

Datenblatt

HP Apollo 8000 System



Förderung der Wissenschaft des Supercomputings



September 2014

Das HP Apollo 8000 System ist eine High Performance Computing(HPC)-Lösung, die zur Förderung der Zukunft von Wissenschaft und Technik die innovative Warmwasserkühlungstechnik nutzt – und einigen der größten Herausforderungen der Branche mit einer „grünen“ Antwort begegnet.

Die Möglichkeiten sind grenzenlos

Supercomputing wird genau durch die Sache eingeschränkt, die es ermöglicht: Technologie

Supercomputer sind die treibende Kraft hinter den Entdeckungen, die einen wichtigen Einfluss auf unser Leben haben. Durch ihre enorme Rechenleistung ermöglichen sie führenden staatlichen, wissenschaftlichen und branchenspezifischen Forschungseinrichtungen die Durchführung der Simulationen und Analysen vor dem Hintergrund der bemerkenswertesten Fortschritte in Wissenschaft und Technik.

Die menschliche Vorstellungskraft ist grenzenlos, aber der enorme Platz- und Energiebedarf herkömmlicher Supercomputer wird zum hemmenden Faktor für die steigende Supercomputing-Leistung und bremst die Innovationsgeschwindigkeit. Es herrscht permanenter Zeitdruck, um die Lösung zu finden, das Heilmittel zu finden, das nächste Erdbeben vorherzusagen und die nächste Innovation zu schaffen. Deshalb geht es bei HPC immer darum, die richtig dimensionierten Lösungen für technische, wissenschaftliche und Datenanalyseprobleme schneller zu finden.

HP setzt sich leidenschaftlich für die Vermarktung von Technologien in den für unsere Kunden und die Gesellschaft wichtigsten Bereichen ein

Als führender Anbieter von HPC-Lösungen befasst sich HP mit neuen Trends, um zu erkennen, in welche Richtung sich unsere Branche – und unsere Welt – entwickelt. Wir investieren in eine progressive, ehrgeizige Forschungsagenda für die Zukunft, um die Entwicklung der nächsten Generation von HP Produkten, Services und Lösungen voranzutreiben und dadurch innovative Durchbrüche zu erzielen, die zur Transformation derzeitiger und zur Schaffung neuer Geschäftsbereiche beitragen können.

Diese Innovation hat HP dazu inspiriert, die Barrieren des herkömmlichen Supercomputings zu durchbrechen, um eine energieeffiziente HPC-Lösung mit hoher Dichte zu entwickeln, die eine bahnbrechende Warmwasserkühlung nutzt. Dies ermöglicht eine beispiellose leistungsfähigere, energieeffizientere und nachhaltigere Infrastruktur für forschungsrelevante Computing-Workloads.

Jetzt können Sie die Welt mit Ihrer Forschung verändern – und Ihre Energiebilanz verbessern.

Erhöhen der Leistungsdichte, Effizienz und Nachhaltigkeit

Da die Flüssigkeitskühlung 1.000-mal effizienter ist als die Luftkühlung¹, können Sie mit dem HP Apollo 8000 System leistungsfähigere Komponenten nutzen. Außerdem haben wir dafür gesorgt, dass die Wärmeabfuhr jetzt näher am Prozessor ist, was zu einer noch besseren Rechenleistung führt. Dies ermöglicht Konfigurationen mit sehr hoher Dichte, die sehr kompakte Lösungen mit Hunderten von Teraflops an Rechenleistung mit einer Leistung von bis zu 80 kW (4 x 30A 3ph 480AC) bieten und bis zu 144 Server pro Rack unterstützen.

Die Flüssigkeitskühlung ermöglicht nicht nur den Einsatz leistungsfähigerer Komponenten, sondern bietet Ihnen auch die Möglichkeit, die auf das Wasser übertragene Wärme für die Heizungsanlage zu nutzen, sodass Sie Kosten senken und die Umweltbelastung verringern können. Das National Renewable Energy Lab (NREL) konnte seine Kosten durch die Bereitstellung des HP Apollo 8000 Systems um 1 Million USD im Jahr senken und so das Geld an der richtigen Stelle investieren.¹

Die neue Dry-Disconnect-Servertechnologie von HP hält Komponenten kühl und trocken. Weitere HP Innovationen umfassen ein Stromverteilungssystem, das die Anforderungen der ENERGY STAR® Platinum-Zertifizierung übertrifft, sowie das HP Apollo 8000 Intelligent Cooling Distribution Unit (iCDU) Rack, das leistungsfähiger ist als vergleichbare Lösungen anderer Wettbewerber.

