



F5 White Paper

Der ROI von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

So können moderne Offload-Technologien bei Controllern zur Anwendungsbereitstellung die Kosten von herkömmlichen und virtualisierten Umgebungen drastisch reduzieren und eine schnelle Kapitalrentabilität (ROI) erzielen.

von Lori MacVittie

Technical Marketing Manager, Application Services

von KJ (Ken) Salchow jr.

Manager, Technical Marketing



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Inhalt

Einleitung

Server-Offloading ist keine Zauberei

Terminierung und Offloading des SSL

Offloading der Komprimierung

Offloading des TCP

Finanzieller Nutzen

Virtualisierung und Konsolidierung

Schlussfolgerung



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Einleitung

Das Konzept, Geld auszugeben, um Geld zu verdienen - außerhalb der Technologiebranche auch "Investieren" genannt -, ist etwas, mit dem alle Marketingkampagnen arbeiten, doch nur wenige Kampagnen können dieses Versprechen auch halten. Die ROI-Berechnungen, mit denen bewiesen wird, wie schnell eine Investition rentabel ist, sind meist mit zahlreichen Bedingungen verknüpft. Sie gelten z.B. nur an Dienstagen, bei Vollmond, und nur dann, wenn sie auf eine ganz bestimmte Version einer Software angewandt werden, die zudem noch auf einer (heute) veralteten Hardware laufen muss.

Doch es gibt sie, die Lösungen, mit denen neben einem schnellen ROI auch noch erhebliche technische Vorteile möglich sind. Die Kunst besteht darin, diese Lösungen zu finden und zu beweisen, dass die ROI-Modelle für nahezu jeden Fall gelten.

Das ist keine Zauberei, sondern einfache Mathematik. Auf den folgenden Seiten werden wir Ihnen nicht zeigen, ob es in Bezug auf den ROI gute Gründe für Controller zur Anwendungsbereitstellung gibt. Wir werden Ihnen zeigen, wie viele gute Gründe es für die Verwendung dieser Geräte gibt.

Server-Offloading ist keine Zauberei

Nehmen wir an, Sie sind für das ziemlich große Datenzentrum eines rasch wachsenden Web 2.0-Unternehmens verantwortlich. Nehmen wir weiter an, dass dieses "ziemlich große" Datenzentrum aus etwa 1.000 Servern besteht. Wie würden Sie reagieren, wenn Ihnen jemand sagt, dass Sie die Anzahl der Server um 40 Prozent reduzieren können, ohne Einbußen bei Performance oder Verfügbarkeit machen zu müssen? Und was, wenn Ihnen dieser Jemand dann auch noch sagt, dass sich die Lösung, mit der dieses Zauberkunststück vollbracht wird, nach nur 10 Monaten selbst bezahlt? Nachdem Sie sich von Ihrem Lachanfall erholt haben, fragen Sie eventuell nach, welcher Zauberspruch benutzt wird, um die Serveranzahl ohne Auswirkungen auf die Anwendung selbst zu reduzieren, damit Sie gleich den nächsten Lachanfall bekommen können.

Angenommen, jeder Server kostet durchschnittlich 2.500 US-Dollar, verbraucht 150 Watt Strom zu durchschnittlich 10,6 Cents pro kWh¹ und verursacht dem Unternehmen pro Jahr Verwaltungskosten in Höhe von 288 US-Dollar². Wenn die Anzahl der Server in unserem hypothetischen Datenzentrum von 1.000 auf 600 reduziert wird, während weiterhin die gleiche Anzahl von Benutzern auf dem gleichen Performance-Niveau bedient wird, amortisiert sich eine Investition in Höhe von 200.000 US-Dollar innerhalb von zehn Monaten. Dieser ROI ergibt



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

sich aus den Einsparungen bei den Strom- und Verwaltungskosten, die für die weggefallenen 400 Server entstanden wären. Weitere Einsparungen ergeben sich, wenn das prognostizierte Wachstum der Serveranzahl reduziert wird und die gleichen Kosteneinsparungen auch auf diese Server angewandt werden.

Wie also können Sie diese Vorteile für Ihr Unternehmen realisieren? Mit Zauberei hat das nichts zu tun. Hier geht es um ein technologisches Konzept namens "Server-Offloading", bei dem Prozesse, die eine hohe Rechenleistung erfordern und normalerweise von Servern ausgeführt werden (CPU und Speicher), auf eine externe Plattform verlagert werden. Diese externe Plattform wird in der Regel als Controller zur Anwendungsbereitstellung (Application Delivery Controller ADC) bezeichnet.

Ein ADC führt nicht nur kommodifizierte Funktionen wie Load-Balancing durch (was Sie vermutlich schon von der horizontalen Skalierung Ihrer 1.000-Server-Anwendung her kennen), sondern ist auch in der Lage, zahlreiche andere Funktionen, wie z.B. SSL-Terminierung und -Komprimierung, auszulagern. Beide Aufgaben sind rechen- und CPU-intensiv, werden aber in der Regel auf Serverebene anstatt im Anwendungscode implementiert. Daher eignen sich diese Anwendungen hervorragend dazu, auf ein Gerät ausgelagert zu werden, das solche Aufgaben effizienter übernehmen kann. Darüber hinaus kann ein ADC auch die Verbindungen selbst effizienter machen, was wiederum zu weiteren Einsparungen führt.

