



Arquitectura y diseño épicos

Enterprise applications

NetApp
January 16, 2025

Tabla de contenidos

- Arquitectura y diseño épicos 1
 - Arquitectura épica 1
 - Ajuste de tamaño épico 3
 - Requisitos de almacenamiento de Epic 4
 - Arquitectura épica con cuatro nodos 5
 - Arquitectura épica de seis nodos 5
 - Arquitectura épica de ocho nodos 5

Arquitectura y diseño épicos

Arquitectura épica

En esta sección se describe el entorno de software Epic y los componentes clave que requieren almacenamiento. Proporciona consideraciones clave para ayudar a guiar el diseño del almacenamiento.

Epic, con sede en Verona, Wisconsin, fabrica software para medianas y grandes grupos médicos, hospitales y organizaciones integradas de atención médica. Los clientes también incluyen hospitales comunitarios, instalaciones académicas, organizaciones de niños, proveedores de redes de seguridad y sistemas multihospitalarios. El software integrado de Epic abarca funciones clínicas, de acceso e ingresos y se extiende al hogar.

Este documento no cubre el amplio abanico de funciones admitidas por el software Epic. Sin embargo, desde el punto de vista del sistema de almacenamiento, todo el software Epic comparte una única base de datos centrada en el paciente para cada puesta en marcha. Epic está realizando la transición de la base de datos de InterSystems Caché a la nueva base de datos de InterSystems Iris. Debido a que los requisitos de almacenamiento son los mismos para Caché e Iris, nos referiremos a la base de datos como Iris a lo largo del resto de este documento. Iris está disponible para los sistemas operativos AIX y Linux.

Iris de InterSystems

InterSystems Iris es la base de datos utilizada por la aplicación Epic. En esta base de datos, el servidor de datos es el punto de acceso para los datos almacenados de forma persistente. El servidor de aplicaciones gestiona las consultas de la base de datos y realiza solicitudes de datos al servidor de datos. En la mayoría de los entornos de software de Epic, el uso de la arquitectura de multiprocesador simétrico (SMP) en un único servidor de base de datos basta para atender las solicitudes de base de datos de aplicaciones de Epic. En implementaciones de gran tamaño, se puede admitir un modelo distribuido mediante el protocolo de caché empresarial (ECP) de InterSystems.

El uso de hardware en clúster habilitado para recuperación tras fallos permite que un servidor de datos en espera acceda al mismo almacenamiento que el servidor de datos primario. También permite que el servidor de datos en espera asuma las responsabilidades de procesamiento durante un fallo de hardware.

InterSystems también proporciona tecnologías para satisfacer los requisitos de replicación de datos, recuperación ante desastres y alta disponibilidad (HA). La tecnología de replicación de InterSystems se utiliza para replicar una base de datos Iris de forma síncrona o asíncrona desde un servidor de datos primario a uno o más servidores de datos secundarios. NetApp SnapMirror se usa para replicar el almacenamiento de WebBLOB o para backup y recuperación ante desastres.

La base de datos Iris actualizada tiene muchas ventajas:

- Mayor escala y permite que las organizaciones de mayor tamaño con varias instancias Epic se consoliden en una instancia más grande.
- Un período sin licencias en el que los clientes ahora pueden pasar de AIX a Red Hat Enterprise Linux (RHEL) sin tener que pagar por una nueva licencia de plataforma.

Servidores de base de datos Caché y uso del almacenamiento

- **Producción** En entornos de software Epic, se implementa una única base de datos centrada en el paciente. En los requisitos de hardware de Epic, el servidor físico que aloja el servidor de datos primario

de lectura/escritura Iris se denomina servidor de bases de datos de producción. Este servidor requiere un almacenamiento all-flash de alto rendimiento para los archivos que pertenecen a la instancia de base de datos primaria. Para una alta disponibilidad, Epic admite el uso de un servidor de base de datos de conmutación por error que tiene acceso a los mismos archivos. Iris utiliza Epic Mirror para replicar en informes de solo lectura, recuperación ante desastres y compatibilidad con copias de solo lectura. Cada tipo de servidor de base de datos se puede cambiar al modo de lectura/escritura por razones de continuidad del negocio.

