



Epische Architektur und Design

Enterprise applications

NetApp
December 17, 2024

Inhalt

- Epische Architektur und Design 1
 - Epic Architektur 1
 - Epic Sizing 3
 - Epic-Storage-Anforderungen 4
 - Epic mit vier Nodes 4
 - Epic 6-Node-Architektur 5
 - Epic 8-Node-Architektur 5

Epische Architektur und Design

Epic Architektur

Dieser Abschnitt beschreibt die Epic Softwareumgebung und die wichtigsten Komponenten, für die Storage erforderlich ist. Es enthält wichtige Überlegungen, die als Leitfaden für das Storage-Design dienen sollen.

Epic hat seinen Hauptsitz in Verona, Wisconsin, und stellt Software für mittlere bis große medizinische Gruppen, Krankenhäuser und integrierte Organisationen im Gesundheitswesen her. Zu den Kunden zählen auch kommunale Krankenhäuser, akademische Einrichtungen, Kinderorganisationen, Sicherheitsnetzbetreiber und Systeme mit mehreren Krankenhäusern. Epic-integrierte Software umfasst klinische Funktionen, Zugriffs- und Umsatzfunktionen und gilt auch für zuhause.

Es geht nicht um den Rahmen dieses Dokuments, um die breite Palette von Funktionen zu decken, die von Epic-Software unterstützt werden. Aus Sicht des Storage-Systems nutzt alle Epic Software jedoch für jede Implementierung eine einzige patientenorientierte Datenbank. Epic geht von der InterSystems Caché-Datenbank auf die neue InterSystems Iris-Datenbank über. Da die Speicheranforderungen für Caché und Iris gleich sind, werden wir im Rest dieses Dokuments die Datenbank als Iris bezeichnen. Iris ist für die Betriebssysteme AIX und Linux verfügbar.

InterSystems Iris

InterSystems Iris ist die Datenbank, die von der Epic-Anwendung verwendet wird. In dieser Datenbank ist der Datenserver der Zugriffspunkt für dauerhaft gespeicherte Daten. Der Anwendungsserver verwaltet Datenbankabfragen und stellt Datenanfragen an den Datenserver. In den meisten Epic-Softwareumgebungen reicht die Verwendung der SMP-Architektur (symmetrischer Multiprozessor) in einem einzelnen Datenbankserver aus, um die Datenbankanforderungen von Epic-Applikationen zu erfüllen. In großen Implementierungen kann ein verteiltes Modell mit dem Enterprise Caché Protocol (ECP) von InterSystems unterstützt werden.

Durch die Verwendung von Failover-fähiger Cluster-Hardware kann ein Standby-Datenserver auf denselben Speicher zugreifen wie der primäre Datenserver. Außerdem kann der Standby-Datenserver während eines Hardwareausfalls Verarbeitungsaufgaben übernehmen.

InterSystems stellt zudem Technologien bereit, um Anforderungen an Datenreplizierung, Disaster Recovery und Hochverfügbarkeit zu erfüllen. Die Replikationstechnologie von InterSystems wird verwendet, um eine Iris-Datenbank synchron oder asynchron von einem primären Datenserver auf einen oder mehrere sekundäre Datenserver zu replizieren. NetApp SnapMirror wird für die Replizierung von WebBLOB Storage oder für Backup und Disaster Recovery verwendet.

Die aktualisierte Iris-Datenbank hat viele Vorteile:

- Erhöht die Skalierbarkeit und ermöglicht größeren Unternehmen mit mehreren Epic-Instanzen die Konsolidierung in einer größeren Instanz.
- Ein Lizenzurlaub, bei dem Kunden jetzt zwischen AIX und Red hat Enterprise Linux (RHEL) wechseln können, ohne dafür eine neue Plattformlizenz zu bezahlen.

Caché Datenbankserver und Storage-Verwendung

- **Produktion** in Epic-Softwareumgebungen wird eine einzelne patientenorientierte Datenbank bereitgestellt. In den Hardwareanforderungen von Epic wird der physische Server, der den primären Lese-/Schreib-Iris-

Datenserver hostet, als Produktionsserver bezeichnet. Dieser Server erfordert hochperformanten All-Flash-Storage für Dateien, die zur primären Datenbankinstanz gehören. Für Hochverfügbarkeit unterstützt Epic die Verwendung eines Failover-Datenbankserver, der Zugriff auf dieselben Dateien hat. Iris nutzt Epic Mirror zur Replizierung zu schreibgeschützten Berichten, zur Disaster Recovery und zur Unterstützung schreibgeschützter Kopien. Aus Gründen der Business Continuity kann jeder Datenbanktyp in den Lese-/Schreibmodus umgeschaltet werden.