Egal, ob Sie physische Ressourcen konsolidieren und ein virtuelles Datenzentrum schaffen möchten, oder ob sie lieber bei einer bewährten zusätzlichen Architektur bleiben, die Möglichkeit, weiteren Investitionsausgaben durch die Implementierung von Technologien zum Server-Offloading zuvorzukommen, kann die Wirtschaftlichkeit Ihres Unternehmens nur verbessern - bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung oder sogar Verbesserung von Verfügbarkeit, Kapazität und Performance. Angesichts des erwarteten Wachstums von virtuellen Maschinen pro Server ist es darüber hinaus zwingend erforderlich, dafür zu sorgen, dass jede innerhalb einer virtuellen Maschine bereitgestellte Anwendung so effizient wie möglich ist. Je mehr gleichzeitige Benutzer oder Transaktionen pro Sekunde bei gleichzeitiger Beschränkung der verwendeten Ressourcen verarbeitet werden können, desto besser können Sie dafür sorgen, dass es nicht zu Defiziten bei Performance und Kapazität kommt, wenn sich die Anzahl der virtuellen Maschinen pro physischem Server erhöht.

Andererseits kann es natürlich gut sein, dass Sie kein Datenzentrum mit 1.000 Servern leiten, und in der Praxis kosten typische Unternehmensserver etwas mehr als 2.500 US-Dollar, verbrauchen mehr als 150 Watt Strom (da dieser Wert in der Regel nur im Ruhezustand erreicht wird) und verursachen Verwaltungskosten, die erheblich höher als 288 US-Dollar pro Jahr betragen. Daher ergibt sich selbst bei einer geringeren



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Anzahl von Servern ein hervorragender ROI für die Investition in einen ADC mit Server-Offloading-Funktionalität. Eine 2009 von TechValidate durchgeführte Umfrage hat ergeben, dass die meisten Kunden für die Investition in einen Controller zur Anwendungsbereitstellung von F5 einen ROI von 18 Monaten oder weniger haben.

Und das funktioniert so:

Terminierung und Offloading des SSL

SSL ist heute das gängigste Sicherheitsprotokoll für Websites. Nach Daten von Netcraft nutzten im Januar 2008 fast 2,5 Millionen Websites im Internet SSL.³ Mit SSL können Clients und Server die Daten, die sie austauschen, ver- und entschlüsseln und auf diese Weise beim Transit über öffentliche Netzwerke vor neugierigen Augen und Manipulation schützen.

Wie die meisten mathematisch komplexen Algorithmen ist auch SSL CPU-intensiv und benötigt erhebliche CPU-Ressourcen, um die zur Ver- und Entschlüsselung großer Datenblöcke erforderlichen mathematischen Berechnungen durchführen zu können. Da diese komplexen Berechnungen zudem auf herkömmlichen CPUs erfolgen, kann der Prozess der Ver- und Entschlüsselung von Daten die Performance von Anwendung und System stark beeinträchtigen.

Eine der Möglichkeiten zur Lösung von Problemen mit Performance und Ressourcenverbrauch besteht darin, die Hardware zu beschleunigen. Der Einsatz spezieller Hardware - die ausschließlich zur Durchführung der für SSL-Operationen benötigten mathematischen Berechnungen entwickelt wurde - reduziert die benötigten Ressourcen, während gleichzeitig die Performance solcher Operationen erhöht wird. Der größte Teil dieser speziellen Hardware findet sich in Offload-Geräten wie Load-Balancern und ADCs wie dem BIG-IP®. Local Traffic Manager™ (LTM) von F5. Der BIG-IP LTM lagert die SSL-Verarbeitung aus, indem er als Proxy für Web- und Anwendungsserver fungiert. Da das Offload-Gerät die gesamte SSL-Verarbeitung übernimmt, sind die Ressourcen der Web- und Anwendungsserver für Anwendungsanforderungen verfügbar (siehe Abbildung 1).

Tests, empirischen Belegen und vorherrschender Meinung zufolge werden für die SSL-Verarbeitung (ohne Hardware-Beschleunigung) 30 Prozent der Ressourcen eines typischen Servers benötigt. Wenn ein Server in Ihrem Unternehmen mit 90 Prozent Auslastung läuft, wird diese Auslastung durch das Offloading der

Bei 65 Prozent der Unternehmen, die BIG-IP-Lösungen von F5 einsetzen, amortisiert sich die Investition innerhalb von 18 Monaten oder weniger.

Quelle: Umfrage bei 192 Benutzern von F5 BIG-IP



TVID: 4F3-028-158

Die Zertifikatverwaltung ist ein weiterer Aspekt, den es bei der Berechnung des ROI der SSL-Beschleunigung zu berücksichtigen gilt. Der Einsatz eines ADC für das SSL-Offloading von Servern bedeutet, dass alle damit zusammenhängenden Zertifikate an einem Ort und auf einem Gerät verwaltet werden. Dies erleichtert die Verwaltung, was die Betriebskosten reduziert und so zu einem noch besseren ROI führt. Und da ein Unternehmen mit SSL-Offloading ganz legal nur ein Zertifikat pro Anwendung braucht - unabhängig davon, wie viele physische oder virtuelle Server zur Bereitstellung dieser Anwendung benötigt werden -, kann es dadurch die Kosten für SSL-Zertifikate senken.

