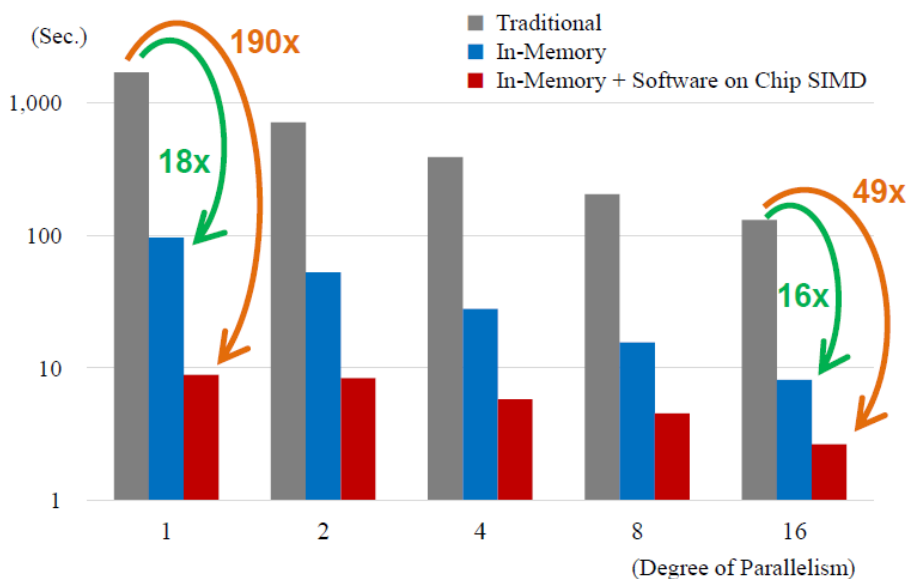


Database Performance mit Software on Chip (SWoC) und Flash-IO

1. Einleitung

Es wird für Unternehmen immer wichtiger Analysen und Abfragen so früh wie möglich zur Verfügung gestellt zu bekommen. Dafür wird grundsätzlich auf hoch performante physische Server zurückgegriffen, um die Antwortzeiten so gering wie möglich zu halten. Nicht nur die Fujitsu M10 Systeme ragen hier, mit einer extremen Single Thread Performance heraus, sondern auch die PRIMERGY- und PRIMEQUEST-Systeme bieten eine hoch performante Leistung und Made in Germany Qualität. Durch die wachsenden Datenmengen, werden natürlich auch die Datenbanken immer größer. Dies hat zur Folge, dass die abgefragten und zu verarbeitenden Datensätze weiter ansteigen. Dafür wird immer mehr Leistung benötigt. Die Antwort von Fujitsu auf diese Anforderungen ist im SPARC Umfeld Software on Chip (SWoC). Dabei wurden Softwareprozesse mit in den Prozessor implementiert, mit dem Ergebnis einer spürbaren Leistungsverbesserung.

Reicht dieser Performanceschub nicht aus, so gibt es auch die Möglichkeit Flash-Karten in die M10-Server zu integrieren. Freigegeben sind diese Flash-Karten jedoch nicht ausschließlich für die SPARC-Systeme, sondern auch für die PRIMEQUEST-Server (x86). Flash-Speicher wird auch als nichtflüchtiger (non volatile) Speicher bezeichnet. Dabei werden die Vorteile von Halbleiterspeicher und Festplatten kombiniert. Wie jeder andere Halbleiterspeicher kommt Flash-Speicher ohne bewegliche Teile aus. Die Daten bleiben, wie bei einer Festplatte, auch nach dem Abschalten der Energieversorgung erhalten. Computer, deren Speicher rein auf Flash-Speicher basieren, sind der Traum eines jeden Software-Entwicklers und Anwenders. Der Computer müsste nie mehr minutenlang beim Starten booten, sondern wäre innerhalb weniger Sekunden sofort betriebsbereit. Genauso schnell wäre er auch ausgeschaltet. Und beim nächsten Start wären die gleichen Programme und Dateien geladen, wie vor dem Ausschalten. Durch den Einsatz dieser Technologie, können die Datenbankabfragen deutlich beschleunigt werden.



