

VISIÓN GENERAL DE LA TECNOLOGÍA DE MAINFRAME DE DELL EMC

RESUMEN

En esta documentación técnica se proporciona una visión general de las ofertas de productos de Dell EMC para los entornos IBM Z e IBM z/TPF. Está dirigida a clientes o posibles clientes interesados en comprender tanto las ofertas de compatibilidad de mainframe de Dell EMC como las funcionalidades innovadoras y únicas que ofrece Dell EMC a los usuarios de IBM.

Septiembre de 2019

Revisiones

Fecha	Descripción
Agosto de 2019	Revisión 0.9 que incluye contenido relacionado con la versión de servicio OS 5978 (tercer trimestre de 2019), así como el nuevo formato y las atribuciones de la versión 0.8 anterior

Agradecimientos

La producción de esta documentación estuvo a cargo de las siguientes personas:

Autores: Brett Quinn, Bruce Klenk y Paul Scheuer

Soporte: ingeniería de sistemas corporativos de mainframe

La información de esta publicación se proporciona tal cual. Dell Inc. no se hace responsable ni ofrece garantía de ningún tipo con respecto a la información de esta publicación y específicamente renuncia a toda garantía implícita de comerciabilidad o capacidad para un propósito determinado.

El uso, la copia y la distribución de cualquier software descrito en esta publicación requieren una licencia de software correspondiente.

Copyright © 2019 Dell Inc. o sus filiales. Todos los derechos reservados. Dell, EMC y otras marcas comerciales pertenecen a Dell Inc. o sus filiales. Las demás marcas comerciales pueden ser propiedad de sus respectivos dueños. Septiembre de 2019. Documentación técnica h6109.9

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN A LOS PRODUCTOS DE MAINFRAME DE DELL EMC	5
Arreglos de almacenamiento de Dell EMC para mainframe	6
Arreglo de almacenamiento PowerMax 8000 para mainframe	6
Arreglo de almacenamiento VMAX 950F para mainframe	7
NUEVAS FUNCIONES DE MAINFRAME EN POWERMAXOS Y HYPERMAX OS	8
Compatibilidad con IBM Z	9
FAMILIA DELL EMC OPTIMIZER	10
PAV Optimizer	10
Mirror Optimizer	12
FLASHBOOST	13
PROTECCIÓN DE DATOS	13
Familia SRDF de productos para z/OS	13
SRDF simultáneo	15
SRDF en cascada	15
SRDF/Star	16
SRDF/SQAR	16
AutoSwap for z/OS	17
Dell EMC TimeFinder SnapVX for z/OS	18
ZDP™: DATA PROTECTOR FOR Z SYSTEMS	19
Mejoras de zDP a partir de la versión de servicio OS 5978 (tercer trimestre de 2019)	20
DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM)	20
AUTOMATIZACIÓN, RECUPERACIÓN Y MONITOREO DE SU CENTRO DE DATOS CON GDDR	24
Configuraciones de continuidad comercial compatibles	25
Coherencia universal de datos: GDDR y Disk Library for mainframe (DLm)	26
GDDR Tape: solución de automatización de la conmutación por error de DR de DLm	27
SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO	27
Mainframe Enablers	27
Unisphere	29
Connectrix B-Series para mainframe	30
Connectrix MDS Series para mainframe	30

MIGRACIÓN DE DATOS CON Z/OS MIGRATOR..... 31

RESUMEN 31

RESUMEN EJECUTIVO

La plataforma de mainframe sigue siendo el foco de atención para el procesamiento de transacciones que alberga de manera segura los datos para los “sistemas de registro” en la mayoría de las empresas financieras, gubernamentales, de servicios de salud, seguros y fabricación de todo el mundo. Estas organizaciones continúan invirtiendo en tecnología que administra y protege estos datos cruciales. Buscan constantemente soluciones innovadoras que reducen el costo de las operaciones, mejoran la disponibilidad y protegen la integridad de los datos en esta plataforma crítica.

Dell EMC tiene más de 25 años de trayectoria en innovación en soluciones de almacenamiento de mainframe que ofrecen a los usuarios una serie de opciones para administrar y proteger el componente más importante de su inversión en mainframe: sus datos. En esta documentación se proporciona una visión general de las ofertas de productos de hardware y software de Dell EMC para la administración y la protección de datos de mainframe.

Las principales ofertas de DASD de mainframe de Dell EMC, los arreglos PowerMax 8000 y VMAX 950F All Flash, brindan a los clientes compatibilidad completa con tecnologías clave de IBM Z, como High Performance FICON, y, al mismo tiempo, proporcionan soluciones innovadoras para la protección y la recuperación de datos, como z Systems Data Protector o zDP. El producto Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) y sus opciones de configuración flexibles de tres y cuatro sitios, SRDF/Star y SRDF/SQAR, ofrecen una implementación mucho más rápida y una administración más simple con la solución de automatización GDDR de Dell EMC, la única alternativa competitiva a la oferta de servicio de GDPS más costosa y compleja de IBM disponible en el mercado.

Hace una década, Dell EMC remeció el mercado de cintas de IBM con la introducción de Disk Library for mainframe (DLm), una solución de “cinta en disco” diseñada con el fin de eliminar para siempre la cinta física del centro de datos de mainframe moderno. Desde ese momento, DLm adoptó una posición de liderazgo en los subsistemas de cintas y muchos usuarios han implementado esta solución para eliminar por completo las cintas físicas de sus operaciones. DLm brinda tiempos de ejecución considerablemente mejores para el procesamiento de cintas, reducciones significativas en el espacio físico de las cintas y el TCO resultante, y una opción de nube para el almacenamiento de datos en cinta archivados a largo plazo.

La ingeniería de mainframe de Dell EMC sigue dos principios al desarrollar soluciones para el mercado de mainframe: compatibilidad e innovación, los cuales, en conjunto, crean valor y opciones para el usuario de IBM Z. Continúe leyendo; creemos que se llevará una grata impresión.

INTRODUCCIÓN A LOS PRODUCTOS DE MAINFRAME DE DELL EMC

Este documento tiene como objetivo familiarizar al lector respecto de las ofertas de mainframe de Dell EMC disponibles actualmente: PowerMax 8000, VMAX All Flash DASD, cinta virtual de Disk Library for mainframe (DLm), automatización de la recuperación ante desastres con GDDR y SAN de Connectrix. Estos productos se pueden usar en un entorno de mainframe dedicado o en un entorno mixto de mainframe/sistemas abiertos.

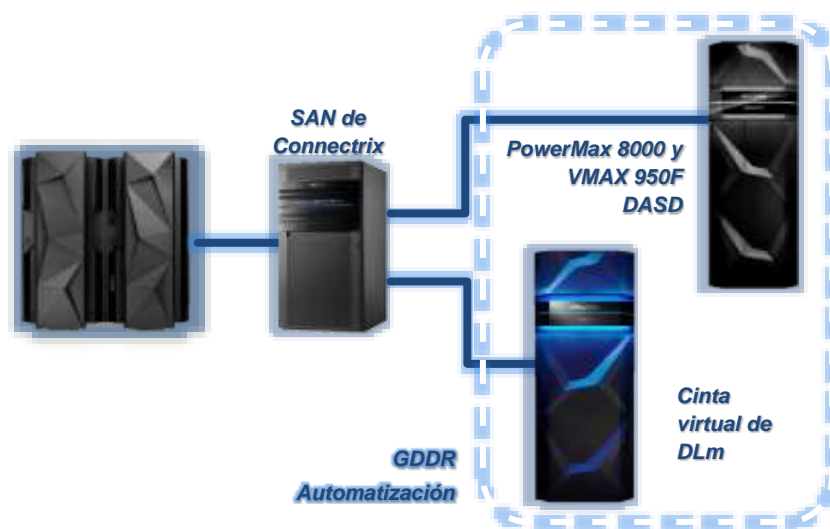


Figura 1: Ofertas de mainframe de Dell EMC: PowerMax 8000/VMAX All Flash DASD, cinta virtual de DLm, SAN de Connectrix y automatización de DR con GDDR.

ARREGLOS DE ALMACENAMIENTO DE DELL EMC PARA MAINFRAME

Dell EMC ofrece dos arreglos con conectividad FICON para entornos de mainframe, los arreglos PowerMax 8000 y VMAX 950F All Flash. Estos arreglos utilizan la misma tecnología de motor, basada en el procesador Intel Broadwell, y la interconexión de matriz virtual, basada en InfiniBand de 56 Gb/s. Difieren en la tecnología de unidad flash de back-end y los protocolos utilizados, así como en la presentación de los gabinetes de arreglos de unidades. Ambas ofertas se describen a continuación.

ARREGLO DE ALMACENAMIENTO POWERMAX 8000 PARA MAINFRAME

PowerMax 8000 es la primera plataforma de hardware de Dell EMC con un back-end de almacenamiento que utiliza memoria de clase de almacenamiento (SCM) y memoria no volátil express (NVMe) Intel® Optane™ para los datos de los clientes. NVMe es un conjunto de estándares que define una interfaz PCI Express (PCIe) que se usa para acceder de manera eficiente a los dispositivos de almacenamiento basados en medios de memoria no volátil (NVM), los que incluyen el actual almacenamiento flash basado en NAND y la memoria de clase de almacenamiento (SCM). PowerMax basado en NVMe se creó específicamente para liberar por completo los beneficios de rendimiento de ancho de banda, IOPS y latencia que ofrecen los medios NVM, los cuales son inalcanzables con los arreglos de almacenamiento todo flash de la generación actual, y está diseñado para utilizarse con cargas de trabajo de host que emplean de manera más amplia el back-end del arreglo durante el procesamiento normal de I/O.