White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

SSL-Verarbeitung auf einen ADC oder einen Load-Balancer auf 60 Prozent reduziert. Und wenn Ihre Anwendung zur Zeit 10 Server braucht, um 1.000 Benutzer unterstützen zu können, dürfte das Offloading der SSL auf ein zwischengeschaltetes Gerät die Anzahl der benötigten Server auf sieben reduzieren oder die Anzahl der unterstützten Benutzer, die Sie mit diesen 10 Servern unterstützen können, auf 1.300 erhöhen.

Im Worldwide Server Forecast, 2002-2014, der Gartner, Inc., vom September 2009 wird für die Jahre 2009 bis 2012 ein durchschnittliches Jahreswachstum bei den Serververkäufen von 4,48 Prozent erwartet.⁴

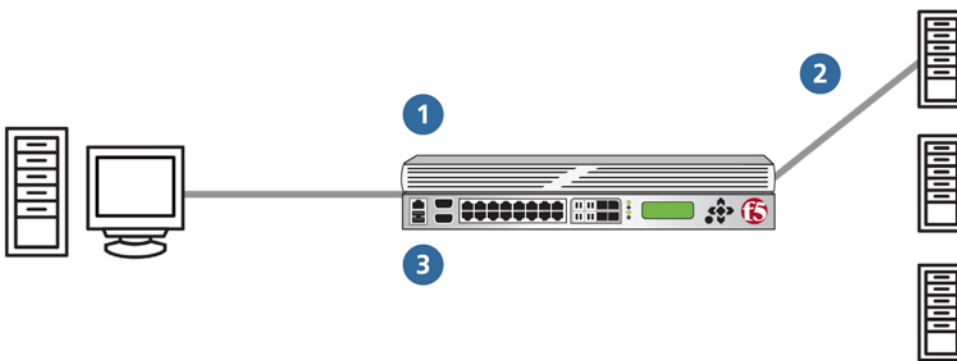


Abbildung 1: SSL-Offloading mit dem BIG-IP LTM von F5

- 1 Der BIG-IP LTM steuert alle SSL-Verhandlungen mit dem Client. Der BIG-IP LTM erhält die verschlüsselte Anforderung und entschlüsselt diese; dann wählt er einen Server aus und leitet die Anforderung in Klartext weiter.
- 2 Der Server bearbeitet die Anforderung ganz normal und gibt sie an den BIG-IP LTM zurück.
- 3 Der BIG-IP LTM verschlüsselt die Antwort und gibt sie an den Client zurück.

Die Zertifikatverwaltung ist ein weiterer Aspekt, den es bei der Berechnung des ROI der SSL-Beschleunigung zu berücksichtigen gilt. Der Einsatz eines ADC für das SSL-Offloading von Servern bedeutet, dass alle damit zusammenhängenden Zertifikate an einem Ort und auf einem Gerät verwaltet werden. Dies erleichtert die Verwaltung, was die Betriebskosten reduziert und so zu einem noch besseren ROI führt. Und da ein Unternehmen mit SSL-Offloading ganz legal nur ein Zertifikat pro Anwendung braucht - unabhängig davon, wie viele physische oder virtuelle Server zur Bereitstellung dieser Anwendung benötigt werden -, kann es dadurch die Kosten für SSL-Zertifikate senken.

Der Einsatz eines ADC und die Vorteile des SSL-Offloading ergeben allein schon bei den Stromkosten Einsparungen in Höhe von 40.000 US-Dollar, da 30 Prozent der Server abgeschaltet werden können. Und da aufgrund der vereinfachten Serververwaltung zudem Betriebskosten von über 85.000 US-Dollar wegfallen, hat sich die Investition - die gesamten Anschaffungskosten des ADC - für das Datenzentrum in unserem Beispiel nach nur 13 Monaten allein schon durch die SSL-Offloading-Funktionalität komplett amortisiert. (Siehe Tabelle 1.) Darüber hinaus reduziert sich die Wachstumsrate des Datenzentrums, da keine zusätzlichen vier Server pro Monat benötigt werden, um mit dem wachsenden Anwendungsbedarf Schritt halten zu können. Dies reduziert die Investitionsausgaben, da nicht so viele Hardwareserver angeschafft werden müssen.



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Größe des Datenzentrums	Kosten des ADC5	Amortisationsdauer (ROI)
Klein (125 Server)	40.000 US-Dollar	22 Monate
Mittel (500 Server)	120.000 US-Dollar	17 Monate
Groß (1.000 Server)	200.000 US-Dollar	14 Monate

Tabelle 1: ROI für Controller zur Anwendungsbereitstellung mit SSL-Offloading-Funktionalität

Bezogen auf Einsparungen aufgrund einer Reduzierung der Verwaltungskosten um 288 US-Dollar pro Server pro Jahr, eine Reduzierung der Stromkosten infolge nicht benötigter Server, die jeweils 150 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, 2.500 US-Dollar Anschaffungskosten pro Server, eine Reduzierung von 30 Prozent bei der Anzahl der erforderlichen Server und eine Wachstumsrate im Vergleich zum Vorjahr von 4,48 Prozent.