„Warmwasserkühlung war für uns der Kernansatz für die Umsetzung der Effizienzziele. Flüssigkeiten sind als Kühlmittel 1.000-mal effizienter als Luft. Ein Glas Wasser hat die Kühlkapazität der Luftmasse eines Raums. Und um das Glas Wasser zu bewegen, um dem System die Wärme zu entziehen, wird sehr viel weniger Pumpenenergie benötigt als Ventilatorenergie zum Bewegen der Luftmasse dieses Raums.“

– Steve Hammond, Direktor des Computational Science Center, National Renewable Energy Labs

¹ HP Fallstudie „National Renewable Energy Lab slashes data center power costs with HP servers“, Dezember 2013

HP Apollo 8000 System



Systemkonfiguration

Mehrere HP Innovationen sorgen dafür, dass sich das HP Apollo 8000 System vom Wettbewerb absetzt. Das System ist Spitzenreiter in puncto Teraflops pro Rack und liefert somit schnellste Ergebnisse. Die Flüssigkeitskühlung ist risikolos und ebnet den Weg für Energierecycling im Rechenzentrum und für eine nachhaltigere Zukunft.

- Innovation – Die Dry-Disconnect-Serverfächer enthalten abgedichtete Wärmerohre, die die Serverkomponenten kühlen und gleichzeitig trocken halten.
- Innovation – Durch das HKL-Stromverteilungssystem, das die Anforderungen der ENERGY STAR Platinum-Zertifizierung übertrifft, entfallen die meisten Umwandlungsschritte.
- Innovation – Das HP Apollo 8000 iCDU Rack erhält zur betrieblichen Stabilität und Bedienbarkeit einen permanenten Unterdruck aufrecht.
- Innovation – Ein modulares Quick-Connect-Leitungskit kann statt innerhalb von Tagen oder Wochen sehr schnell betriebsbereit sein.

Komponentenübersicht

Das HP Apollo 8000 System ist mit einer skalierbaren Anfangskonfiguration verfügbar, die ein HP Apollo f8000 Rack und ein HP Apollo 8000 iCDU Rack umfasst. Dieses konvergente System umfasst bis zu 144 2P-Server pro Rack und bietet viele Beschleuniger-, PCIe- und Durchsatzoptionen.

HP Apollo f8000 Rack	HP Apollo 8000 iCDU Rack	HP ProLiant XL730f Gen9 Server	HP InfiniBand-Switch für HP Apollo 8000 System
<ul style="list-style-type: none"> • Standardrack-Platzbedarf • Bis zu 144 Server pro Rack • Disaster Recovery(DR)-integrierte Struktur mit einfacher Verkabelung • Hilfsprogrammmodul bietet Leistungsaufnahme von 80 kW • 8 Hot-Plug-fähige 10 kW-Gleichrichter • Dreiphasen-Hochspannungswechselstrom zwecks Effizienz • Integrierte Flüssigkeitskühlung mit Mehrstufensensoren zur Überwachung und intelligenten Rack-isolierung • Der HP Apollo 8000 System Manager bietet Funktionen zur Rackumgebungsüberwachung und Energieverwaltung und umfasst HP Integrated Lights-Out (iLO) und HP Advanced Power Manager. 	<ul style="list-style-type: none"> • Half-Rack-Lösung mit hoher Dichte mit 26U in oberer Rackhälfte • Keine/begrenzte Verwendung stromfressender Kühlaggregate • Niedrigerer Energieverbrauch, höhere Energieeinsparungen • Leitungswasserentnahme, Wasser gemäß ASHRE-Spez. • Vakuumpumpe erhält Druck aufrecht, sodass die Flüssigkeit im System verbleibt • Quick-Connect-Leitungskit zur einfachen Montage • Tri-Loop-Technologie erhält Wasserdruck aufrecht und isoliert Anlage und Brauchwasserkreis • Unterstützt bis zu 4 HP Apollo f8000 Racks • Im Redundanzmodus N und N+N verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 2P-Knoten pro Fach, Intel® Xeon®-Prozessoren der E5-2600 v3-Serie • Bis zu 256 GB pro Knoten, HP DDR4 SmartMemory 2.133 MT/s • 1 SSD, bis zu 1,6 TB • 1 FDR-InfiniBand-Anschluss pro Server • 1 GbE-NIC pro Server • Keine Controller • 1.200 W Eingangsleistung pro Fach • Kühlung auf Komponentenebene mit Dry-Disconnect-Serverfächern • Weitere Einsparungen bei der Stromrechnung durch wiederverwendbare Energie • Kühlkörper und Heizmäntel schützen Prozessoren und Speicher, Verwendung von Wärmerohren stellt Wärmeübertragung sicher • Hot-Plug-fähige, voneinander unabhängige Serverfächer • HP iLO Management Engine 	<ul style="list-style-type: none"> • FDR-InfiniBand-Switch mit 36 Anschlüssen, jedes Fach mit 18 QSFP-Uplinks und 18 Downlinks für Knotenkonnektivität • 4-8 pro Rack je nach Konfiguration • Zwecks einfacher Verkabelung und Netzwerktopologie in das Rack integriert

