,036	103	1,811
70%	70.0%	163,259	92.2	1,770
60%	59.9%	133,666	82.8	1,688
50%	50.5%	117,840	68.3	1,724
40%	40.3%	93,873	57.9	1,621
30%	29.9%	63,743	49.8	1,400
20%	20.4%	47,482	43.9	1,081
10%	10.0%	23,397	38.8	603
	Active Idle	0	29.9	0
$\sum ssj_ops / \sum power =$				1,610



Vergleich 4: Sandra 2011 SP2b Ergebnisse bezüglich der Bandbreite des Speicher-Subsystems

Die Ergebnisse für Sandra 2011 SP2b werden im reinen Textformat ausgegeben und enthalten keine grafischen Darstellungen der Daten. Sie finden die Ergebnisdateien zu Referenzzwecken als Anhang am Ende dieses Dokuments. Für diesen Bereich der Studie stehen jedoch keine Grafikdarstellungen zur Verfügung.