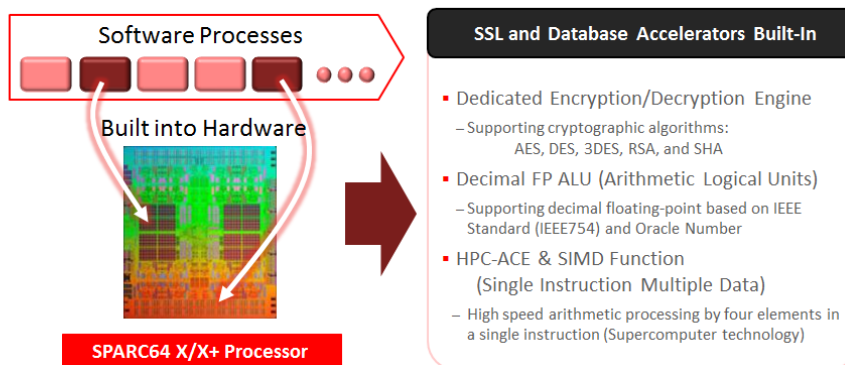
Vor allem im Zusammenspiel mit Database as a Service bietet es sich an, Flash-Karten einzusetzen. Dadurch können Konsolidierungsmaßnahmen ergriffen werden, um die teilweise veraltete Hardware aus dem Rechenzentrum zu verbannen.

2. Software on Chip

Software-on-Chip Funktionen, in den SPARC64 X / X + Prozessoren verbessern spezifische Softwarefunktionen, mithilfe von proprietären Befehlen und Mikroarchitektur von Fujitsu. Dazu wurden Software Prozesse in die Prozessoren implementiert. Dies geschah auf Basis der Fujitsu Supercomputertechnologie. Dadurch werden Applikationen und Operationen der Oracle Datenbank (Versionen 11g / 12c) oder auch des Oracle Solaris Betriebssystems beschleunigt.

Software on Chip

Supercomputer Technology to Accelerate Oracle DB



Folgende Software Prozesse wurden dabei in den Prozessor implementiert:

- **Vergrößerung des Floating Point Registers:** Standardmäßig gab es 32 Floating Point Register in der SPARC-V9-Architektur. Da dies nicht ausreichend für parallele arithmetische Rechnungen bei hohen Geschwindigkeiten war, mussten Teile des Registers temporär im Cache gespeichert und anschließend wieder hergestellt werden. Dies hatte eine große Ineffizienz in der Ausführung von solchen Verarbeitungen zur Folge. Die neuen Prozessoren sind mittlerweile mit 128 Floating Point Registern ausgestattet. Dadurch wird die Verarbeitungszeit von Abfragen verkürzt und die Notwendigkeit von Zwischenspeicherungen und Wiederherstellungen minimiert.
- **SIMD (Single Instruction Multiple Data):** Hier können multiple Datensätze in einem einzigen Befehl verarbeitet werden. Die konventionelle arithmetische Verarbeitung konnte bisher zwei Befehle in einem Zyklus gleichzeitig ausführen. Mit den neuen Prozessoren und SWoC können nun bis zu 16 Rechenverarbeitungen pro zwei Befehle ausgeführt werden.
- **Kryptographische Verarbeitung:** In die neuen Prozessoren wurde eine kryptographische Recheneinheit implementiert. Ein dedizierter kryptographischer Befehl, führt die Ver-/Entschlüsselungen in der Hardware durch, ohne dass weitere Verarbeitungen nötig sind. Unterstützt werden folgende Technologien: AES, DES, 3DES, RSA und SHA
- **In-Memory Scan-Prozess:** Die SPARC64 X und X + Prozessoren besitzen eine vergrößerte SIMD Vektorverarbeitungskapazität, welche eine besonders hohe Leistung für Scanvorgänge bietet. Der In-Memory-Scan-Prozess, einer der Software-on-Chip-Funktionen, nutzt SIMD Vektorrechenverarbeitung auf Fujitsu M10-Servern.