HP Services

Standortbezogene Bewertung, Bereitstellung und entsprechender Support

HP Technology Services ist jederzeit bereit, Sie bei der Implementierung von HP Apollo 8000 Systemen zu unterstützen. HP Consulting Services kann Sie sowohl beim Analysieren und Priorisieren Ihrer Anforderungen in Bezug auf Stromversorgung und Kühlung als auch bei der weiteren Gestaltung und Planung der Implementierung des Rechenzentrums unterstützen. HP empfiehlt Factory Express Services zur Betreuung der Implementierung von HP Apollo 8000 Systemen vom HP Werk bis zur Rechenzentrumsanlage. Und unsere HP HPC-Experten stehen Ihnen zur Seite, um Softwarelösungen zu konfigurieren und Produkte von Drittanbietern entsprechend zu integrieren. Nach der Implementierung des neuen HP Apollo 8000 Systems bietet Ihnen HP leichten Zugang zu Fachwissen über den routinemäßigen Austausch von Hardware sowie die Möglichkeit, bei auftretenden komplexeren Problemen schnell Hilfe zu erhalten.

- HP Datacenter Care ist ein flexibler, umfassender, auf Beziehungen basierender Ansatz für die individuell abgestimmte Unterstützung und Verwaltung heterogener Rechenzentren. Ihr Team kann von einem strukturierten Rahmenangebot von wiederholbaren, geprüften und weltweit verfügbaren Services profitieren, denn HP verfügt über umfassende Erfahrungen in der Unterstützung komplexer Umgebungen, über ein weltweites Partnernetzwerk für Supportleistungen und über technisches Know-how. Mit einem einzigen Vertrag erhalten Sie immer die richtigen Services, wann und wo immer Sie diese benötigen.
- HP Finanzierungslösungen für die Systeme HP Apollo 6000 und HP Apollo 8000 – Der Zugang zu Technologien zu Bedingungen, die Ihren geschäftlichen Anforderungen gerecht werden, ist von größter Bedeutung, und HP Financial Services ist hervorragend aufgestellt, um Sie mit einem umfassenden Portfolio von flexiblen Investitions- und Übergangslösungen dabei zu unterstützen, die Umstellung auf das Rechenzentrum der Zukunft zu beschleunigen. Maximieren Sie die Effizienz Ihrer aktuellen Rechenzentrums Umgebung, und greifen Sie bei Bedarf auf die neuesten HPC-Technologien zu. Das Angebot von HP Financial Services umfasst Folgendes:
 - Einfache Umstellung der bestehenden Technologie auf die Systeme HP Apollo 6000 und HP Apollo 8000
 - Verwendung vorhandener und neuer Komponenten, um den Wechsel zu erleichtern
 - Flexible Zahlungspläne für den wirtschaftlicheren schnellen Zugriff auf die Systeme HP Apollo 6000 und HP Apollo 8000
 - Die Außerbetriebnahme vorhandener Technologien und die Wiederherstellung verbleibender Werte, um den Wechsel zu den neuen Systemen HP Apollo 6000 und HP Apollo 8000 zu vereinfachen
 - Ansatz zur Technologieaktualisierung zur Unterstützung zukünftiger Skalierbarkeit und Upgrades
 - Fachkundige Unterstützung für das sichere Löschen von Daten auf älteren Geräten
 - Flexible Bedingungen, die den Geschäftsanforderungen entsprechen
 - Weltweite Verfügbarkeit an den Standorten, an denen HP Financial Services geschäftlich tätig ist²