La plataforma PowerMax 8000 incluye lo siguiente:

- De 1 a 8 zPowerBrick por sistema
- 2 CPU Intel Broadwell de 18 núcleos y 2,8 GHz que generan 72 núcleos por zPowerBrick
- Caché DDR4 de 1 TB y 2 TB por zPowerBrick (hasta 16 TB en total)
- Hasta 256 puertos FICON por sistema
- Hasta 288 unidades NVM compatibles con una capacidad de CKD de hasta 1,7 PBu por sistema de almacenamiento NVMe PCIe Gen3 en dos racks
- Compatibilidad con sistemas abiertos o mainframe y oferta de reducción de datos que no son de mainframe.
- DAE NVMe de 24 ranuras con unidades NVMe de 1,92 TB, 3,84 TB o 7,68 TB en un factor de forma de 2,5 in
- Módulos de interfaz de I/O de back-end (8 canales) NVMe PCIe Gen3 de dos puertos (4 por motor) que ofrecen 8 GB/s de ancho de banda por módulo (32 GB/s por motor) al almacenamiento NVMe o SCM

El núcleo de zPowerBrick es un motor. El motor es la unidad central de procesamiento de I/O, diseñada de manera redundante para garantizar alta disponibilidad. Está compuesta por lo siguiente:

- Directores redundantes que contienen dos procesadores Intel Broadwell de 18 núcleos físicos cada uno e interfaces a módulos de I/O universales, como módulos de I/O de front-end, back-end, InfiniBand y flash
- Dos DAE Optane PCIe de 2,5 in, 2U, 24 ranuras y dos puertos (DAE24), con 750 GB o 1,5 TB cada uno, y una capacidad de almacenamiento base de 13 TBu.
- Dos DAE NVMe PCIe de 2,5 in, 2U, 24 ranuras y dos puertos (DAE24) compatibles con unidades NVMe de 1,92 TB, 3,84 TB y 7,68 TB, además de unidades SCM de 750 GB o 1,5 TB, con una capacidad de almacenamiento base para el DAE de 13 TBu.

Los clientes pueden escalar verticalmente la configuración inicial mediante la adición de paquetes de capacidad zFlash de 13 TBu que contienen toda la capacidad flash y el software necesarios. Además, los clientes también pueden escalar horizontalmente la configuración inicial mediante la adición de zPowerBrick para aumentar el rendimiento y la conectividad. El escalamiento lineal e independiente de la capacidad y el rendimiento permite que PowerMax sea extremadamente flexible a la hora de manejar diversas cargas de trabajo. Muchos sistemas mainframe pueden satisfacer todo el procesamiento y el almacenamiento que necesitan con dos zPowerBrick, los que generalmente caben en una sola placa para piso falso del centro de datos.

ARREGLO DE ALMACENAMIENTO VMAX 950F PARA MAINFRAME

Los arreglos de almacenamiento VMAX 950F All Flash están diseñados para ofrecer el mayor nivel de rendimiento y densidad posible y, además, el menor TCO disponible. La potencia de los arreglos VMAX radica en su flexibilidad para aumentar el rendimiento y la capacidad de manera independiente a fin de manejar una gran variedad de cargas de trabajo reales. Los arreglos todo flash ofrecen la presentación más simple jamás ofrecida para una plataforma VMAX. El componente básico de un VMAX 950F para mainframe es el zBrick que consta de lo siguiente:

- Un motor (la unidad de procesamiento de almacenamiento de datos de alta disponibilidad) que consta de dos directores redundantes que contienen dos procesadores Intel Broadwell de 18 núcleos físicos cada uno e interfaces a módulos de I/O universales, como módulos de I/O de front-end, back-end, InfiniBand y flash.

Dos gabinetes de arreglos de unidades (DAE) de 4U que alojan hasta 120 unidades flash de TLC de 2,5 in con conexión SAS de 6 Gb/s, 960 GB, 1,92 TB, 3,84 TB, 7,68 TB o 15,36 TB y una capacidad de almacenamiento base de 13 TBu. Los clientes pueden escalar verticalmente la configuración inicial mediante la adición de paquetes zCapacity de 13 TBu que contienen toda la capacidad flash y el software necesarios. Además, los clientes también pueden escalar horizontalmente la configuración inicial mediante la adición de zBrick para aumentar el rendimiento y la conectividad. El escalamiento lineal e independiente de la capacidad y el rendimiento permite que VMAX sea extremadamente flexible a la hora de manejar diversas cargas de trabajo. Muchos sistemas mainframe pueden satisfacer todo el procesamiento y el almacenamiento que necesitan con dos zBrick, los que generalmente caben en una sola placa para piso falso del centro de datos.

El arreglo VMAX 950F aborda las necesidades de mainframe o almacenamiento mixto y consta de lo siguiente:

- De 1 a 8 zBrick por sistema
- Caché de hasta 16 TB
- Hasta 1920 unidades flash de 2,5 in
- Hasta 256 puertos FICON.
- Compatibilidad con configuraciones mixtas (sistemas abiertos, IBM i o archivo junto con CKD) y oferta de compresión para datos que no son de mainframe.

Los arreglos PowerMax 8000 y VMAX 950F All Flash ofrecen alta escalabilidad, baja latencia y servicios de datos enriquecidos para entornos de mainframe, ya que aprovechan las siguientes funcionalidades de la familia de código PowerMaxOS y HYPERMAX OS 5978:

- Arquitectura de matriz virtual dinámica que permite la comunicación entre directores a través de fabrics InfiniBand internos redundantes
- Hipervisor integrado para proporcionar servicios de administración que se ejecutaban con anterioridad en un servidor de LUW externo
- Niveles de rendimiento y escala sin precedentes impulsados por el procesamiento masivamente paralelo que aprovecha el soporte de SMT2 de Intel.
- Un VMAX 950F de ocho zBrick o un PowerMax 8000 de ocho zPowerBrick pueden emplear 576 núcleos de procesadores Intel para procesar solicitudes de I/O. PowerMaxOS y HYPERMAX OS aprovechan la función SMT2 de los procesadores Intel, lo que genera 1152 núcleos de procesadores lógicos reales y da lugar a una gran cantidad de IOPS por motor y a una mejora en el tiempo de respuesta.
- Conectividad de host de mainframe (incluida la compatibilidad total con zHPF a 16 Gb/s) para las necesidades de almacenamiento críticas
- Servicios de datos líderes en la industria, como la tecnología de replicación remota de SRDF y los servicios de replicación local de TimeFinder, basados en la infraestructura de SnapVX con uso eficiente del espacio.
- Aprovecha la tecnología de unidades flash más reciente en paquetes de capacidad de zBrick, zPowerBrick, zCapacity y zFlash en incrementos de 13 TBu con el fin de ofrecer un nivel de servicio superior.
- Cifrado de datos en reposo (D@RE) que proporciona cifrado de back-end basado en hardware en el arreglo mediante asistencias de hardware en el adaptador de disco con las cuales el cifrado no afecta el rendimiento.
- Compatibilidad con dispositivos CKD delgados (TDEV) con granularidad de asignación de un único segmento de CKD (56 KB).

CONSOLIDACIÓN

PowerMax 8000 y VMAX 950F ofrecen las siguientes oportunidades de consolidación importantes:

- Reducciones considerables de espacio físico debido a la mayor cantidad de IOPS por motor. Por ejemplo, un VMAX 20K de 4 motores y 6 bahías se puede actualizar con un 950F de dos motores y una bahía.
- Compatibilidad con configuraciones mixtas (sistemas abiertos, IBM i o archivo junto con CKD) y oferta de compresión para datos que no son de mainframe. Esto permite incluir pequeñas cantidades de mainframe con configuraciones de sistemas abiertos y, al mismo tiempo, mantener un espacio físico mínimo, una administración consolidada y un menor TCO general.

APROVISIONAMIENTO VIRTUAL (VP) Y CONFIGURACIÓN PREVIA DE FÁBRICA

Los arreglos VMAX y PowerMax se preconfiguran en la fábrica con pools de aprovisionamiento virtual listos para su uso. El aprovisionamiento virtual mejora la utilización de la capacidad y simplifica la administración del almacenamiento. Permite la asignación de almacenamiento y el acceso a este según demanda desde un pool de almacenamiento que presta servicio a una o muchas aplicaciones. Con el tiempo, se pueden agregar dispositivos de almacenamiento con direccionamiento del host (TDEV) a medida que se agrega espacio al pool de datos sin impacto en el host ni la aplicación. Se realiza un fraccionado amplio de los datos en todo el almacenamiento físico (unidades) para brindar un rendimiento intrínsecamente superior al del aprovisionamiento estándar. Además, el aprovisionamiento virtual tiene una utilidad de recuperación de espacio que se puede automatizar para recuperar periódicamente el espacio no utilizado y devolverlo al pool de recursos de almacenamiento.

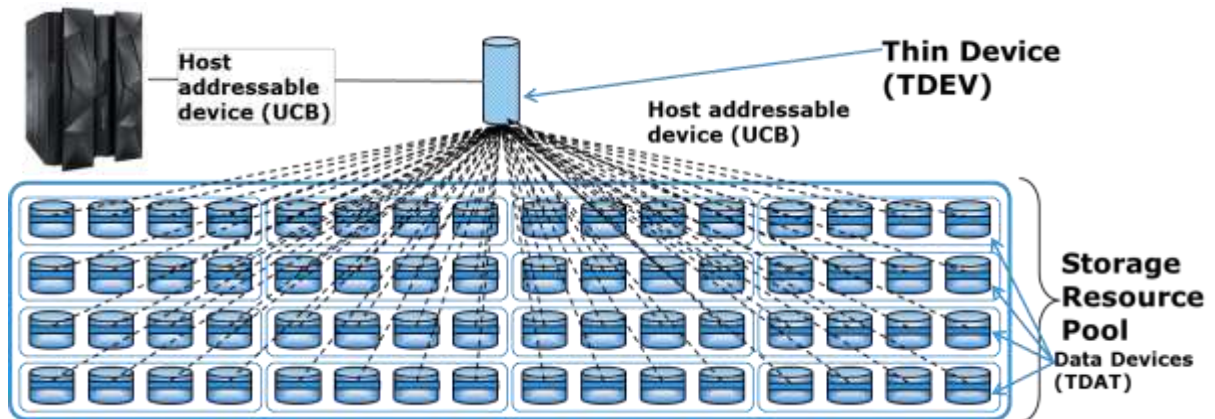


Figura 2 Aprovisionamiento virtual en VMAX y PowerMax

El aprovisionamiento virtual mejora la utilización de la capacidad y simplifica la administración de almacenamiento por medio de lo siguiente:

- Permite opcionalmente que se presente a un host más almacenamiento que el que se consume físicamente
- Asigna almacenamiento solamente según sea necesario desde un pool de aprovisionamiento virtual compartido y recupera el espacio no utilizado de manera periódica
- Simplifica la disposición de los datos y mejora el rendimiento mediante el fraccionado amplio automatizado

NUEVAS FUNCIONES DE MAINFRAME EN POWERMAXOS Y HYPERMAX OS

PowerMaxOS y HYPERMAX OS (versión de servicio 5978 del tercer trimestre de 2019) agregan compatibilidad con las siguientes funciones de mainframe:

- Mejoras en Data Protector for z Systems (zDP)
- Control secundario de espejado de datos (se aplica solamente a z/TPF)
- Expansión dinámica de volúmenes para entornos GDDR STAR/SQAR

COMPATIBILIDAD CON IBM Z

Dell EMC garantiza la compatibilidad de funciones con ofertas de IBM comparables, en gran medida a través de un acuerdo integral de licenciamiento de tecnología con IBM y amplias pruebas de funciones.