Auch hier ist zu beachten, dass der ROI für die gesamte ADC-Lösung gilt, nicht nur für den Erwerb der SSL-Funktionalität allein.

Offloading der Komprimierung

Auf Webservern wird die Komprimierung in der Regel aktiviert, um durch eine Reduzierung der Bandbreitenauslastung die Kosten zu senken. Darüber hinaus wird sie auch zur Verbesserung der Anwendungs-Performance eingesetzt. Ähnlich wie SSL-Operationen ist auch eine Komprimierung mathematisch komplex und in der Regel CPU-intensiv. Wenn dynamischer Inhalt komprimiert wird, für den kein serverbasiertes Caching verfügbar ist, kann eine Komprimierung 4 bis 30 mal mehr CPU-Ressourcen verbrauchen als ein Server, der den gleichen Inhalt ohne Komprimierung bereitstellt. Dies gilt sowohl für Microsoft IIS und Apache Webserver. (Siehe Tabelle 2.)

Es ist zu beachten, dass der Rückgang der Bandbreite erheblich ist und daher trotz des Anstiegs der CPU-Auslastung Vorteile bietet. Bei einer Komprimierung werden Anwendungen in der Regel um den Faktor 3 kleiner; darüber hinaus erhöht sich die Antwortzeit auf Anwendungsanforderungen ganz erheblich, vor allem über Verbindungen mit hoher Latenz oder Bandbreitenbeschränkung.

Durch den Einsatz des BIG-IP LTM von F5 zum Offloading von SSL-Zertifikaten und SSL-Verarbeitung konnte unser Unternehmen seine Investitionsausgaben reduzieren. Es waren weniger SSL-Zertifikate für die Webserver erforderlich, darüber hinaus wurden die Gemeinkosten dieser Webserver reduziert.

IT-Manager

Mittelgroßes Unternehmen für Unternehmenssoftware



TVID: 420-53F-8C5



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

	Dateigröße	Bandbreite Reduzierung	CPU Auslastung Anstieg
IIS 7.0	10KB	55%	X4
	50KB	67%	X20
	100KB	64%	X30
Apache 2.2	10KB	55%	X4
	50KB	65%	X10
	100KB	63%	X30

Tabelle 2: Auswirkung der Komprimierung des dynamischem Inhalts von Webanwendungen auf die CPU-Auslastung⁷

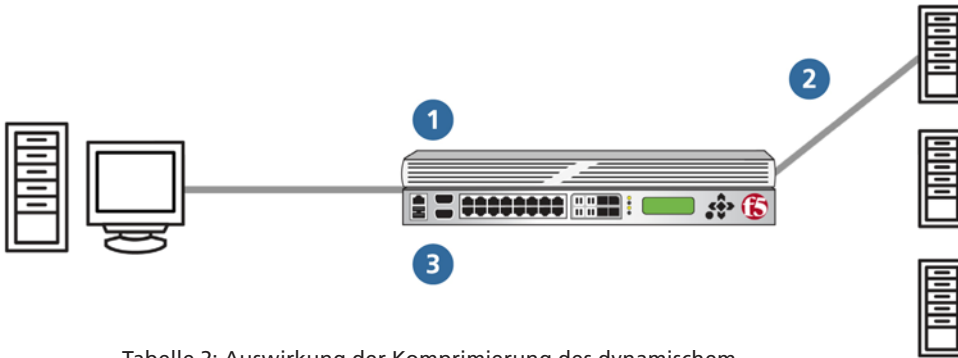
Die Beanspruchung der CPU ist jedoch immer noch so hoch, dass sie die Gesamtkapazität und die Performance der Anwendung (und aller anderen Anwendungen, die auf diesem Server bereitgestellt werden) beeinflusst. Die Vorteile der Komprimierung können daher durch die Notwendigkeit zusätzliche Server bereitzustellen, um die Reduzierung der verfügbaren Rechenleistung zu kompensieren.

Diese Notwendigkeit kann jedoch umgangen werden, wenn die Komprimierung für den Web-/Anwendungsserver vom Offloading übernommen wird. ADCs und Load-Balancer können die Komprimierung des Inhalts vornehmen und die Vorteile einer Hardware-unterstützten Komprimierung nutzen, die ein höheres Komprimierungsverhältnis hat (4:1 anstatt 3:1) und mehr Bandbreite einspart als die Komprimierung auf dem Web-/Anwendungsserver (siehe Abbildung 2).

Wird die Komprimierung des Inhalts - vor allem dynamischen Inhalts - ausgelagert, erreicht man dadurch ein etwas besseres Komprimierungsverhältnis, während gleichzeitig die CPU-Ressourcen des Web-/Anwendungsservers freigemacht werden, die zur Ausführung dieser Aufgabe verwendet werden würden.