² Finanzierung und Services werden in bestimmten Ländern von Hewlett-Packard Financial Services Company und ihren Tochtergesellschaften und verbundenen Unternehmen (zusammen als HPFSC bezeichnet) angeboten; Kreditgewährung und Ausfertigung der HPFSC-Standarddokumentation vorausgesetzt. Zinsen und weitere Konditionen sind von der Kreditwürdigkeit des Kunden, den Arten von Angeboten, Service- und/oder Gerätetypen und Optionen abhängig. Möglicherweise treffen diese Angebote nicht auf alle Kunden zu. Nicht alle Services oder Angebote sind in allen Ländern verfügbar. Möglicherweise gelten weitere Einschränkungen. HPFSC behält sich das Recht vor, das Programm jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern oder einzustellen.

Technische Daten



HP Apollo f8000 Rack

Server	Jedes Rack unterstützt bis zu 72 HP ProLiant XL730f Gen9-Serverfächer (2 Knoten pro Fach)
Networking	Jedes Rack unterstützt insgesamt 8 HP InfiniBand-Switches.
Leistung	Standardmäßige Eingangsleistung von 80 kW pro Rack mit Unterstützung für N+1- oder N+N-Redundanz je nach Konfiguration der Server. Eingang: 380-415 VAC bei internationalen Standards und 480 VAC bei nordamerikanischen Standards (4 Netzkabel à 30 A pro Rack)
Management	HP Apollo 8000 System Manager HP iLO Management Engine (iLO 4 v2.00) HP iLO-Netzwerkconsolidierung auf Rackebene
Standardkonfiguration	72 HP ProLiant XL730f Gen9-Serverfächer und 8 HP InfiniBand-Switches, 16 Ethernet SFP+-Kabelkits, zugehöriges RackleitungsKit und Hilfsprogrammmodul (umfasst HP Apollo 8000 System Manager, 2 x 40 kW-Power Shelves)
Gewicht	Max. 2.132 kg Max. 1.322 kg ohne Serverfächer
Maße (B x T x H)	60,7 x 142,7 x 238,2 mm (24" x 56,18" x 94")



HP Apollo 8000 iCDU Rack

Kühlung	Ein iCDU Rack unterstützt maximal 320 kW oder bis zu 4 HP Apollo f8000 Racks
Leistung	Eingang: 380-415 VAC bei internationalen Standards und 480 VAC bei nordamerikanischen Standards (1 Netzkabel à 30 A pro Rack)
Management	HP Apollo 8000 System Manager
Redundanz	Unterstützt N- und N+N-Redundanz
Konfiguration	<ul style="list-style-type: none"> Jedes iCDU Rack wird mit einer CDU im unteren Teil des Racks und zugehörigem RackleitungsKit geliefert. Das iCDU Rack kann zudem für HP 5900 Ethernet-Switches mit 48 Anschlüssen konfiguriert werden. Für jeweils 3 Racks (f8000 und iCDU) der Lösung muss ein sekundäres LeitungsKit bestellt werden. Optionale IT-Komponenten können in der oberen Hälfte des iCDU Racks hinzugefügt werden, wenn die entsprechenden Stromversorgungs- und Kühlanforderungen für diese Komponenten erfüllt werden.
IT-Komponenten	26U 19"-Rack (Standard) für Netzwerk-Switches oder Serverknoten
Gewicht	993 kg ohne Schlauchsätze oder IT-Komponenten
Maße (B x T x H)	60,7 x 142,7 x 238,2 mm (24" x 57" x 94")