- **Informe** Un servidor de base de datos de réplica de informes proporciona acceso de solo lectura a los datos de producción. Aloja un servidor de datos Iris configurado como una copia de seguridad del servidor de datos de producción Iris. El servidor de base de datos de informes tiene los mismos requisitos de capacidad de almacenamiento que el servidor de base de datos de producción. Los informes de rendimiento de escritura son iguales que los de producción, pero las características de la carga de trabajo de lectura son diferentes y tienen un tamaño diferente.
- **Soporta solo lectura** Este servidor de base de datos es opcional y no se muestra la figura a continuación. También se puede implementar un servidor de base de datos de réplica para admitir la funcionalidad de solo lectura, en la cual se proporciona acceso a una copia de producción en modo de solo lectura. Este tipo de servidor de base de datos se puede cambiar al modo de lectura/escritura por motivos de continuidad del negocio.
- **Recuperación de desastres** Para cumplir con los objetivos de continuidad del negocio y recuperación ante desastres, un servidor de base de datos de réplica de recuperación ante desastres se implementa comúnmente en un sitio geográficamente separado de los servidores de base de datos de réplica de producción y/o informes. Un servidor de bases de datos duplicado de recuperación ante desastres también aloja un servidor de datos Iris configurado como una copia de seguridad del servidor de datos Iris de producción. Si la ubicación de producción deja de estar disponible durante un tiempo prolongado, este servidor de base de datos de réplica de copia de seguridad se puede configurar para que actúe como instancia de lectura/escritura de reflejo (SRW). El servidor de bases de datos de duplicación de respaldo tiene los mismos requisitos de almacenamiento de archivos que el servidor de bases de datos de producción. En cambio, el almacenamiento de base de datos de réplica de backup tiene el mismo tamaño que el almacenamiento de producción desde una perspectiva del rendimiento a efectos de continuidad del negocio.

[Epic IRIS ODB]

- **Test** Las organizaciones de atención médica a menudo implementan entornos de desarrollo, pruebas y puesta en escena. Otros servidores de datos Iris para estos entornos también requieren almacenamiento, que se puede alojar mediante el mismo sistema de almacenamiento. Epic tiene requisitos y limitaciones específicos para ofrecer almacenamiento adicional a partir de un sistema de almacenamiento compartido. Estos requisitos específicos se abordan genéricamente mediante las mejores prácticas de este documento.

Además de los servidores de datos Iris ODB, los entornos de software Epic suelen incluir otros componentes como los siguientes y como se muestra en la siguiente figura:

- Un servidor de bases de datos de Oracle o Microsoft SQL Server como back-end de las claras herramientas de creación de informes empresariales de Epic



Clarity se utiliza para generar informes sobre los datos extraídos diariamente de la base de datos Iris de informes.

- Servidor WebBLOB (SMB)
- Servidor de bases de datos multiusuario
- Máquinas virtuales de uso múltiple (VM)

- Hiperespacio para el acceso de clientes

[Base de datos épica]

Los requisitos de almacenamiento de todas estas diferentes cargas de trabajo, pools, protocolos NAS y SAN se pueden consolidar y alojar en un único clúster de ONTAP. Esta consolidación permite a las organizaciones sanitarias tener una sola estrategia de gestión de datos para todas las cargas de trabajo de Epic y de las que no son de Epic.

Cargas de trabajo de bases de datos operativas

Cada servidor de bases de datos de Epic realiza I/O en los siguientes tipos de archivos:

- Archivos de base de datos
- Archivos de diario
- Archivos de aplicación

La carga de trabajo de un servidor de base de datos individual depende de su papel en el entorno de software de Epic. Por ejemplo, los archivos de la base de datos de producción normalmente conllevan la carga de trabajo más exigente, que consiste en un 100% de solicitudes de I/O aleatorias. La carga de trabajo de cualquier base de datos reflejada suele ser menos exigente y tiene menos solicitudes de lectura. Las cargas de trabajo de archivos de diarios son principalmente secuenciales.