A medida que IBM agrega nueva funcionalidad a los entornos de mainframe, Dell EMC continúa ofreciendo las mejores funcionalidades y compatibilidad en su clase. Al igual que los arreglos VMAX3, los arreglos VMAX y PowerMax más recientes ofrecen compatibilidad con las funciones de las unidades de control IBM 2105 o 2107 cuando se configuran en todos los ambientes operativos IBM Z (z/OS, z/VM, Linux en z, z/VSE y z/TPF).

La compatibilidad de mainframe para los productos Dell EMC se garantiza a través de la inversión financiera continua en licencias clave de tecnología de mainframe con IBM que abarcan muchas características y funciones pertinentes. Estas licencias de tecnología son contratos renovables de varios años que permiten a Dell EMC adoptar un enfoque más oportuno e integral respecto de la implementación de las diversas funciones. Además, Dell EMC continúa invirtiendo en personal y materiales de mainframe a fin de garantizar la entrega de todas las características y funciones con licencia.

Además de la exclusiva tecnología de replicación de Dell EMC, Dell EMC ofrece varias funcionalidades de replicación de almacenamiento que son compatibles con las que se ofrecen en los arreglos de almacenamiento IBM, entre las que se incluyen flash nativo compatible (IBM FlashCopy) para copias internas en un punto en el tiempo y par compatible (IBM PPRC) para la replicación remota. Tenga en cuenta que la funcionalidad de par compatible solo se admite entre arreglos VMAX y PowerMax. La arquitectura de PPRC no es compatible con la combinación de proveedores entre arreglos en una relación de PPRC, a pesar de que pares de PPRC de múltiples proveedores pueden coexistir en un único entorno. En la siguiente tabla se enumeran las funciones de IBM para las cuales los arreglos VMAX y PowerMax ofrecen compatibilidad:

Tecnología	Funciones compatibles
Replicación de IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Metro Mirror (anteriormente PPRC) • Copia global (anteriormente PPRC-XD) • GDPS/PPRC y GPDS/HM (incluidas Congelamiento condicional mejorado y Guardado de estado no disruptivo) • FlashCopy V1 y V2 (incluidas FlashCopy de par remoto y FlashCopy en múltiples incrementos) • HyperSwap (incluida Soft Fence)
Compatibilidad de canales de IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de acceso paralelo (PAV) • Volumen de acceso paralelo dinámico (DPAV) • HyperPAV y SuperPAV • Multiple Allegiance (MA) • Modified Indirect Data Address Word (MIDAW) • SPID Fence • Volumen de dirección extendida (EAV): 1 TB • Línea de espera de I/O prioritaria • Copia simultánea • Fraccionado de datos secuenciales • Ayuda en la búsqueda de conjuntos de datos particionados • Acceso al host de consulta • zHyperWrite • zEDC • zDAC • zHPF: un segmento y varios segmentos (incluidas captura previa de listas, BSAM/QSAM, escrituras de formato y transferencias bidireccionales) • Corrección de errores hacia delante • zHPF Extended Distance II FICON • zDDB • zFBA • Mejoras de rendimiento de IMS WADS • Expansión dinámica de volúmenes (DVE)

FAMILIA DELL EMC OPTIMIZER

Los usuarios de mainframe IBM Z exigen altas tasas de rendimiento de I/O y bajos tiempos de respuesta para las aplicaciones críticas que ejecutan sus empresas. Dell EMC tiene una amplia trayectoria de oferta de los mejores productos para estos entornos en términos de confiabilidad, disponibilidad y rendimiento. Uno de los sellos distintivos de este compromiso es el desarrollo de soluciones innovadoras para los problemas de los clientes. Mirror Optimizer y PAV Optimizer son un ejemplo de innovación única de Dell EMC que ofrece mejoras en el rendimiento para los usuarios de mainframe de VMAX y PowerMax.

PAV OPTIMIZER

PAV Optimizer aprovecha dos avances tecnológicos de los últimos años que han repercutido en el mercado de mainframe: 1) el lanzamiento de High Performance FICON (zHPF) y 2) el aumento del uso de procesamiento paralelo en el diseño de software y hardware para abordar el estancamiento del rendimiento en un único subproceso dentro de las plataformas de informática.

IBM desarrolló High Performance FICON para mejorar el rendimiento del subsistema de I/O de FICON en el servidor z System y, como resultado, obtuvo tasas de transferencia de datos muy altas. El componente de administrador de medios de z/OS implementó estas funcionalidades y, ahora, la mayoría de los métodos de acceso aprovechan zHPF. Conforme avanza el tiempo, esto ha tenido como consecuencia la creación de un cambio fundamental en la composición de I/O de z/OS, y actualmente la tendencia son tamaños de transferencia de datos de I/O mucho mayores debido a que se transfieren varios segmentos de DASD en una única operación de I/O. Este es el motivo principal por el que zHPF puede lograr estas altas tasas de rendimiento.

Con tamaños de I/O que aumentan a medida que pasa el tiempo, es razonable preguntarse: ¿cuál es la mejor manera de procesar estas I/O de gran tamaño, como una única entidad o como varias entidades? Considere también la tendencia en informática de los últimos años en muchas plataformas relativa al uso de procesadores de varios núcleos que admiten varios subprocesos simultáneos y arquitecturas de software de procesamiento paralelo. En conjunto, a estas tecnologías se les denomina múltiples subprocesos simultáneos (SMT), donde un elemento de computación individual (un núcleo de CPU) admite varios subprocesos de ejecución simultáneamente, y multiprocesamiento simultáneo, que es un principio de diseño de software que aprovecha procesadores habilitados para SMT.

PAV Optimizer es el resultado de la combinación del alto rendimiento de I/O de zHPF de varios segmentos y el diseño de software de procesamiento paralelo. En pocas palabras, PAV Optimizer transfiere el procesamiento paralelo *dentro* de una I/O individual a fin de mejorar el tiempo de respuesta de una única I/O grande.

La función de PAV Optimizer es mejorar el rendimiento de las I/O de múltiples segmentos de zHPF mediante la división de las I/O de gran tamaño en múltiples "I/O constituyentes" más pequeñas y la ejecución de estas en paralelo en varios dispositivos de alias de PAV dentro de VMAX o PowerMax. Esto genera tiempos de respuesta considerablemente menores y **reduce los tiempos transcurridos en los trabajos hasta en un 70 %**. PAVO también mejora significativamente el rendimiento en entornos replicados de SRDF, ya que la paralelización de I/O también se lleva a cabo a través de la topología de SRDF.

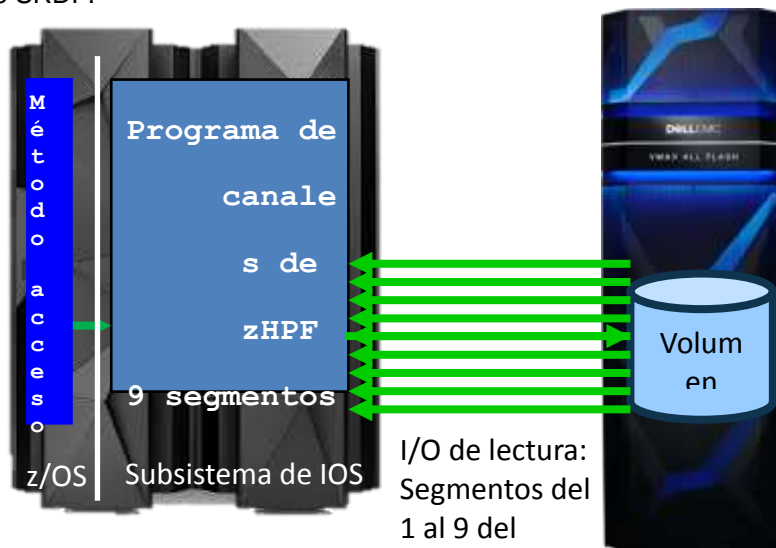


Figura 3: Operación del programa de canales de múltiples segmentos de zHPF antes de PAV Optimizer

A continuación, en la figura 3, se ilustra un programa de canales de zHPF que constituye una I/O de lectura de múltiples segmentos normal:

Sin PAV Optimizer, esta operación de I/O funciona como un único elemento de ejecución en un dispositivo base o de alias dentro de VMAX o PowerMax.

A continuación, en la figura 4, se ilustra una I/O que PAV Optimizer intervino, separada en tres "I/O constituyentes" diferentes y con la lectura de cada segmento desde una base más dos dispositivos de alias.

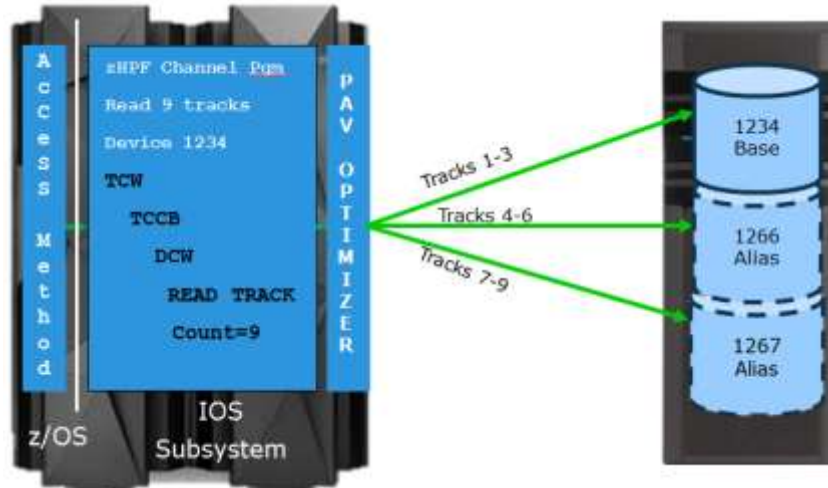


Figura 4: Una I/O de múltiples segmentos que PAV Optimizer dividió en tres I/O constituyentes

PAV Optimizer se puede configurar para I/O de lectura o escritura. El usuario controla la cantidad de I/O constituyentes que se crean por I/O base, con un valor predeterminado de 2. Entre los criterios de selección de I/O se incluyen los siguientes: cantidad (o rango) de dispositivos de z/OS, VOLSER (o máscara), grupo de SMS, nombre de trabajo/STC, nombre de conjunto de datos y clase de servicio.