Technische Daten (Fortsetzung)



HP ProLiant XL730f Gen9 Server

Server	Jedes XL730f-Fach wird standardmäßig mit zwei 2P-Servern geliefert.
CPU	Intel Xeon E5-2600-Serie, E5-2695v3, E5-2690v3, E5-2680v3, E5-2670v3 und E5-2683v3
Hauptspeicher	16 DIMMs pro Server, max. 256 GB HP DDR4 SmartMemory 2,133 MT/s
Netzwerk	Integrierte NIC: 1 GbE mit einem Anschluss pro Server InfiniBand-Adapter-Kit: Ein ConnectX-3 Pro FDR-InfiniBand-Anschluss pro Server
Speicher	1 Small Form Factor (SFF)-SSD pro Server Unterstützt SSD mit 80 GB, 120 GB, 240 GB, 480 GB und 1,6 TB
Boot (Start)	SSD und Netzwerk
Mindestkonfiguration	2 CPUs pro Server, 1 FDR-InfiniBand-Adapter, 2 DIMMs pro CPU (max. 8 DIMMs)
Leistung	Max. 1.200 W HVDC zu 12V-Umwandlung pro ProLiant XL730f Gen9-Serverfach
Management	<ul style="list-style-type: none"> • HP Apollo 8000 System Manager • HP iLO Management Engine (iLO 4) – dedizierte iLO-Netzwerkunterstützung • HP Advanced Power Manager • HP Insight Cluster Management Utility
Betriebssystem	RHEL, SLES und CentOS



HP InfiniBand-Switch für HP Apollo 8000

Switch-Typ	Mellanox QDR/FDR10/FDR integriertes Leaf Module mit 36 Anschlüssen
Anschlüsse	Jedes Fach hat 18 QSFP-Uplinks und 18 Downlinks für Knotenkonnektivität
Geschwindigkeit	Bis zu 56 GB/s (FDR InfiniBand) pro Anschluss
Verkabelung	Vorderseitige Verkabelung für Uplinks, rückseitige Verkabelung für Knotenkonnektivität
Formfaktor	1U-Fach, halbe Breite
Leistung	Max. 250 W pro Fach (vorläufige Schätzungen)
Management	Nur integriert

Passen Sie Ihr IT-Lebenszyklusmanagement individuell an, angefangen bei der Akquise neuer IT, über das Management vorhandener Assets bis hin zur Außerbetriebnahme nicht mehr benötigter Geräte.

hp.com/go/hpfinancialservices

HP Serververwaltungssoftware

HP Apollo 8000 System Manager

Mit dem HP Apollo 8000 System Manager können Sie gemeinsam genutzte Infrastrukturkomponenten und Anlagen- und Umgebungssteuerungen über eine einzige Konsole anzeigen und verwalten. Sparen Sie Geld, indem Sie Ausgaben für serielle Konzentratoren, Adapter, Kabel und Switches vermeiden. Durch die dynamische Leistungszuweisung und -begrenzung ist eine flexible Anpassung möglich, um den Workload-Anforderungen gerecht zu werden.

HP Insight Cluster Management Utility (CMU)

Als effizientes und stabiles Hilfsprogramm zum Verwalten von HPC- und Hyperscale-Clustern ist HP Insight CMU ein effektives und benutzerfreundliches Tool für die Clusterverwaltung. HP Insight CMU wird in einigen der größten HP Clusterbereitstellungen verwendet und unterstützt mehrere Top-500-Standorte, an denen das Tool nicht nur wegen der Funktionen zum schnellen Installieren, Ändern und Aktualisieren von Abbildern, sondern auch wegen der Fähigkeit, Leistungsprobleme identifizieren und isolieren zu können, sehr geschätzt wird.

HP Integrated Lights-Out (iLO) Management Engine

Die HP iLO Management Engine mit integriertem Lebenszyklusmanagement ermöglicht neue Dimensionen in puncto Performance und Servicequalität. Zum Überwachen des Status von HPC-Lösungen muss in der Regel auf den Systemen Überwachungssoftware ausgeführt werden, und primäre Rechenaufgaben müssen dafür abgezogen werden. Dank Active Health und Agentless Management erfolgt die gesamte Überwachung über die iLO Management Engine. Dies ermöglicht eine umfassende Überwachung ohne Leistungseinbußen.