- **Report** Ein berichtender Spiegel-Datenbank-Server bietet schreibgeschützten Zugriff auf Produktionsdaten. Es hostet einen Iris-Datenserver, der als Backup-Spiegel des Produktions-Iris-Datenservers konfiguriert ist. Der berichtende Datenbankserver hat die gleichen Speicherkapazitäten wie der Produktions-Datenbankserver. Die Schreib-Performance für Berichte ist dieselbe wie für die Produktion, aber die Lese-Workload-Merkmale unterscheiden sich und haben eine andere Größe.
- **Unterstützt nur-Lesen** dieser Datenbankserver ist optional und nicht in der Abbildung unten dargestellt. Ein Spiegeldatenbankserver kann auch zur Unterstützung von Epic implementiert werden, um schreibgeschützte Funktionen zu unterstützen, in denen eine Kopie der Produktion im schreibgeschützten Modus zugänglich ist. Aus Gründen der Business Continuity kann dieser Datenbanktyp in den Lese-/Schreibmodus umgeschaltet werden.
- **Disaster Recovery** um Business Continuity- und Disaster Recovery-Ziele zu erreichen, wird ein Disaster Recovery-Spiegeldatenbankserver üblicherweise an einem Standort bereitgestellt, der geografisch getrennt von den Produktions- und/oder Reporting-Spiegeldatenbankservern ist. Ein Datenbank-Server mit Disaster Recovery-Spiegelung hostet auch einen Iris-Datenserver, der als Backup-Spiegelung des Iris-Datenservers der Produktionsumgebung konfiguriert ist. Wenn der Produktionsstandort längere Zeit nicht mehr verfügbar ist, kann dieser Datenbankserver für die Backup-Spiegelung so konfiguriert werden, dass er als gespiegelte Lese-/Schreibinstanz (SRW) fungiert. Der Backup-Mirror-Datenbankserver hat die gleichen Dateispeicheranforderungen wie der Produktions-Datenbankserver. Im Gegensatz dazu wird die Größe des Datenbank-Storage für die Backup-Spiegelung aus Sicht der Performance für Business Continuity mit dem Produktions-Storage identisch sein.

[Epic IRIS ODB]

- **Test** Gesundheitseinrichtungen stellen häufig Entwicklungs-, Test- und Staging-Umgebungen bereit. Zusätzliche Iris-Datenserver für diese Umgebungen benötigen ebenfalls Storage, der durch dasselbe Storage-System untergebracht werden kann. Epic bietet besondere Anforderungen und Einschränkungen, um zusätzlichen Storage aus einem Shared Storage-System bereitzustellen. Diese speziellen Anforderungen werden durch die in diesem Dokument enthaltenen Best Practices allgemein adressiert.

Zusätzlich zu den Iris ODB-Datenservern umfassen Epic-Softwareumgebungen in der Regel weitere Komponenten wie die folgenden und wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

- Ein Oracle oder Microsoft SQL Server Datenbankserver als Back-End zu den Clarity Tools für Business-Reporting von Epic



Clarity wird verwendet, um Berichte über Daten zu erstellen, die täglich aus der Iris-Berichtsdatenbank extrahiert wurden.

- WebBLOB-Server (SMB)
- Mehrzweck-Datenbankserver
- Virtuelle Mehrzweck-Maschinen (VMs)
- Hyperspace für Client-Zugriff

[Epic Datenbank]

Die Storage-Anforderungen all dieser Workloads, Pools, NAS- und SAN-Protokolle können konsolidiert und

von einem einzigen ONTAP Cluster gehostet werden. Durch diese Konsolidierung können Organisationen im Gesundheitswesen eine einzelne Datenmanagementstrategie für alle Epic- und nicht Epic-Workloads entwickeln.