Epic mantiene un modelo de carga de trabajo para las pruebas de rendimiento del almacenamiento y la carga de trabajo del cliente. Para obtener más información acerca del modelo de carga de trabajo de Epic, los resultados de la prueba de rendimiento y las directrices sobre el uso de herramientas de ajuste de tamaño de NetApp para dimensionar correctamente el almacenamiento para entornos Epic, consulte "[TR-3930i: Directrices de configuración de NetApp para Epic](#)" (se requiere inicio de sesión en NetApp).

Epic también proporciona a cada cliente una guía de configuración de hardware personalizada que contiene proyecciones de I/O y los requisitos de capacidad de almacenamiento. Los requisitos de almacenamiento finales pueden incluir entornos de desarrollo, prueba o almacenamiento provisional, así como cualquier otra carga de trabajo complementaria que pueda consolidarse. Los clientes pueden utilizar la guía de configuración de hardware para comunicar los requisitos totales de almacenamiento a NetApp. Esta guía contiene todos los datos necesarios para configurar una puesta en marcha de Epic.

Durante la fase de implementación, Epic proporciona una Guía de distribución de almacenamiento de base de datos, que proporciona detalles más granulares a nivel de LUN que pueden usarse para un diseño de almacenamiento avanzado. Tenga en cuenta que la Guía de diseño de almacenamiento de base de datos es una recomendación de almacenamiento general y no específica de NetApp. Utilice esta guía para determinar el mejor diseño de almacenamiento en NetApp.

Ajuste de tamaño épico

Una de las consideraciones clave de la arquitectura al configurar un entorno de almacenamiento Epic es el tamaño de la base de datos de ODB.

Puede utilizar el diagrama que se muestra a continuación para seleccionar una arquitectura de almacenamiento de Epic pequeña-mediana-grande. Estos diseños incluyen la ejecución de todas las cargas de trabajo enumeradas en la Guía de configuración de hardware. El árbol de tamaño se basa en datos de más de 100 guías de configuración de hardware y debe ser un cálculo casi preciso.

Es importante tener en cuenta que esto es solo un punto de partida. Debe colaborar con nuestro equipo de la

alianza de Epic para confirmar cualquier diseño de Epic. Puede ponerse en contacto con el equipo en Epic@NetApp.com. Cada puesta en marcha debe adaptarse a las solicitudes de los clientes a la vez que se cumplen las prácticas recomendadas por Epic y NetApp.

- Arquitectura pequeña de Epic con una base de datos de Epic inferior a 10TB TB
- Arquitectura Epic media con una base de datos Epic de 10TB a 50TB
- Gran arquitectura de Epic con una base de datos de Epic superior a 50TB TB

[Orientación épica de dimensionamiento]

Requisitos de almacenamiento de Epic

Por lo general, los recursos de almacenamiento dedicados se proporcionan para la base de datos de producción, mientras que las instancias de bases de datos replicadas comparten recursos de almacenamiento secundario con otros componentes relacionados con el software de Epic, como las herramientas de generación de informes Clarity.

Otros entornos de almacenamiento de software, como los que se utilizan para archivos del sistema y de aplicaciones, también los proporcionan recursos de almacenamiento secundario.

Más allá de las consideraciones de configuración, Epic tiene las siguientes reglas de distribución del almacenamiento adicionales y consideraciones clave:

- Desde 2020, todas las cargas de trabajo de bases de datos operativas (ODB) deben estar en cabinas all-flash.
- Epic recomienda que cada pool de almacenamiento se encuentre en hardware físico independiente, incluidos pool1, pool2, pool3, NAS1 y NAS2.



Un nodo de un clúster se puede considerar como un pool de almacenamiento. Con ONTAP 9.4 o posterior y AQoS, puede crear pools protegidos mediante directivas.