Algunos ejemplos de I/O que se beneficiarían de la división en varias I/O mediante PAV Optimizer incluyen las I/O de métodos de acceso secuenciales, como BSAM y QSAM, y la mayoría de las I/O de DB2, incluida la captura previa de listas de DB2 que aprovecha la funcionalidad de registro de ubicación integrado de zHPF.

El efecto neto de la división de I/O de PAV Optimizer es que el acceso paralelo a los datos se produce mediante varios dispositivos de alias en lugar de volúmenes independientes, como con el fraccionado de datos de SMS. Por lo tanto, PAV Optimizer brinda los beneficios de rendimiento del fraccionado sin las tareas de administración relacionadas con la implementación y el mantenimiento de conjuntos de datos de formatos extendidos. Sin embargo, si se usan conjuntos de datos fraccionados de SMS, PAV Optimizer se puede usar en ellos sin dejar de ofrecer beneficios de rendimiento.

PAV Optimizer cuenta con controles de usuario adicionales, denominados puntos de modo de reposo, que rigen la cantidad de recursos que utiliza PAV Optimizer, incluida la cantidad de I/O constituyentes simultáneas en proceso (en total y por dispositivo), y la cantidad total y el porcentaje de alias en uso por LCU (unidad lógica de control).

A fin de facilitar la evaluación de sus beneficios antes de activar esta función, PAV Optimizer ofrece un modo pasivo. En este estado, analizará las I/O y mostrará estadísticas sobre las acciones que hubiera realizado sin dividir realmente ninguna I/O. Estas estadísticas están disponibles en los registros de SMF que crea PAV Optimizer durante los modos pasivo y activo. La ejecución en modo pasivo y activo, con distintos datos, también es compatible a partir de Mainframe Enablers 8.3.

MIRROR OPTIMIZER

De manera similar a PAV Optimizer, Mirror Optimizer (MIRO) también se centra en ofrecer mejoras de rendimiento mediante la paralelización de las I/O. El objetivo de Mirror Optimizer es mejorar el rendimiento en entornos SRDF/S con la eliminación del impacto en el rendimiento asociado con la replicación síncrona basada en la unidad de control, espejeando las I/O dentro de z/OS y ejecutando dos I/O en paralelo a través de conexiones FICON a los dispositivos principales y secundarios de SRDF/S. **Las I/O de Mirror Optimizer experimentarán una reducción de aproximadamente un 50 % en el tiempo de respuesta en comparación con la ejecución de las mismas I/O como una operación normal de SRDF/S.**

Al igual que PAV Optimizer, Mirror Optimizer también crea I/O constituyentes, pero solo se intervienen las I/O de escritura y se crean únicamente dos I/O constituyentes, una de las cuales se dirige a la instancia principal de SRDF/S y la otra, a su instancia secundaria. MIRO ofrece los mismos criterios de selección de datos que PAVO (cantidad/rango de dispositivos de z/OS, VOLSER, grupo de SMS, nombre de trabajo/STC, nombre de conjunto de datos y clase de servicio) y es un complemento y no un reemplazo completo de SRDF/S. A continuación, en la figura 5, se ilustra esto mediante la representación de I/O de SRDF/S normales (en verde) para la mayoría de los datos de un volumen, e I/O de Mirror Optimizer (en azul) para los conjuntos de datos que requieren alto rendimiento y que se ejecutan en paralelo mediante conexiones FICON a los dispositivos en el par de SRDF/S.

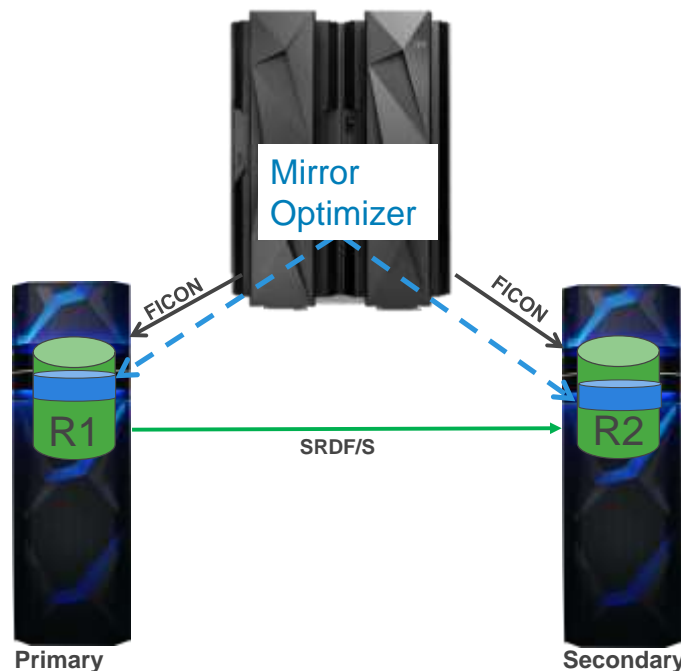


Figura 5: Mirror Optimizer y SRDF/S

Mirror Optimizer es compatible únicamente con I/O de escritura de actualización de zHPF y requiere el uso de Consistency Group for z/OS y conexiones FICON a los arreglos de SRDF principales y secundarios. Funciona en cualquier tipo de conjunto de datos y no está restringido a ciertos métodos de acceso o conjuntos de datos de DBMS. AutoSwap for z/OS se necesita solamente si se requiere disponibilidad continua en el caso de una pérdida de acceso al arreglo principal.

PAV Optimizer y Mirror Optimizer se pueden utilizar en conjunto. Las I/O de escritura que cumplen con los criterios de selección de ambas funciones se dividirán primero mediante PAV Optimizer y, a continuación, se espejearán con Mirror Optimizer, como se ilustra a continuación en la figura 6.

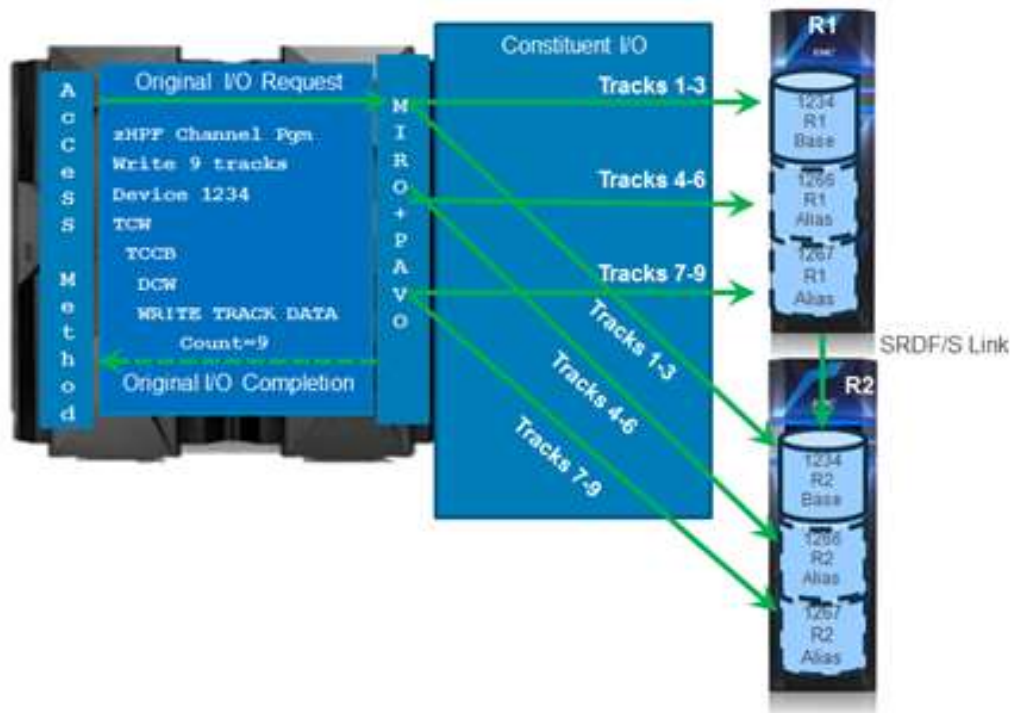


Figura 6: Mirror Optimizer y PAV Optimizer funcionando de manera simultánea

FLASHBOOST

FlashBoost es una función de rendimiento que se presentó con VMAX no de mainframe y que se volvió a lanzar y se actualizó en OS 5987 del tercer trimestre de 2019. FlashBoost mejora el rendimiento de las cargas de trabajo con gran actividad de lectura y de alta demanda, ya que omite la caché interna en errores de lectura, con lo que el rendimiento mejora y la latencia disminuye. El rendimiento en errores de lectura suele duplicarse y la mejora en el tiempo de respuesta es de aproximadamente 200 us.

PROTECCIÓN DE DATOS

En la siguiente sección se proporciona una visión general de las funcionalidades de protección de datos disponibles con PowerMaxOS y HYPERMAX OS, y el software de control basado en z/OS.

Nota: A partir de PowerMaxOS y HYPERMAX OS 5978, Dell EMC anuncia la compatibilidad con la expansión dinámica de volúmenes (DVE) con replicación local y remota activa. Esto significa que, en un entorno z/OS, es posible expandir 3390 volúmenes en línea mientras se utiliza TimeFinder SnapVX o cuando SRDF está activo. Ahora, la expansión de volúmenes también se puede iniciar desde el software Dell EMC Mainframe Enablers en z/OS. Dell EMC es el único proveedor de almacenamiento de mainframe que ofrece esta funcionalidad.

En la versión de servicio OS 5978 (tercer trimestre de 2019), DVE ahora es compatible en las configuraciones de GDDR STAR y SQAR.

FAMILIA SRDF DE PRODUCTOS PARA z/OS

Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) es una funcionalidad de replicación remota basada en arreglo de PowerMaxOS y HYPERMAX OS para arreglos VMAX y PowerMax. SRDF también es compatible con generaciones anteriores de los ambientes operativos, incluido Enginuity Operating Environment (5876) para VMAX 40K.