- **In-Memory Dekomprimierungsprozess:** Komprimierte Daten werden im In-Memory-Column-Store gespeichert. Für die effiziente Nutzung des Speichers bietet Oracle Database In-Memory mehrere Komprimierungsstufen, um eine gewisse Flexibilität, bei der Balance zwischen Leistung und Datengröße, sicherzustellen.

3. Möglichkeiten mit Flash-I/O

Mittlerweile ist die 1.6 TB (NVMe PCIe 3.0) Oracle Flash Accelerator F160 PCIe Card für den Verkauf freigegeben. Diese ist sowohl in die PRIMEQUEST (x86) sowie auch M10-Systeme (SPARC) integrierbar. In den M10-1 Systemen können standardmäßig drei von diesen Karten verbaut werden. Mit dem Anschluss von Erweiterungsboxen kann dies auf bis zu 23 Flash-Karten aufgestockt werden. Die M10-4-Server umfassen ohne Erweiterungsboxen eine Kapazität von acht PCIe-Steckplätzen und mit Erweiterungsboxen ganze 71. Die PRIMEQUEST hingegen weist in dem Business Modell 16 Steckplätze auf und in der Enterprise Variante, mit Erweiterungsboxen, bis zu 60. Durch diese hohe Anzahl an Steckplatzmöglichkeiten, können sogar ganze Datenbanken im Flash gehalten werden, was zu extremen Performancesteigerungen führt. Darüber hinaus ist Fujitsu der einzige Hersteller der in diesem Segment PCIe-Erweiterungsboxen anbietet. Dies bietet Kunden die Möglichkeit für eine flexible Gestaltung der PCIe-Schnittstellen.

4. Weiterführende Performanceverbesserungsmöglichkeiten

Mit den Fujitsu M10-Systemen und der Oracle Datenbankversion 12c besteht die Möglichkeit, die In-Memory Funktion zu nutzen. Oracle Database In-Memory erhöht jedoch nicht nur die Geschwindigkeit von Data Warehouse Anwendungen (DWH), und darin zum Beispiel die Verarbeitung für Operationen wie Analysen, sondern verbessert auch die Leistung von Online-Transaktionen (OLTP).

Mit der PRIMEQUEST kann des Weiteren die SAP In-Memory Datenbank (SAP HANA) betrieben werden. Hierfür stehen bis zu 12 TB Hauptspeicher zur Verfügung.

Oracle bietet in diesem Umfeld die Engineered Systems an. In diesen sind alle Komponenten aufeinander perfekt abgestimmt. Somit wird eine herausragende Leistung bereitgestellt. Folgende Modelle sind verfügbar:

- Exadata: Datenbank System (besteht aus Server, Storage, Netzwerk und Software)
- ODA: Oracle Database Appliance (besteht aus Server, Storage und Software)
- Exalytics: In-Memory Machine (besteht aus Server und Software)
- Exalogic: Elastic Cloud Machine (besteht aus Server, Storage, Netzwerk und Software)
- Supercluster: Mixed Workload Machine (besteht aus Server, Storage, Netzwerk und Software)

5. Szenarien für DBaaS

Immer mehr Unternehmen entdecken den Wert von Daten für ihr Geschäft. Das treibt die Datenmengen und die Zahl der Datenbanken in die Höhe. Herkömmliche Konzepte für die Bereitstellung und das Management von Datenbanken stoßen hierbei zunehmend an ihre Grenzen.