White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen



Intelligente ADCs, die Inhalt nur komprimieren, wenn dies zu Verbesserungen bei der Performance und dem Ressourcenverbrauch führt, führen zu weiteren Effizienzsteigerungen auf dem ADC selbst. Für Inhalt und Verbindungen, die nicht von einer Komprimierung profitieren, werden keine Zyklen oder Speicher verschwendet.

Tabelle 2: Auswirkung der Komprimierung des dynamischem Inhalts von Webanwendungen auf die CPU-Auslastung?

- 1 Der BIG-IP LTM steuert alle SSL-Verhandlungen mit dem Client. Der BIG-IP LTM erhält die verschlüsselte Anforderung und entschlüsselt diese; dann wählt er einen Server aus und leitet die Anforderung in Klartext weiter.
- 2 Der Server bearbeitet die Anforderung ganz normal und gibt sie an den BIG-IP LTM zurück.
- 3 Der BIG-IP LTM verschlüsselt die Antwort und gibt sie an den Client zurück.

Anhand verfügbarer Daten zur Auswirkung der Komprimierung auf die CPU-Auslastung und aktueller durchschnittlicher Größen von Webseiten können wir davon ausgehen, dass durchschnittlich 20 Prozent der Ressourcen eines Servers vom Prozess der Komprimierung verbraucht werden. Wenn die Komprimierung auf ein externes Gerät wie z.B. einen ADC ausgelagert wird, können diese Ressourcen wieder für die primäre Aufgabe des Servers verwendet werden: die Bereitstellung von Anwendungen.

Wie beim SSL-Offloading führt dies entweder zu einer Reduzierung der Server, die zur Erfüllung des Kapazitätsbedarfs benötigt werden, oder zu einer unmittelbaren Kapazitätssteigerung. (Siehe Tabelle 3). Wenn 1.000 Benutzer von 10 Servern unterstützt werden, dürfte das Offloading der Komprimierung auf einen ADC dazu führen, dass für diese 1.000 Benutzer nur noch acht Server gebraucht werden, oder dazu, dass die Benutzerkapazität der vorhandenen 10 Server auf 1.2000 erhöht wird.

Größe des Datenzentrums	Kosten des ADC ⁵	Amortisationsdauer (ROI)
Klein (125 Server)	40.000 US-Dollar	34 Monate
Mittel (500 Server)	120.000 US-Dollar	25 Monate
Groß (1.000 Server)	200.000 US-Dollar	21 Monate

Tabelle 3: ROI für Controller zur Anwendungsbereitstellung mit Komprimierungs-Offloading-Funktionalität

50 Prozent der IT-Abteilungen geben an, dass sie die Jahresbudgets für die Betriebskosten durch den Einsatz der BIG-IP-Lösungen von F5 um 10 bis 20 Prozent senken konnten.

Quelle: Umfrage bei 200 Benutzern von BIG-IP



TVID: 5DD-99E-9B6



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Bezogen auf Einsparungen aufgrund einer Reduzierung der Verwaltungskosten um 288 US-Dollar pro Server pro Jahr, eine Reduzierung der Stromkosten infolge nicht benötigter Server, die jeweils 150 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, 2.500 US-Dollar Anschaffungskosten pro Server, eine Reduzierung von 20 Prozent bei der Anzahl der erforderlichen Server und eine Wachstumsrate im Vergleich zum Vorjahr von 4,48 Prozent.

Offloading des TCP

Der Begriff "TCP-Offloading" als Bezeichnung für TCP-Multiplexing ist nicht ganz korrekt. Andere Offloading-Technologien lagern die komplette Funktionalität vom Server aus, während beim TCP-Offloading Ressourcen optimiert werden, um TCP-Overhead auszulagern und die Serverkapazität drastisch zu steigern.

TCP-Offloading, häufiger als TCP-Multiplexing bezeichnet, ist eine bei ADCs gängige Optimierungstechnik, die die Eigenschaften von ständigen Verbindungen nutzt, um eine höhere Auslastung von TCP-Verbindungen zu erzielen, indem diese benutzerübergreifend am Back-End geteilt werden. Da aufgrund der Full-Proxy-Architektur von ADCs zwei getrennte Netzwerkstapel erforderlich sind, werden TCP-Verbindungen der Benutzer zum zwischengeschalteten Gerät (dem ADC) aufgebaut, während gleichzeitig Serververbindungen zwischen dem zwischengeschalteten Gerät und den Servern aufrechterhalten werden. Dadurch kann das zwischengeschaltete Gerät eine erheblich höhere Anzahl von Benutzerverbindungen aufrechterhalten, als die Serverinfrastruktur eigentlich unterstützt, und so die Kapazität der Server steigern.

In jeder Architektur ist für eine Client-Verbindung eine entsprechende Verbindung zum Server erforderlich. Das bedeutet für gewöhnlich, dass der Server mit zwei bis sechs Verbindungen pro Benutzer belastet wird, und zwar unabhängig davon, ob es sich dabei um virtuelle oder herkömmliche Verbindungen handelt. Mit TCP-Multiplexing baut der Benutzer immer noch zwei bis sechs Verbindungen zum "Server" auf, doch das zwischengeschaltete Gerät vermittelt diese Verbindungen und baut dann nur noch eine Verbindung zum Server auf, die während der gesamten Benutzersitzung wiederverwendet wird. Der ADC nutzt diese Verbindung auch für zusätzliche Benutzer und baut neue Verbindungen zum Server nur auf, wenn dies erforderlich ist, um Verfügbarkeit und Performance der Anwendung aufrechtzuerhalten.