Físicamente, SRDF es un verdadero espejado (RAID nivel 1) de un dispositivo de disco lógico dentro de un sistema de almacenamiento principal (un principal o "R1") a un segundo dispositivo lógico en un sistema de almacenamiento secundario separado físicamente (un secundario o "R2") mediante enlaces de comunicación de alta velocidad Fibre Channel o GigE. Esta tecnología en espejo es diferente de IBM PPRC, la cual es una solución basada en copias.

Cualquier combinación de PowerMax o VMAX All Flash (5978 y 5977) se puede implementar en una solución SRDF.

La distancia que separa los dos sistemas de almacenamiento puede variar de unos pocos centímetros a miles de kilómetros. Los datos espejados en el sitio remoto pueden ser un recurso valioso para lo siguiente:

- Proteger los datos mediante separación geográfica, lo que brinda un sitio alternativo desde el cual continuar las operaciones en caso de una interrupción planificada o no planificada.
- Proporcionar a las aplicaciones un segundo volumen desde el cual recuperar datos de manera transparente si los volúmenes principales no están disponibles por algún motivo.

Para implementar el mecanismo de procesamiento de I/O más adecuado y alcanzar el tiempo de respuesta necesario, los usuarios de SRDF pueden seleccionar uno de los siguientes modos de operación:

- **El modo síncrono (SRDF/S)** conserva una copia espejeada en tiempo real en arreglos ubicados en un rango de 200 kilómetros. Las escrituras desde el host de producción se confirman al host desde el arreglo local cuando se escriben en la caché del arreglo remoto. El modo SRDF/S mantiene una copia espejeada (síncrona) en tiempo real de los datos en subsistemas separados físicamente que constituyen una solución SRDF. Para administrar la coherencia dependiente de la escritura en los enlaces de SRDF/S entre los arreglos de almacenamiento con uno o más hosts de z/OS conectados, los usuarios pueden aprovechar Consistency Group for z/OS, un producto de software de mainframe incluido en la suite de software Mainframe Enablers for z/OS.
- **El modo asíncrono (SRDF/A)** conserva una copia coherente de escritura dependiente en arreglos ubicados a distancias ilimitadas. El arreglo local reconoce inmediatamente las escrituras desde el host de producción, por lo que la replicación no tiene impacto en el rendimiento del host. SRDF/A proporciona una solución de replicación a larga distancia que permite a los usuarios replicar los datos de manera asíncrona y, al mismo tiempo, mantener una copia de los datos con coherencia dependiente de la escritura en los dispositivos secundarios (R2) en todo momento. La copia en un punto en el tiempo de los datos con coherencia dependiente de la escritura en el lado secundario suele ir solo segundos detrás del lado principal (R1). Los datos de las sesiones de SRDF/A se transfieren al subsistema secundario en ciclos, o conjuntos delta, lo que elimina la redundancia de varios cambios en los mismos segmentos que se transfieren a través de los enlaces de SRDF y reduce potencialmente los requisitos de ancho de banda de red. Las sesiones de SRDF/A se comportan de manera distinta en función de lo siguiente:
 - El modo de coherencia de sesiones (SC)
 - En el modo Single Session Consistency (SSC), el grupo SRDF se administra de manera individual y los cambios de ciclo los controla HYPERMAX OS o Enginuity. Los ciclos de SRDF/A se cambian de forma independiente de cualquier otro grupo de SRDF, en cualquier arreglo de la solución.
 - En el modo de coherencia de múltiples sesiones (MSC), el grupo SRDF es parte de un grupo de coherencia que abarca todas las sesiones de SRDF/A asociadas. Los cambios de ciclo están coordinados para proporcionar coherencia de escritura dependiente entre múltiples sesiones, lo que también puede abarcar arreglos. Los cambios de ciclos son controlados por el software de host SRDF. Los ciclos de SRDF/A se cambian para todos los grupos de SRDF en el grupo de coherencia al mismo tiempo.
 - La cantidad de ciclos de transmisión admitida en el lado R1. HYPERMAX OS y PowerMaxOS en los arreglos todo flash admiten una nueva función llamada modo de ciclos múltiples (MCM), la que proporciona un punto de recuperación más reciente en el lado secundario cuando SRDF/A funciona bajo presión. Esto requiere que todos los arreglos en el entorno de SRDF/A ejecuten HYPERMAX OS o PowerMaxOS.

Este nivel de protección está destinado a usuarios que requieren un impacto mínimo en las aplicaciones del host y que, a la vez, mantienen una imagen de sus datos reinicializable y con coherencia dependiente de la escritura en el sitio secundario. En caso de un desastre en el sitio principal (R1), o si los enlaces de SRDF se pierden durante la transferencia de datos, se puede descartar un conjunto delta parcial de los datos, con lo que la coherencia dependiente de la escritura en el sitio secundario se conserva en no más de dos ciclos de SRDF/A.

- El **modo de copia adaptable** transfiere grandes cantidades de datos rápidamente sin impacto en el host. El modo de copia adaptable no proporcionará imágenes reiniciables de datos en el site secundario hasta que se envíen nuevas escrituras al dispositivo R1 y todos los datos hayan terminado de copiarse en el R2.

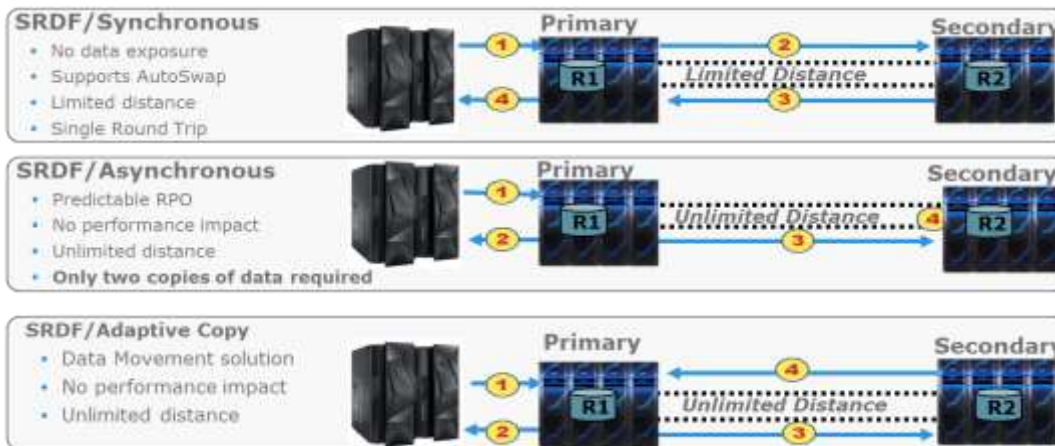


Figura 7: Topologías de dos sitios de SRDF

SRDF proporciona las siguientes topologías avanzadas para entornos de host de mainframe:

SRDF SIMULTÁNEO

SRDF simultáneo es una solución de recuperación ante desastres de tres sitios que utiliza volúmenes R11 espejados de manera remota a dos dispositivos R2. Los dos dispositivos R2 operan de manera independiente pero simultánea usando cualquier combinación de modos de SRDF:

- SRDF/S simultáneo a dispositivos R2 si el sitio R11 está dentro de una distancia síncrona.
- SRDF/A simultáneo a dispositivos R2 que se encuentran a grandes distancias del sitio principal. Si se utiliza SRDF/A en ambas secciones, el cambio de ciclo de cada sección se realiza de manera independiente, aunque se puede usar Multi-Session Consistency (MSC) para lograr un cambio de ciclo coordinado entre las dos secciones.

Este enfoque ha demostrado minimizar algunos de los impactos en el rendimiento de las aplicaciones de producción en entornos de SRDF de múltiples sitios. Además, proporciona a los usuarios de implementaciones de SRDF/S y SRDF/A simultáneas existentes la capacidad de cambiar la operación en modo síncrono al modo asíncrono durante períodos de carga de trabajo máxima, a fin de minimizar el impacto del tiempo de respuesta de ida y vuelta de SRDF/S en las aplicaciones. La capacidad de lograr esto garantiza que el rendimiento síncrono tanto de los subsistemas como de la red no restrinja a las aplicaciones del host. El cambio de modo se puede ejecutar en una o ambas secciones de SRDF. Dada la flexibilidad de esta oferta de funciones, los usuarios pueden ahora optar por extender la distancia de una de las secciones de SRDF/A para lograr resiliencia de configuración adicional.

SRDF EN CASCADA

SRDF en cascada es una solución de espejado y recuperación de datos de tres vías que proporciona funcionalidades de replicación mejoradas, mayor interoperabilidad y varias mejoras relativas a la facilidad de uso. En SRDF en cascada, los datos de un sitio principal se replican de manera síncrona a un sitio secundario y, a continuación, se replican de manera asíncrona a un sitio terciario. SRDF en cascada presenta el concepto de un volumen R2/R1 de doble función, denominado volumen R21.

SRDF en cascada proporciona una solución sin pérdida de datos a larga distancia en el caso de que un site primario se pierda. En las configuraciones de SRDF en cascada, los datos de un site primario (R1) se espejan de manera síncrona a un site secundario (R21) y, a continuación, se realiza un espejado asíncrono desde el site secundario (R21) a un site terciario (R2). SRDF en cascada proporciona:

- Tiempos de recuperación rápidos en el site terciario.
- Estrecha integración con productos de replicación local de TimeFinder

- Sitios secundarios y terciarios dispersos geográficamente. Si falla el site primario, SRDF en cascada puede seguir espejeando, con una intervención mínima del usuario, desde el site secundario hacia el site terciario. Esto permite una recuperación más rápida en el site terciario.