Beispielsweise beträgt die Zeit für Anpassungen und Bereitstellungen von Datenbanken, aufgrund komplexer und sehr personal- und zeitintensiver Prozesse, heutzutage eine kleine Ewigkeit. Des Weiteren können Nutzer nicht bestimmen, welche Ressourcen sie zugewiesen bekommen. Ebenfalls problematisch ist, dass bei den meisten Datenbank-Managementsystemen zu einem Zeitpunkt nur eine Datenbank laufen kann. Wer mehrere Datenbanken auf einem Server gleichzeitig laufen lassen will, der muss dafür mehrere Instanzen provisionieren und pflegen – eine für jede Datenbank. Alternativ werden neue Datenbank-Services oft gleich auf dedizierten Systemen bereitgestellt, denn das macht es einfacher die SLAs für die jeweiligen Nutzer zu erfüllen. Außerdem wird somit die Verrechenbarkeit von Datenbank-Services möglich. In Summe führt alles das jedoch dazu, dass Datenbank-Landschaften immer komplexer werden. Pflege und Weiterentwicklungen sind extrem aufwändig, Risiken für das Geschäft nehmen zu und die Kosten ufern aus. In Unternehmen, die schon jetzt 100, 1000 oder noch mehr Datenbanken einsetzen, sind derartige Probleme allgegenwärtig – und sie verschärfen sich mit jeder zusätzlichen Datenbank.

Die gute Nachricht: Mit Oracle Database 12c, der laut Oracle weltweit ersten für die Cloud entwickelten Datenbank, lässt sich diese Situation nun grundlegend verbessern. Den Schlüssel dazu liefert ihre neue mandantenfähige Architektur, welche hervorragend für die Konsolidierung von Datenbank-Landschaften und für den Aufbau von Datenbank-Clouds geeignet ist. Oracle Database 12c ist ein zentraler Baustein der FUJITSU Database-as-a-Service Lösung für Oracle.

Das abschließende Ziel des DBaaS ist es also, eine Private Cloud aufzubauen. Dies soll durch vier Schritte realisiert werden. Diese sind Konsolidierung, Standardisierung, Optimierung und Automatisierung. Im ersten Schritt sollen dabei die Server und Storage Systeme Konsolidiert werden. Hier entstehen dann sogenannte Server- und Storage-Pools. Mit dieser Konsolidierung einhergehend, findet auch die Standardisierung statt. Diese wirkt sowohl auf Hardware als auch auf Software. So müssen die vielen verschiedenen Datenbankversionen, wenn möglich, auf zwei bis vier Standardversionen zusammengestampft werden. In den folgenden Schritten werden dann die Abläufe optimiert und automatisiert. Schlussendlich müssen die Mitarbeiter in der Lage sein, Datenbankanwendungen in einem Self-Service-Katalog abzurufen.

Private Clouds sind für Unternehmen höchst attraktiv, weil sie so die meisten Vorteile der Cloud für sich nutzen können und gleichzeitig die volle Kontrolle behalten. Allerdings gibt es nicht die eine Private Cloud, die für alle Anforderungen passt. Zudem ist es extrem schwierig, aus dem laufenden Betrieb heraus die optimale Infrastruktur und richtigen Prozesse zu entwickeln. FUJITSU Database-as-a-Service vereinfacht diese Transformation mit Hilfe integrierter Referenzarchitekturen. Diese bieten alles für eine optimal dimensionierte Private Cloud:

- Server, Storage, Netzwerk und Software – alle Komponenten sind integriert und perfekt aufeinander abgestimmt
- Optimierte Referenzarchitekturen, die für unterschiedliche Arbeitslasten getestet sind
- Skriptbasierte Automatisierung
- Eingebaute Self-Service-Mechanismen
- Durchgängige Nutzung von Industriestandard-Technologie der Enterprise-Klasse
- Auslieferung als validierte, werksseitig vorintegrierte Plattform
- Einfach anpassbar an kundenspezifische Anforderungen wie beispielsweise Hochverfügbarkeit und Disaster Recovery