Operative Datenbank-Workloads

Jeder Epic-Datenbankserver führt I/O für die folgenden Dateitypen aus:

- Datenbankdateien
- Journaldateien
- Anwendungsdateien

Der Workload eines einzelnen Datenbankservers hängt von seiner Rolle in der Epic Softwareumgebung ab. So kommt beispielsweise bei Produktionsdatenbankdateien in der Regel der anspruchsvollste Workload vor, der aus 100 % zufälligen I/O-Anfragen besteht. Der Workload einer gespiegelten Datenbank ist in der Regel weniger anspruchsvoll und weist weniger Leseanforderungen auf. Journal-Datei-Workloads sind überwiegend sequenziell.

Epic unterhält ein Workload-Modell für Storage-Performance-Benchmarks und Kunden-Workloads. Weitere Informationen zum Epic-Workload-Modell, Benchmark-Ergebnisse und Hinweise NetApp zur richtigen Storage-Dimensionierung für Epic-Umgebungen finden Sie unter (Anmeldung zum "[TR-3930i: NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)" NetApp erforderlich).

Darüber hinaus stellt Epic jedem Kunden einen individuellen Hardware-Konfigurationsleitfaden mit I/O-Projektionen und Storage-Kapazitätsanforderungen zur Verfügung. Die endgültigen Storage-Anforderungen können Entwicklungs-, Test- und/oder Staging-Umgebungen sowie weitere ergänzende Workloads umfassen, die konsolidiert werden können. Kunden können über den Hardware-Konfigurationsleitfaden die gesamten Storage-Anforderungen an NetApp kommunizieren. Dieser Leitfaden enthält alle Daten, die für die Größe einer Epic Implementierung erforderlich sind.

Während der Implementierungsphase bietet Epic einen Leitfaden für das Layout von Datenbank-Storage, der granularere Details auf LUN-Ebene bietet, die für ein erweitertes Storage-Design verwendet werden können. Beachten Sie, dass es sich beim Leitfaden zum Layout von Datenbank-Storage um allgemeine Storage-Empfehlungen handelt, die für NetApp nicht spezifisch sind. Dieser Leitfaden erläutert Ihnen das beste Storage-Layout für NetApp.

Epic Sizing

Eine der wichtigsten Überlegungen zur Architektur bei der Dimensionierung einer Epic Storage-Umgebung ist die Größe der ODB-Datenbank.

Mithilfe des unten dargestellten Diagramms können Sie eine kleine und mittlere Epic Storage-Architektur auswählen. Diese Designs umfassen die Ausführung aller im Hardware-Konfigurationsleitfaden aufgeführten Workloads. Der Dimensionierungsbaum basiert auf Daten aus über 100 Hardware-Konfigurationsleitfäden und sollte weitgehend akkurat geschätzt werden.

Es ist wichtig zu beachten, dass dies nur ein Ausgangspunkt ist. Bestätigen Sie alle Epic Designs gemeinsam mit unserem Epic Alliance Team. Das Team ist unter der Epic@NetApp.com erreichbar. Jede Implementierung muss Kundenanfragen erfüllen und dabei die von Epic und NetApp empfohlenen Best Practices einhalten.

- Kleine Epic Architektur mit einer Epic Datenbank unter 10 TB
- Mittlere Epic-Architektur mit einer Epic-Datenbank von 10 TB bis 50 TB

- Große Epic-Architektur mit einer Epic-Datenbank von über 50 TB

[Anleitung zum Epic Sizing]

Epic-Storage-Anforderungen

Dedizierte Storage-Ressourcen werden in der Regel für die Produktionsdatenbank bereitgestellt, während gespiegelte Datenbankinstanzen sekundäre Storage-Ressourcen gemeinsam mit anderen Softwarekomponenten von Epic nutzen, beispielsweise den Tools zur Klarstellung-Berichterstellung.

Andere Software-Storage-Umgebungen, die beispielsweise für Applikations- und Systemdateien verwendet werden, werden von den sekundären Storage-Ressourcen ebenfalls bereitgestellt.

Neben den Größenüberlegungen sind bei Epic die folgenden zusätzlichen Regeln für das Storage-Layout sowie wichtige Überlegungen anzustellen:

- Seit 2020 müssen sich alle Workloads von betrieblichen Datenbanken (ODB) auf All-Flash-Arrays befinden.
- EPIC empfiehlt, dass sich jeder Speicherpool auf separater physischer Hardware befindet, einschließlich Pool1, Pool2, Pool3, NAS1 und NAS2.



Ein Node in einem Cluster kann als Speicherpool angesehen werden. Mit ONTAP 9.4 oder höher und AQoS können Sie geschützte Pools mithilfe von Richtlinien erstellen.