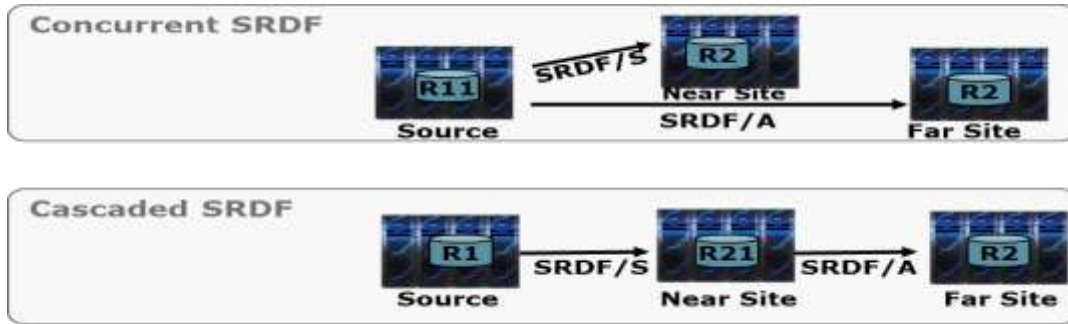


Figura 8: Topologías de tres sitios de SRDF

SRDF/STAR

SRDF/Star proporciona protección avanzada de continuidad comercial de múltiples sitios que aumenta las operaciones de SRDF/S y SRDF/A simultáneas y en cascada con la capacidad de establecer incrementalmente una sesión de SRDF/A entre los dos sitios sobrevivientes en caso de interrupción en un sitio. Esta funcionalidad solamente está disponible a través del software SRDF/Star y requiere que la solución de automatización Geographically Dispersed Disaster Restart (GDDR) proporcione administración y control. GDDR se describe más adelante en este documento.

SRDF/Star proporciona un restablecimiento rápido de la protección entre sitios en caso de que se produzca una falla en un sitio principal (DC1) o un sitio secundario síncrono (DC2). En lugar de una resincronización completa entre los sitios remotos, SRDF/Star brinda una sincronización diferencial, lo que reduce considerablemente el tiempo necesario para proteger el nuevo sitio de producción de manera remota. SRDF/Star también proporciona un mecanismo para que el usuario determine qué sitio remoto (DC2 o DC3) tiene los datos más actuales si se produce un desastre gradual que afecta al sitio principal. En todos los casos, la elección del sitio que se utilizará si se produce una falla queda a discreción del usuario.

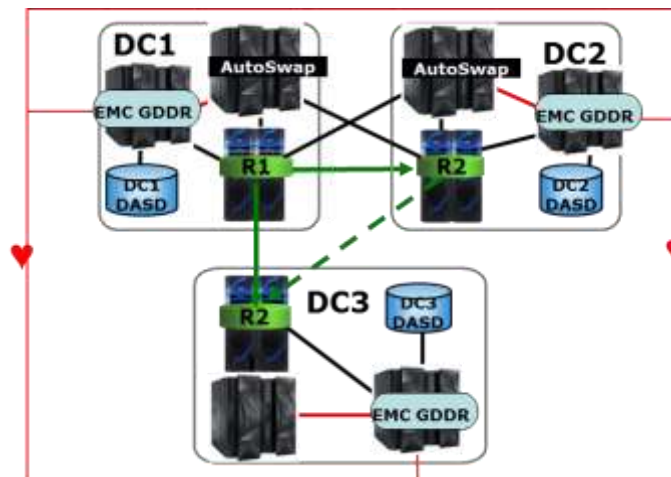


Figura 9: SRDF/Star con AutoSwap

SRDF/SQAR

La configuración de SRDF/SQAR de 4 sitios proporciona funcionalidades de reinicio en caso de desastres en DC2, DC3 o DC4 y también requiere GDDR. SRDF/SQAR permite que un usuario realice una recuperación fuera de la región a una configuración con la misma replicación síncrona y protección de disponibilidad continua que en la región principal. Esta topología es la única solución de su tipo que incluye conexiones redundantes de replicación asíncrona para una protección de DR continua fuera de la región y proporciona la capacidad de reanudar una operación de SRDF/S de dos sitios en otra región sin tener que realizar una resincronización completa entre los arreglos.

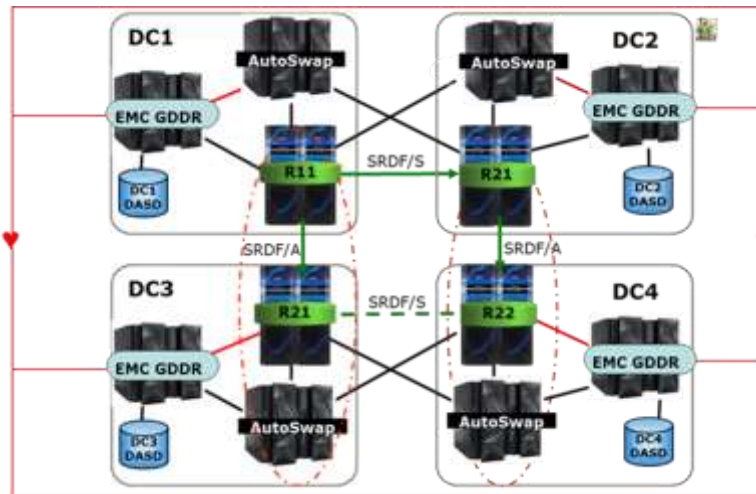


Figura 10: SRDF/SQAR: Replicación y recuperación de cuatro sitios

A partir del lanzamiento de la versión de servicio OS 5978 (tercer trimestre de 2019), la expansión dinámica de volúmenes en línea ahora se admite en las configuraciones de GDDR STAR y SQAR, lo que simplifica la transición a volúmenes más grandes en comparación con los métodos tradicionales.

AUTOSWAP FOR z/OS

AutoSwap for z/OS es un producto basado en Dell EMC z/OS que proporciona disponibilidad continua y que puede transferir (intercambiar) las cargas de trabajo de volúmenes R1 de SRDF/S en un conjunto de sistemas VMAX o PowerMax a volúmenes R2 de SRDF/S replicados de manera síncrona en otros sistemas VMAX o PowerMax sin interrupción de las operaciones. Los intercambios se pueden iniciar manualmente como eventos planificados o de manera automática como eventos no planificados tras la detección de una falla de escritura en un volumen R1. Puede utilizar AutoSwap en entornos de DASD compartidos y no compartidos. AutoSwap utiliza servicios estándares del sistema operativo z/OS para garantizar la serialización y efectuar los intercambios, y el componente de comunicación entre sistemas (CSC) de ResourcePak Base se utiliza para coordinar los intercambios en varias imágenes de z/OS en un entorno de DASD compartido o sysplex paralelo. Dado que AutoSwap utiliza la funcionalidad de control de Symmetrix basada en Dell EMC z/OS, el entorno de coherencia de AutoSwap puede abarcar varias LPAR, dentro o fuera de sysplexes paralelos, multiplexes o combinaciones de estos.

Con AutoSwap, los usuarios pueden llevar a cabo lo siguiente:

- Realizar una reconfiguración dinámica de las cargas de trabajo sin tiempo de inactividad de las aplicaciones
- Intercambiar simultáneamente grandes cantidades de dispositivos
- Manejar las operaciones de grupos de dispositivos
- Reubicar los volúmenes lógicos
- Realizar intercambios coherentes.
- Implementar interrupciones planificadas no disruptivas de dispositivos individuales o subsistemas completos
- Proporcionar acceso a los datos en caso de una pérdida de todos los canales de DASD o de un subsistema de almacenamiento completo. Esto aumenta la protección de la integridad de los datos que proporcionan los grupos de coherencia de SRDF, ya que brinda disponibilidad continua en caso de que se produzca una falla que afecte la conectividad a un dispositivo R1.

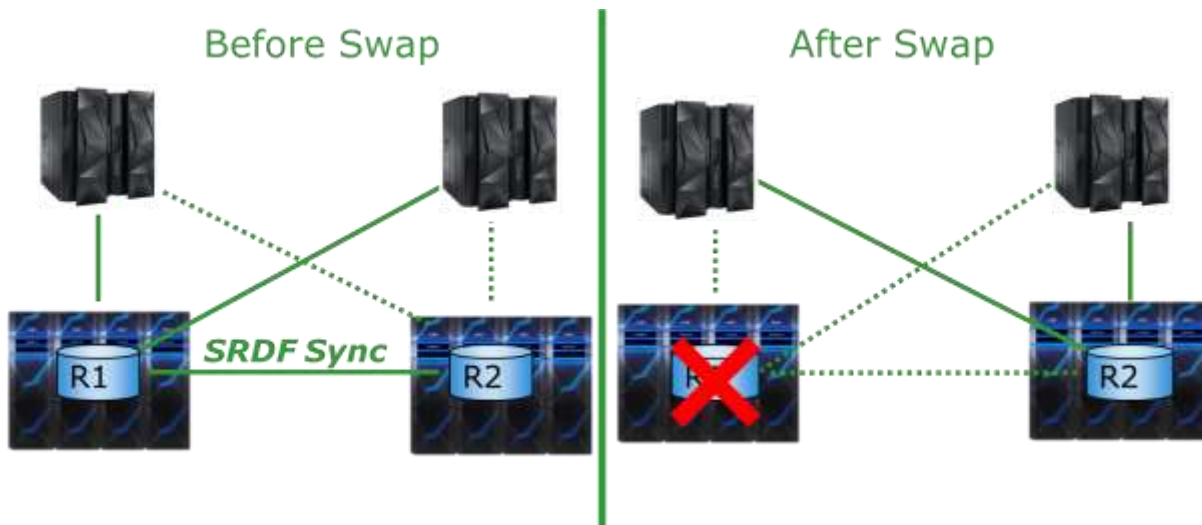


Figura 11: AutoSwap para disponibilidad continua

DELL EMC TIMEFINDER SNAPVX FOR z/OS

El software Dell EMC TimeFinder® proporciona copias en un punto en el tiempo de volúmenes que se pueden utilizar para respaldos, pruebas, recuperación de datos, clonación del sistema de base de datos y actualizaciones de data warehouse, o para cualquier otro proceso que requiera acceso paralelo a datos de producción.

HYPERMAX OS 5977 para VMAX presenta TimeFinder SnapVX, el cual combina los mejores aspectos de las ofertas anteriores de TimeFinder con nuevas funciones relativas a la facilidad de uso, una mayor escalabilidad y una eficiencia de espacio considerablemente mejorada.

En los arreglos que ejecutan HYPERMAX OS o PowerMaxOS, TimeFinder SnapVX permite crear de manera no disruptiva copias en un punto en el tiempo (instantáneas) de datos cruciales en el nivel del volumen. SnapVX crea instantáneas mediante el almacenamiento de imágenes previas a la actualización de los segmentos (snapshot deltas) directamente en el SRP del dispositivo de origen. Estas instantáneas de “punto en el tiempo” solo consumen espacio cuando se actualizan los segmentos de origen. Los segmentos que no se actualizan comparten asignaciones en muchas instantáneas, lo que permite la creación de muchas copias en un punto en el tiempo de un volumen sin consumir espacio adicional. SnapVX también posee un diseño de “instantánea sin destino”, lo que significa que no se requiere de un volumen de destino para obtener una copia en un punto en el tiempo de un volumen. En otras palabras, la captura de un “punto en el tiempo” se ha separado de su uso. Por lo tanto, con SnapVX no es necesario especificar un dispositivo de destino ni tampoco los pares de origen/destino al crear una instantánea. Si alguna vez es necesario que la aplicación utilice los datos de un momento específico, usted puede crear vínculos desde la instantánea hacia uno o más dispositivos de destino. Si hay múltiples instantáneas y la aplicación necesita encontrar una copia en un punto en el tiempo específica para acceso al host, puede enlazar y volver a enlazar hasta encontrar la instantánea deseada.