HP Apollo 8000 System in der Praxis

Dank HP senkt National Renewable Energy Lab den Energiebedarf

Die NREL-Forscher konzentrieren sich auf die Gestaltung einer Zukunft mit sauberen Energien. Aus diesem Grund arbeiteten sie mit HP zusammen, um ein HP Apollo 8000 System für das neue HPC-Rechenzentrum von NREL zu entwickeln, das eines der energieeffizientesten Rechenzentren weltweit darstellt. Es ist mit einer erstaunlichen Rechenleistung ausgestattet und eröffnet mit einem von HP entwickelten Flüssigkeitskühlsystem neue Perspektiven für energieeffizientes Computing. Und das Rechenzentrum ist für die Rückgewinnung der Abwärme von Computersystemen konzipiert, sodass Einrichtungen auf dem NREL-Campus damit beheizt werden können.



„Durch starke Partnerschaften zwischen unseren nationalen Labors und der US-amerikanischen Privatwirtschaft, den US-amerikanischen Hochschulen und Unternehmern können wir die Auswirkungen des Klimawandels reduzieren, die Erzeugung sauberer Energien erhöhen und die Entwicklung neuer Technologien beschleunigen.“

– Ernest Moniz, US-Energieminister⁶

Ressourcen

„Building a more sustainable world“

„Make it matter“

Warum HP für Supercomputing?

HP kann eine durchgehende Erfolgsbilanz in der Neudefinition des Servermarkts vorweisen, um die kommenden IT-Anforderungen erfüllen zu können. Wir sind das einzige Unternehmen mit der erforderlichen IP in allen drei Technologiebereichen (Server, Speicher und Netzwerke), um die Herausforderungen des High-Density-Computings bewältigen zu können. Fazit:

- HP dominiert in Bezug auf die Stückzahl mit 195 Einträgen die Green500-Liste der Supercomputer.³
- HP dominiert in Bezug auf die Stückzahl mit 196 Einträgen die Top500-Liste der Supercomputer.⁴
- HP ist laut IDC der führende Anbieter auf dem HPC-Markt.⁵
- Das für NREL entwickelte HP Apollo 8000 System namens „Peregrine“ bietet Petascale-Supercomputing (mit einer Spitzenleistung von 1,2 Milliarden Berechnungen pro Sekunde) und stellt damit das weltweit größte Computing-Potenzial dar, das ausschließlich den Forschungsbereichen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz gewidmet wird.⁶

Beginnen Sie schon heute mit dem Aufbau des Rechenzentrums der Zukunft

Zögern Sie nicht, wenn für Ihre Forschungsarbeit erweiterte Supercomputing-Technologien erforderlich sind, um die größten Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen. Wenden Sie sich an den für Sie zuständigen autorisierten HP Vertreter, damit wir gemeinsam die Lösung finden, die Sie bei Ihrer nächsten großen Entwicklung voranbringt.

Weitere Informationen unter
hp.com/go/apollo

³green500.org

⁴top500.org

⁵IDC: careers.idg.com/www/pr.nsf/ByID/MYAR-9HJMPN

⁶energy.gov/articles/energy-secretary-moniz-dedicates-clean-energy-research-center-new-supercomputer

Melden Sie sich noch heute an.
hp.com/go/getupdated



An Kollegen weiterleiten

© Copyright 2014 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Änderungen vorbehalten. Die Garantien für HP Produkte und Services werden ausschließlich in der entsprechenden, zum Produkt oder Service gehörigen Garantieerklärung beschrieben. Aus dem vorliegenden Dokument sind keine weiterreichenden Garantieansprüche abzuleiten. HP übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben in diesem Dokument.

ENERGY STAR ist eine eingetragene Marke der US-Regierung. Intel und Intel Xeon sind in den USA und anderen Ländern Marken der Intel Corporation.

4AA5-2944DEE, September 2014, Rev. 1