Von der F5 (Lösung) konnten wir auf eine Art und Weise profitieren, die wir beim Kauf gar nicht erwartet haben."

IT-Architekt

Global-500-Unternehmen im Bereich Professional Services



TVID: 956-3C2-AD6



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Dieses Offloading führt zu sensationellen Verbesserungen: Die Verbindungen auf der Server-Seite reduzieren sich um 66 bis 90 Prozent⁶, da sich die Performance gemessen an der Zeit bis zum ersten Byte (Time To First Byte, TTFB) verbessert.

In der Praxis bedeutet das, dass Sie genauso viele gleichzeitige Benutzer wie bisher mit einem Drittel der physischen Hardware unterstützen können - oder einem Drittel der bisherigen Anzahl virtueller Instanzen der Anwendung. Mit einer Reduzierung von 66 Prozent sind wir bei der Berechnung des ROI eher am unteren Ende der Möglichkeiten geblieben. (Siehe Tabelle 4.)

Größe des Datenzentrums	Kosten des ADC ⁵	Amortisationsdauer (ROI)
Klein (125 Server)	40.000 US-Dollar	10 Monate
Mittel (500 Server)	120.000 US-Dollar	7 Monate
Groß (1.000 Server)	200.000 US-Dollar	6 Monate

Tabelle 4: ROI für Controller zur Anwendungsbereitstellung mit TCP-Multiplexing

Bezogen auf Einsparungen aufgrund einer Reduzierung der Verwaltungskosten um 288 US-Dollar pro Server pro Jahr, eine Reduzierung der Stromkosten infolge nicht benötigter Server, die jeweils 150 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, 2.500 US-Dollar Anschaffungskosten pro Server, eine Reduzierung von 66 Prozent bei der Anzahl der erforderlichen Server und eine Wachstumsrate im Vergleich zum Vorjahr von 4,48 Prozent.

Finanzieller Nutzen

Der Einsatz einer dieser Offloading-Technologien kann für Ihr Unternehmen einen erheblichen finanziellen Nutzen bedeuten, eine Kombination aller Technologien wirkt sich finanziell gesehen jedoch noch stärker aus. Wenn wir die 30-Prozent-Reduzierung aufgrund SSL-Offloading, die 20-Prozent-Verbesserung aufgrund Komprimierung und eine 66-Prozent-Reduzierung aufgrund von TCP-Optimierung zusammenrechnen, ergibt das eine Reduzierung der Gesamtressourcen um etwa 81 Prozent. Auf unser Beispiel angewandt, bedeutet dies, dass sich der Kauf eines ADC für ein Datenzentrum mit 1.000 Servern innerhalb von fünf Monaten amortisieren würde - einzig und allein aufgrund der Offloading-Technologien. (Siehe Tabelle 5.) Die erhöhte Verfügbarkeit und die Einsparungen bei den Betriebskosten sind dabei noch nicht einmal im Ansatz berücksichtigt. Diese Berechnungen sind zwar überzeugend, doch der Gedanke an Zauberei bleibt. Aber selbst wenn wir nur von der Hälfte der oben genannten Reduzierung der Gesamtressourcen ausgehen,



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

was immer noch sehr moderate Strom-, Server- und Verwaltungskosten bedeutet, überzeugt der ROI immer noch.

Größe des Datenzentrums	Kosten des ADC5	Amortisationsdauer (ROI)
Klein (125 Server)	40.000 US-Dollar	16 Monate
Mittel (500 Server)	120.000 US-Dollar	12 Monate
Groß (1.000 Server)	200.000 US-Dollar	10 Monate

Tabelle 5: ROI für Controller zur Anwendungsbereitstellung mit kombinierten Offloading-Technologien

Bezogen auf Einsparungen aufgrund einer Reduzierung der Verwaltungskosten um 288 US-Dollar pro Server pro Jahr, eine Reduzierung der Stromkosten infolge nicht benötigter Server, die jeweils 150 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, 2.500 US-Dollar Anschaffungskosten pro Server und eine Reduzierung von 40 Prozent bei der Anzahl der erforderlichen Server.

Virtualisierung und Konsolidierung

Viele Unternehmen verlassen sich auf Servervirtualisierung und Konsolidierung des Datenzentrums, um Einsparungen bei Betriebskosten und Investitionsausgaben zu erreichen, die sich, wie wir bereits gezeigt haben, auch mit der Offloading-Funktionalität eines ADC erzielen lassen. Eine Virtualisierung kann zwar zu erheblichen Einsparungen führen, erfordert aber auch zusätzliche Investitionen, ganz zu schweigen von der Schwierigkeit, den Geschäftsbetrieb aufrechtzuerhalten, wenn das Unternehmen den Wechsel von einer physischen Eins-zu-Eins-Serverumgebung zu einer virtuellen vollzieht. In einer virtualisierten Umgebung können die Einsparungen mit einem ADC ganz erheblich sein, selbst wenn die Offloading-Technologien nicht genutzt werden.