SnapVX también ofrece una característica de seguridad mejorada opcional denominada instantáneas seguras. Las instantáneas seguras son instantáneas que vencen únicamente cuando se alcanza su fecha de vencimiento y solo bajo el control de HYPERMAX OS o PowerMaxOS. Las instantáneas creadas con la opción segura no se pueden terminar mediante un comando del usuario desde el host. Los usuarios solamente pueden extender la fecha de vencimiento, pero no pueden restablecerla a un momento anterior. Esto proporciona un nivel adicional de seguridad que impide que usuarios falsamente autorizados terminen las instantáneas de manera maliciosa.

SnapVX para volúmenes CKD es compatible con la versión anterior del software TimeFinder: TimeFinder/Clone, TimeFinder/Snap (dispositivos virtuales) y TimeFinder/Mirror mediante emulaciones que convierten de manera transparente estos comandos heredados de TimeFinder a comandos de SnapVX. Puede seguir ejecutando trabajos que usan los comandos de TimeFinder/Clone, TimeFinder/Snap y TimeFinder/Mirror, pero el mecanismo subyacente dentro de HYPERMAX OS y PowerMaxOS es SnapVX, aunque cuando se usan estos modos anteriores, se siguen aplicando las restricciones y las limitaciones impuestas.

En los arreglos HYPERMAX OS y PowerMaxOS, SnapVX admite hasta 256 instantáneas por dispositivo de origen (incluidas las instantáneas en el modo de emulación). Los límites de sesión existentes aún se aplican a las emulaciones de ofertas de TimeFinder anteriores. Las operaciones de SnapVX y heredadas de TimeFinder, así como la emulación de FlashCopy, solamente pueden coexistir en volúmenes de origen. En este momento no se admite la combinación de estas tecnologías en volúmenes de origen y destino.



Figura 12: TimeFinder SnapVX

ZDP™: DATA PROTECTOR FOR Z SYSTEMS

Gran parte del foco en la protección de datos en los últimos veinte años se ha puesto en la recuperación de la pérdida de un centro de datos debido a interrupciones no planificadas o desastres. Se ha hecho énfasis en que proporcionar copias de datos en sites alternativos y en garantizar la conservación de la integridad de los datos de las copias. La disponibilidad con integridad de los datos ha sido el objetivo.

En los últimos años ha habido una cantidad alarmante de ejemplos de daño de los datos debido a errores de procesamiento o usuarios maliciosos que no dieron lugar a una pérdida de disponibilidad de datos, sino a una pérdida de integridad de los datos en el entorno de producción. Toda la tecnología de replicación basada en almacenamiento implementada para protección contra pérdida de datos desde la invención de la replicación de datos no proporciona protección contra el daño de los datos y, de hecho, replica diligentemente datos dañados a todos los sites de recuperación con velocidad y precisión impresionantes.

Con el riesgo de que el daño de los datos tome formas nuevas y más peligrosas más allá de los errores de procesamiento que, en el mejor de los casos, contribuyen con datos errantes al hacking intencional más grave y a la destrucción de datos, la responsabilidad de los directores de TI se ha expandido más allá de una recuperación rápida de la pérdida de un centro de datos a una recuperación rápida de la pérdida de integridad de los datos.

Data Protector for z Systems (zDP) está diseñado para abordar el problema de la recuperación a gran escala de daños a datos lógicos. zDP es una aplicación basada en Dell EMC z/OS que utiliza instantáneas de SnapVX para permitir una recuperación rápida de daños a datos lógicos. Para esto, zDP proporciona varias copias de datos en un punto en el tiempo (hasta 1024) frecuentes, coherentes y automatizadas entre múltiples volúmenes desde los cuales se puede llevar a cabo una recuperación en el nivel de la aplicación. Debido a que proporciona un acceso sencillo a varias copias de datos en un punto en el tiempo diferentes (con una granularidad de apenas 5 minutos), se puede llevar a cabo la corrección precisa del daño a datos lógicos con procedimientos de recuperación basados en el almacenamiento o las aplicaciones. zDP brinda los siguientes beneficios:

- Tiempos de recuperación más rápidos dado que se deben procesar menos datos debido a la granularidad de las copias de datos de un momento específico que se encuentran disponibles.
- Coherencia de datos entre las aplicaciones para los datos de recuperación
- Pérdida de datos mínima en comparación con el método anterior de restauración de datos desde los respaldos diarios o semanales. Esto es particularmente importante para los datos no DBMS, que no tienen las opciones de recuperación granular provistas por los archivos de registro y las copias de imagen asociadas con los sistemas de administración de base de datos.

Antes de zDP, la única forma de recuperar desde el daño a los datos lógicos era una copia offline, un BCV (volumen de continuidad del negocio), también conocidas como una copia “copia de referencia” o un respaldo realizado offline en cintas virtuales o físicas. Incluso en los mejores centros de datos que aplican los procedimientos de protección de datos más recientes, a menudo, solo se realizaba una copia offline del “estado del negocio” por día. En un sentido práctico, esta limitación ha existido debido a que cada copia de los datos originales es una copia completa del original. Considere un entorno con 100 TB de datos. Cada copia del original equivale generalmente a otros 100 TB de datos. Con el aprovechamiento de SnapVX, zDP tiene una eficiencia de espacio extrema; es muy probable que un par de cientos de copias de los 100 TB originales requiera menos capacidad del pool de almacenamiento virtualizado dentro del arreglo que otra copia completa de los datos. Teniendo en cuenta que con zDP se pueden tomar 288 instantáneas en un período de 24 horas (en intervalos de 5 minutos) en comparación con un único BCV o un respaldo en cinta offline, zDP brinda 288 veces más granularidad para recuperarse de una situación que, de lo contrario, podría haber sido perjudicial o fatídica para su empresa.

Además, zDP proporciona la capacidad de conservar un conjunto de instantáneas en un intervalo fijo durante una determinada cantidad de días; por ejemplo, puede conservar un conjunto de instantáneas por día durante catorce días. Esto sería útil en casos en que no fuera posible detectar un daño durante varios días o más allá del alcance de una ventana de creación gradual del conjunto de instantáneas y se puede realizar de manera simultánea con el proceso de creación gradual del conjunto de instantáneas. También es posible marcar manualmente un conjunto de instantáneas como “persistente” para que zDP no lo elimine de manera automática. El objeto de todas estas funciones es permitir la localización rápida de datos correctos sin tener que revertir a lentos procesos tradicionales de respaldo y recuperación basados en cintas físicas o virtuales.

MEJORAS DE ZDP A PARTIR DE LA VERSIÓN DE SERVICIO OS 5978 (TERCER TRIMESTRE DE 2019)

Mainframe Enablers 8.4 con PowerMaxOS 5978 mejoró aún más las funcionalidades de usabilidad y monitoreo de zDP. Las nuevas funciones a partir de septiembre de 2019 incluyen lo siguiente:

1. Un aumento en la cantidad de conjuntos de instantáneas de 256 a 1024, lo que proporciona un aumento de hasta 4 veces en la cantidad total de conjuntos de instantáneas permitidos y permite más copias en un punto en el tiempo para una mayor granularidad en el RPO.
2. Creación de conjuntos de instantáneas según demanda. Ahora, zDP admitirá la creación de conjuntos de instantáneas de inmediato, lo que es muy conveniente para tomar una instantánea justo antes de un lote o un ciclo de trabajo. Considere el período comercial de un cliente, como el cierre de fin de año o del trimestre; los conjuntos de instantáneas según demanda pueden mejorar la protección de los RPO críticos.
3. Modificación dinámica de grupos de datos de versión y del conjunto de destino, lo que permite cambios en los VDG sin necesidad de detenerlos e iniciarlos, siempre que se cumpla lo siguiente: 1. MFE 8.4 está en uso 2. Dynamic Change = Yes. Tenga en cuenta que los cambios en el tiempo del ciclo no surtirán efecto hasta después de finalizado el tiempo del ciclo actual. Si Dynamic Change = NO, el VDG se debe reiniciar antes de que se habiliten los cambios dinámicos.

DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM)

Dell EMC Disk Library for mainframe DLm8500 brinda a los clientes de mainframe de IBM Z y Unisys Dorado/Clearpath la capacidad de reemplazar sus sistemas de cintas físicas, incluidos los servidores de cintas virtuales tradicionales como la familia IBM TS7700 y Oracle/STK VSM, por una solución dinámica de cintas virtuales, lo cual elimina los retos asociados al procesamiento basado en cintas tradicional.

Disk Library for mainframe aborda los retos de las cintas en el centro de datos empresarial y proporciona escalabilidad, rendimiento y disponibilidad líderes en la industria para las operaciones de cintas de mainframe. Disk Library for mainframe reúne almacenamiento en disco con protección RAID 6, discos en espera activos, emulación de cintas y compresión de hardware con la capacidad de combinar almacenamiento principal y con deduplicación en una única solución administrable para satisfacer los requisitos de reemplazo de cintas del centro de datos de mainframe empresarial.

Ahora, en su 5.^a generación, DLm8500 sigue siendo la VTL más rápida y flexible del sector para permitir el reemplazo completo de cintas de mainframe. Este sistema flexible permite una combinación de tipos de almacenamiento principal y con deduplicación para admitir todos los casos de uso que se encuentran comúnmente en los centros de datos de mainframe.

En la versión 5.0 se expandió la funcionalidad de DLm mediante la adición de conectividad FICON de 16 Gb y, a la vez, se duplicó la cantidad de conexiones FICON posibles a 32 (cuando se usan 8 motores de cintas virtuales). Además, un servidor Dell 14G R740xl y una tarjeta de compresión mejorada con el doble de ancho de banda se combinan para ofrecer un mejor rendimiento en comparación con los modelos de DLm anteriores. DLm8500 se basa en la versión 4.5, en la que se agregó retención a largo plazo basada en la nube, conmutación por error automatizada y compatibilidad con el administrador de claves de cifrado de KMIP.