- Neue Empfehlung für Epic 3-2-1 Backup
 - a. Kopie am Remote-Standort (Disaster Recovery)
 - b. Eine der Kopien muss sich auf einer anderen Storage-Plattform als der primären Kopie befinden
 - c. Datenkopien zu erstellen



Kunden, die NetApp SnapMirror zur Sicherung von NetApp verwenden, entsprechen nicht den 3-2-1-1-Empfehlungen. Der Grund dafür ist, dass ONTAP für ONTAP die zweite oben aufgeführte Anforderung nicht erfüllt. Mit SnapMirror direkt aus ONTAP können Sie Objekt-Storage vor Ort (z. B. über StorageGRID) oder in der Cloud nutzen, um Epic-Anforderungen zu erfüllen.

Weitere Informationen zu Storage-Richtlinien finden Sie in den folgenden Epic-Leitfäden, die in Galaxy zur Verfügung stehen:

- Überlegungen zu SAN
- Speicherprodukte und Technologiestatus (SPATs)
- Hardware-Konfigurationshandbuch

Epic mit vier Nodes

Die Abbildungen unten zeigen das Storage-Layout für eine Architektur mit vier Nodes: Ein HA-Paar in Produktionsumgebungen und ein HA-Paar in Disaster Recovery. Die Größe der Controller und die Anzahl der Festplatten basieren auf dem letztgenannten

Größenabbild.

NetApp garantiert eine minimale Performance auf Bodenebene durch die Annahme der von SLM empfohlenen AqoS-Richtlinien. Epic unterstützt die Konsolidierung von Storage Pools in ONTAP auf deutlich weniger Hardware. Weitere Informationen finden Sie im Dokument mit den vierteljährlichen Epic-CHATS. Im Grunde können Pool1, Pool2 und NAS1 (aufgelistet im Epic Hardware Configuration Guide) alle auf einem einzigen HA-Paar ausgeführt werden, wobei die Workloads gleichmäßig über die beiden Controller verteilt werden. Bei der Disaster Recovery sind Epic Pool 3 und NAS 3 auch auf die beiden Controller des HA-Paars aufgeteilt.

Umgebungen mit vollständigen Testkopien (z. B. SUP, REL und PJX) werden entweder aus der Epic Produktion, dem Epic Report oder der Epic Disaster Recovery geklont. Informationen zu Epic Backup und -Aktualisierung finden Sie im Abschnitt „Datenmanagement“.

Architektur mit vier Nodes

[Epic 4-Node-Architektur]

Workload-Platzierung mit vier Nodes

[Epic 4 Node-Platzierung]

Epic 6-Node-Architektur

Kunden möchten mit einem Design mit sechs Nodes beginnen oder nahtlos horizontal auf vier bis sechs Nodes skalieren, mit wachsender Nachfrage. Dank horizontaler Skalierung können Workloads unterbrechungsfrei zwischen Nodes verschoben und im Cluster gleichmäßig verteilt werden.

Diese Architektur bietet den besten Performance- und Kapazitätsausgleich im Cluster. Epic Production, Epic Report und Epic Test werden alle auf dem ersten HA-Paar ausgeführt. Das zweite HA-Paar wird für Clarity, Hyperspace, VMware, NAS1 und die verbleibenden Epic-Workloads verwendet. Die Disaster Recovery ist mit der Architektur mit vier Nodes im vorherigen Abschnitt identisch.

Architektur mit sechs Nodes

[Epic 6-Node-Architektur]

Workload-Platzierung mit sechs Nodes

[Epic 6 Node-Platzierung]

Epic 8-Node-Architektur

Die Abbildungen unten zeigen die Scale-out-Architektur mit acht Nodes. Ebenfalls möglich ist, mit vier Nodes zu beginnen und auf sechs Nodes zu skalieren, wobei die Skalierung auf acht Nodes und mehr fortgesetzt werden kann. Diese Architektur sorgt für das beste Verhältnis zwischen Performance und Kapazität über die sechs produktiven Nodes hinweg.

In diesem Design werden die Testumgebungen in diesem Bericht statt in der Produktion geklont. Dadurch

werden Testumgebungen und Integritätsprüfungen aus der Produktion ausgelagert.

Architektur mit acht Nodes

[Epic 4-Node-Architektur]

Workload-Platzierung mit acht Nodes

[Epic 8 Node-Platzierung]

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.