In diesem Zusammenhang muss jedoch beachtet werden, dass die herkömmliche ADC-Funktionalität (Load-Balancing und Traffic Management) zwar einen nahtlosen Übergang von physischen zu virtuellen Maschinen ermöglicht, die Offloading-Technologien eines ADC in der virtualisierten Umgebung aber noch mehr an Bedeutung gewinnen, da aufgrund der Dynamik einer solchen Umgebung die Verwaltung von SSL-Zertifikaten und der Auf- und Abbau von TCP-Verbindungen schwieriger wird. Durch eine zentrale Verwaltung von SSL-Zertifikaten und anwendungsweite Komprimierungsprofile entfällt die Notwendigkeit, dies jedes Mal auf der Ebene der virtuellen Maschine (VM) tun zu müssen, wenn Sie ein Spin-up oder Spin-Down für einen weiteren Server durchführen, sodass die Verwaltungskosten dieser VMs weiter reduziert werden. Mit einem ADC hat jede VM mehr Rechenleistung für die

Bei einer Virtualisierung sollten Sie ein Planungsszenario erstellen und die modernsten Werkzeuge verwenden. Diese Werkzeuge bieten Kapazität, Platzierung und Performance zur Automatisierung und "Metrisierung" des Planungsprozesses. Arbeiten Sie mit TOC-Analytik, um eine optimale Platzierung der virtuellen Maschine zu ermitteln und den Nutzen zu bewerten.

Gartner, Inc.

Ten Helpful Hints for Reducing Server Infrastructure Costs

November 2008

White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Anwendung übrig, was ihre Kapazität erhöht, sodass keine weiteren VMs bereitgestellt werden müssen, die die Architektur einschränken und die Verwaltungskosten erhöhen könnten. Dies kann den ROI Ihrer Virtualisierungs- und Konsolidierungsmaßnahmen erheblich beschleunigen und erhöhen.

Angenommen, das Datenzentrum mit 1.000 Servern aus unserem Beispiel soll zu 100 Prozent virtualisiert werden. Dazu werden alle vorhandenen physischen Server in VMs umgewandelt, im Verhältnis von 15 VMs zu einer physischen Maschine. Dazu sind erhebliche Investitionen in neue Hardware und Lizenzen erforderlich, doch mit der Zeit führt dies zu erheblichen Einsparungen.

Jahr	Konsolidierung				Einsparungen	
	Hardware-USD	Software-USD	Vwltg	Strom-USD	Gesamt-USD	Kumulativ-USD
1	(378.000,00)	(196.000,00)		126.138,36	(447.861,64)	(447.861,64)
2	(16.200,00)	(8.400,00)		131.852,91	107.252,91	(340.608,73)
3	(21.600,00)	(11.200,00)		137.567,47	104.767,47	(235.841,26)
4	(16.200,00)	(8.400,00)		143.839,54	119.239,54	(116.601,72)
5	(16.200,00)	(8.400,00)		150.390,37	125.790,37	9.188,65

Tabelle 6: Einsparungen durch Virtualisierung

Bezogen auf eine Reduzierung der physischen Maschinen im Verhältnis 15:1 mit Hardwarekosten von 5.4000 US-Dollar pro Plattform, 2.800 US-Dollar Kosten für Virtualisierungssoftware pro Plattform, Stromkosten für die neuen Plattformen, die jeweils 300 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, keine Reduzierung der tatsächlichen Anzahl von "Servern" oder VMs, was keine Einsparungen bei den Verwaltungskosten ergibt, und eine Wachstumsrate im Vergleich zum Vorjahr von 4,48 Prozent.

Diese Berechnungen können sicher keinen Anhaltspunkt für die Kosten und Einsparungen einer in der Praxis durchgeführten Virtualisierung und Konsolidierung geben und berücksichtigen auch nicht die unzähligen Variablen, die ein solch drastischer Architekturwechsel mit sich bringt (z.B. die geringeren Kühlungskosten aufgrund reduzierter Wärmeabstrahlung oder Einsparungen, die dadurch entstehen, dass keine neuen Anlagen gebaut werden müssen). Sie zeigen aber zur Genüge, welche Vorteile es haben kann, wenn Sie bei einer Virtualisierung mit Server-Offloading-Technologien arbeiten.

Auf der Grundlage dieser Berechnungen dauert es fast fünf Jahre, bis sich die Investitionen für die Virtualisierung amortisieren und das Unternehmen mit einem positiven ROI rechnen kann. Danach kann sich das Unternehmen allerdings jedes

White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Jahr über erhebliche Einsparungen freuen. Fügt man im gleichen Szenario allerdings einen ADC mit Server-Offloading-Funktionalität hinzu, um die Anzahl der VMs um 40 Prozent zu reduzieren, kann dies den ROI des Unternehmens auf zwei Arten beschleunigen. (Siehe Tabelle 7)