- Nueva recomendación de backup de Epic 3-2-1.
 - a. Copia ubicada en ubicaciones remotas (recuperación ante desastres)
 - b. Una de las copias debe estar en una plataforma de almacenamiento diferente a la copia primaria
 - c. Copias de los datos



Los clientes que usan NetApp SnapMirror para realizar backups de NetApp no cumplen las recomendaciones 3-2-1. El motivo es que ONTAP to ONTAP no cumple con el segundo requisito que se indica anteriormente. Puede usar SnapMirror directamente desde ONTAP para almacenar objetos en las instalaciones (por ejemplo, a través de StorageGRID) o en el cloud para cumplir los requisitos de Epic.

Para obtener más información sobre los requisitos de almacenamiento, consulte las siguientes guías épicas disponibles en Galaxy:

- Consideraciones sobre la SAN
- Estado de la tecnología y productos de almacenamiento (SPATS)
- Guía de configuración de hardware

Arquitectura épica con cuatro nodos

Las siguientes figuras muestran la distribución del almacenamiento para una arquitectura de cuatro nodos: Un par de alta disponibilidad en producción y un par de alta disponibilidad en recuperación ante desastres. El tamaño de las controladoras y la cantidad de discos se basa en la última imagen de tamaño.

NetApp garantiza un rendimiento mínimo a nivel físico al aceptar las políticas de AQoS recomendadas por SLM. Epic admite la consolidación de pools de almacenamiento basados en ONTAP en un hardware considerablemente menor. Para obtener más información, consulte el documento de CUOTAS trimestrales de Epic. Básicamente, pool1, pool2 y NAS1 (enumerados en la guía de configuración de hardware de Epic) pueden ejecutarse en un solo par de alta disponibilidad con las cargas de trabajo distribuidas uniformemente entre las dos controladoras. En la recuperación ante desastres, Epic Pool 3 y NAS 3 también se dividen entre las dos controladoras del par de alta disponibilidad.

Los entornos de copia completa de prueba (como SUP, REL y PJX) se clonan desde Epic Production, Epic Report o Epic Disaster Recovery. Para obtener información acerca de las copias de seguridad y actualización de Epic, consulte la sección titulada, «Gestión de datos».

Arquitectura con cuatro nodos

[Arquitectura épica de 4 nodos]

Ubicación de cargas de trabajo en cuatro nodos

[Ubicación Epic de 4 nodos]

Arquitectura épica de seis nodos

Los clientes pueden querer empezar con un diseño de seis nodos o escalar horizontalmente sin problemas de cuatro a seis nodos con una demanda cada vez mayor. Con el escalado horizontal, puede mover cargas de trabajo entre nodos de forma no disruptiva y reequilibrar en todo el clúster.

Esta arquitectura ofrece el mejor equilibrio de rendimiento y capacidad del clúster. Epic Production, Epic Report y Epic Test se ejecutan todos en el primer par de alta disponibilidad. El segundo par de alta disponibilidad se utiliza para claridad, hiperespacio, VMware, NAS1 y las cargas de trabajo de Epic restantes. La recuperación ante desastres es el mismo que la arquitectura de cuatro nodos de la sección anterior.

Arquitectura de seis nodos

[Arquitectura épica de 6 nodos]

Ubicación de cargas de trabajo de seis nodos

[Ubicación Epic de 6 nodos]

Arquitectura épica de ocho nodos

Las siguientes figuras muestran la arquitectura de ocho nodos de escalado horizontal.

De nuevo, puede empezar con cuatro nodos y escalar hasta seis nodos, y continuar escalando hasta ocho nodos y superiores. Esta arquitectura ofrece el mejor equilibrio de rendimiento y capacidad en los seis nodos de producción.

Los entornos de prueba se clonan de Report en lugar de Production en este diseño. Esto libera los entornos de prueba y las comprobaciones de integridad de la producción.

Arquitectura de ocho nodos

[Arquitectura épica de 4 nodos]

Ubicación de cargas de trabajo en ocho nodos

[Ubicación Epic de 8 nodos]

Información de copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPTIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.