Jahr	Konsolidierung/Offloading				Einsparungen	
	Hardware-USD	Software-USD	Vwltg-USD	Strom-USD	Gesamt-USD	Kumulativ-USD
1	(426.800,00)	(117.600,00)	120.384,00	133.943,60	(290.072,40)	(290.072,40)
2	(10.800,00)	(5.600,00)	125.568,00	139.936,92	249.104,92	(40.967,48)
3	(10.800,00)	(5.600,00)	131.328,00	146.208,99	261.136,99	(220.169,51)
4	(10.800,00)	(5.600,00)	137.088,00	152.759,82	273.447,82	(493.617,33)
5	(10.800,00)	(5.600,00)	143.424,00	159.589,41	286.613,41	780.230,75

Tabelle 7: Einsparungen durch Virtualisierung mithilfe Controller zur Anwendungsbereitstellung mit Offloading-Technologien

Bezogen auf eine Reduzierung der physischen Maschinen im Verhältnis 15:1 mit Hardwarekosten von 5.4000 US-Dollar pro Plattform, 2.800 US-Dollar Kosten für Virtualisierungssoftware pro Plattform, Stromkosten für die neuen Plattformen, die jeweils 300 W zu 0,106 US-Dollar/kWh verbrauchen, eine Wachstumsrate im Vergleich zum Vorjahr von 4,48 Prozent, eine Anfangsinvestition von 200.000 US-Dollar in den ADC und eine Reduzierung von 40 Prozent bei der Anzahl der VMs aufgrund Server-Offloading-Funktionalität.

Die Rentabilitätsschwelle wird hier volle zwei Jahre früher erreicht (die kumulativen Einsparungen werden in Jahr 3 positiv). Trotz der im Vorfeld entstehenden zusätzlichen Kosten für den ADC sind die Anfangsinvestitionen aufgrund der Reduzierung von Hardware und benötigten VM-Lizenzen, geringeren VM-Verwaltungskosten und zusätzlichen Einsparungen bei den Stromkosten um etwa 50 Prozent niedriger.

Da diese Investition von Jahr zu Jahr erheblich geringer wird und zudem die Verwaltungskosten kontinuierlich sinken (da die Anzahl neuer VMs langsamer ansteigt), verdoppelt sich der positive ROI jedes Jahr um mehr als das Doppelte.

Auch hier ist wieder anzumerken, dass die realen Kosten für Virtualisierungsmaßnahmen von zahlreichen Variablen abhängen, deren Berücksichtigung den Rahmen dieser Diskussion sprengen würde. Letztendlich ist das Ergebnis jedoch klar. Egal, wie die tatsächlichen Kosten und Vorteile von Virtualisierungsmaßnahmen aussehen, Server-Offloading-Technologie kann die Kosten dieser Maßnahmen beträchtlich senken und die Vorteile verstärken.



White Paper

Die Investitionsrentabilität von Controllern zur Anwendungsbereitstellung in herkömmlichen und in virtualisierten Umgebungen

Schlussfolgerung

Die für mathematisch komplexe Funktionen wie SSL-Operationen und Komprimierung benötigten Rechenressourcen sind eine erhebliche Belastung von Web- und Anwendungsservern. Diese komplexen Operationen sind CPU-intensiv und verbrauchen so viele Ressourcen, dass sich dies negativ auf Performance und Kapazität auswirkt. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um einen herkömmlichen oder virtuellen Server handelt. Es ist also weder Zauberei noch Zahlenkunststück: Der ROI eines Controllers zur Anwendungsbereitstellung mit SSL-Offloading-Funktionalität, Komprimierungs-Offloading und TCP-Optimierung ist echt. Darüber hinaus kann eine Implementierung dieser Technologien zusammen mit Virtualisierungs- und Konsolidierungsmaßnahmen zu weiteren Kosteneinsparungen für ein Unternehmen führen und den Gesamt-ROI beschleunigen.

¹U.S. Energy Information Administration: siehe www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epm/table5_3.html für Durchschnittswerte in verschiedenen Branchen 1995-2009, siehe www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epm/table5_6_b.html für Durchschnittswerte nach Branche und US-Bundesstaat. Die Zahlen für 2008 und 2009 sind geschätzt.

²Bezogen auf 1 Stunde/Monat/Server zu 24 US-Dollar.

³Netcraft, <http://news.netcraft.com/SSL-Survey/>.

⁴Gartner, Worldwide Server Forecast Database, 15. September 2009.

⁵Ausgehend von einer aus zwei ADCs bestehenden Hochverfügbarkeitsimplementierung.

⁶F5 Deployment Guide, Tuning the OneConnect Feature on the BIG-IP Local Traffic Manager

⁷Web Performance, Inc., Measuring the Performance Effects of Dynamic Compression in IIS 7.0

Web Performance, Inc., Measuring the Performance Effects of mod_deflate in Apache 2.2

Intel® Software Network, HTTP Compression for Web Applications

F5 Networks, Inc. 401 Elliott Avenue West, Seattle, WA 98119 888-882-4447 www.f5.com

F5 Networks, Inc.
Corporate Headquarters
info@f5.com

F5 Networks
Asia-Pacific
info.asia@f5.com

F5 Networks Ltd.
Europe/Middle-East/Africa
emeainfo@f5.com

F5 Networks
Japan K.K.
f5j-info@f5.com