En la versión 5.1 se agrega compatibilidad con PowerMax 8000, con lo que se aprovecha la replicación síncrona de PowerMax para volúmenes de cinta (con SRDF/S), además de Dell EMC Universal Data Consistency™, el cual garantiza que los datos en cintas y discos permanezcan sincronizados en todo momento para las aplicaciones que dependen de ellos con el fin de mantenerse coherentes para minimizar la interrupción del tiempo de recuperación después de un evento de DR, como datos y metadatos de HSM. El soporte de SNMP se modificó a V3. Además, en esta versión se permite a los clientes configurar sistemas DLm para un rack suministrado por ellos y configurar alimentación trifásica en el momento de la instalación. También se simplificó la transferencia de datos en cinta a nubes privadas para su retención a largo plazo mediante Dell EMC ECS.

DLm8500 es compatible con los modelos Dell EMC Data Domain DD6300, DD6800, DD9300 y DD9800, y también con configuraciones de alta disponibilidad (HA) del almacenamiento Data Domain con los modelos DD6800, DD9300, DD9500 y DD9800.

DD9800, con un máximo de 1 PB (nativo, sin deduplicación) de capacidad de almacenamiento, permite el crecimiento de la capacidad nativa y lógica de DLm8100 a un total de 20 PB (se consideran 2 DD9800 y una deduplicación de 10:1 para los datos de clientes).

Uso de Disk Library for mainframe y cintas de mainframe

Disk Library for mainframe proporciona almacenamiento principal y con deduplicación de manera simultánea (consulte los números de modelo de DLm aplicables a continuación), lo que permite que los datos en cinta se dirijan al almacenamiento adecuado según su uso previsto para lograr una utilización de almacenamiento más rápida y considerablemente más eficiente. Esto da lugar a un menor tiempo de ejecución de lotes, una reducción de los tiempos totales de las ventanas de lotes y migraciones más rápidas. Los tipos de datos, como los datos de migración de DFHSM, se pueden dirigir al almacenamiento principal de DLm de modo que estén disponibles de inmediato para recuperaciones casi instantáneas, lo que permite una reducción considerable de los tiempos de migración. Disk Library for mainframe permite redirigir las cargas de trabajo de DFHSM del almacenamiento de nivel 1 directamente a ML2, lo que evita el procesamiento de ML1 y reduce la utilización de CPU.

Disk Library for mainframe puede replicar de un sitio de origen a uno o dos sitios remotos. La replicación remota puede incluir todos los datos o un subconjunto de estos, y la prioridad se puede determinar en función de políticas para el orden de la replicación.

Disk Library for mainframe, DLm8500

DLm es una solución de reemplazo de cintas que permite a los clientes lograr un mejor rendimiento, una mayor confiabilidad y ahorros de costos significativos mediante el almacenamiento de la información de cintas en discos en lugar de cintas físicas.

Disk Library for mainframe incluye uno o más motores de cintas virtuales (VTE) para realizar operaciones de emulación de cintas, además de almacenamiento en disco de back-end que almacena los volúmenes de cinta.

A continuación se describen los componentes de Disk Library for mainframe DLm8500:

Componente	Detalles	Especificaciones
Motor de cintas virtuales (VTE)	Tecnología de emulación de cintas que consta de 1 a 8 “motores”	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta cuatro conexiones FICON de 16 Gb por VTE • Hasta 256 unidades de cinta por VTE • Hasta 2048 unidades de cinta emuladas por DLm8500 • Emula los formatos de cinta 3480/3490/3590
Opciones de arreglo de almacenamiento y nube	Uno o dos DD9800, DD9500, DD9300, DD6800 o DD6300 para la deduplicación de datos	Unidades SAS de 2 TB
	Un sistema VMAX All Flash (950F/850F/450F) + 1 sistema DD arriba	Unidades eMLC de 3,84 TB
	Un VMAX3 + un sistema DD arriba	Discos SAS de 3 TB y 4 TB, unidades eMLC de 960 GB/1,92 TB
	Un sistema DD arriba + Elastic Cloud Storage (ECS)	

Todos los componentes base de Disk Library for mainframe (motores de cintas virtuales [VTE] y switches internos) residen en un único gabinete de VTEC. Disk Library for mainframe se puede configurar con entre 1 y 8 VTE según la cantidad requerida de unidades y los requisitos generales de rendimiento del sistema. Disk Library for mainframe incorpora el software de emulación de cintas virtuales más reciente, Dell EMC Virtuent 8.

Virtuent es el sistema operativo interno de cada VTE que se ejecuta en una controladora de hardware base, la cual proporciona hasta cuatro conexiones FICON de 16 Gb al mainframe. El software Virtuent permite la emulación de controladoras, lo que brinda compatibilidad con las unidades de cinta 3480, 3490 o 3590. Los datos que el mainframe escribe en estas unidades de cinta y lee desde ellas se almacenan y se recuperan desde los subsistemas de discos VMAX o Data Domain conectados a la controladora.

Motores de cintas virtuales (VTE)

Cada VTE aparece ante el sistema operativo de mainframe como un conjunto de unidades de cinta de IBM. Las aplicaciones de software de mainframe usan las unidades virtuales del VTE, específicamente los tipos de unidad IBM 3480, 3490 y 3590, como usarían cualquier unidad de cinta física. No se requieren modificaciones en las aplicaciones para integrarlas en un entorno de cinta de mainframe existente.

Los VTE se conectan al host de mainframe mediante canales FICON. Cada VTE se puede configurar con un máximo de cuatro canales FICON de 16 Gb. Por lo tanto, un DLm8500 completamente configurado (8 VTE) proporciona hasta 32 canales FICON al host de mainframe.

En la emulación de las unidades de cinta IBM 3480/3490/3590, cada VTE puede admitir hasta 256 unidades virtuales en total. Configurado con un máximo de 8 VTE, Disk Library for mainframe puede emular hasta 2048 unidades de cinta virtuales. Estas unidades de cinta se pueden compartir entre un total de 64 LPAR activas. Si bien cada VTE funciona de manera independiente, todos los VTE en Disk Library for mainframe tienen acceso a todos los volúmenes de cinta del sistema de almacenamiento Disk Library for mainframe y cualquier unidad de cinta emulada puede acceder a todos los volúmenes de cinta almacenados en DLM.

Almacenamiento de back-end

Los VTE procesan el volumen de cinta de mainframe que llega y lo escriben como un único archivo en el almacenamiento Disk Library for mainframe. Cada cinta de mainframe se almacena como un único archivo cuyo nombre de archivo coincide con el VOLSER de la cinta. Esto permite ubicar y montar fácilmente la cinta virtual en respuesta a solicitudes de lectura o escritura, por lo general, en un segundo.

Todas las unidades de disco dentro de Disk Library for mainframe están protegidas con una configuración RAID 6 y unidades hot spare para cada grupo RAID.

Si se configuran con almacenamiento con deduplicación, la compresión se desactiva cuando se escribe en el disco. Esto permite un mayor nivel de reducción de datos para las aplicaciones que pueden beneficiarse de la deduplicación. La funcionalidad de almacenamiento con deduplicación puede proporcionar hasta 20 PB de almacenamiento lógico en función de una combinación de datos empresariales comunes (sistemas de archivos, bases de datos, correo electrónico y archivos de desarrolladores).

En resumen, Disk Library for mainframe DLM8500 es compatible con el almacenamiento con deduplicación de Data Domain y con el almacenamiento VMAX. El almacenamiento con deduplicación es ideal para datos de respaldo repetitivos, por ejemplo, 3990 volcados de volúmenes de FDR, DFDSS o CA-DISK. La deduplicación de respaldos repetitivos puede aumentar considerablemente la reducción de datos general que se logra en la configuración de Disk Library for mainframe, lo que da lugar a una importante disminución de los costos de almacenamiento y transmisión. El almacenamiento VMAX es ideal para tipos de datos únicos que requieren el sólido conjunto de funciones de replicación que contiene SRDF. Disk Library for mainframe es la única solución de biblioteca de cintas virtuales disponible que puede admitir simultáneamente el almacenamiento con deduplicación y principal, y dirigir de manera dinámica las cintas al almacenamiento más adecuado cinta por cinta.

Administración y soporte de Disk Library for mainframe

Disk Library for mainframe funciona sin inconvenientes con el host de mainframe y no requiere cambios de código basados en mainframe para operar. Además, los clientes no necesitan cambiar sus operaciones de producción ni el lenguaje de control de trabajos (JCL) de producción.

DLM se puede administrar mediante la funcionalidad DFSMS y es compatible con todos los comandos de canales de cinta. Por lo tanto, DFHSM, los respaldos y otras aplicaciones cliente continúan funcionando sin cambios. Además, estas operaciones ya no dependen de un rango de unidades de cinta específico y el procesamiento de cintas se realiza a velocidad de disco. Esto reduce el tiempo necesario para que se completen las operaciones de reciclaje y recuperación, a menudo en segundos o minutos y no en horas.

DLM permite a los clientes administrar y consultar diversas condiciones de estado, entre las que se incluyen las siguientes:

- Los clientes pueden realizar acciones específicas en Disk Library for mainframe o recuperar información acerca de esta solución directamente desde la consola maestra de mainframe. Los clientes pueden recuperar fácilmente información como el espacio disponible, la configuración, el conteo de volúmenes temporales y más. Los clientes pueden usar una aplicación web, DLM Console, para realizar tareas remotas de inicio de sesión, consulta y administración de Disk Library for mainframe en línea.
- Disk Library for mainframe es compatible con el protocolo simple de administración de red (SNMP), el cual proporciona alertas automáticas a cuentas de correo electrónico u otras herramientas de administración de terceros.

También se ofrece compatibilidad con Dell EMC Secure Remote Support (ESRS) para permitir que el servicio al cliente de Dell EMC establezca una conectividad IP segura con Disk Library for mainframe e inicie sesión de manera remota en el sistema para diagnosticar y solucionar sus problemas. Además, DLM es compatible con Connect Dell EMC, el cual envía alertas automáticas directamente al soporte de Dell EMC.

Elastic Cloud Storage (ECS) para retención a largo plazo

Los volúmenes de datos que se deben almacenar durante períodos prolongados, a menudo décadas, continúan aumentando considerablemente y los administradores de almacenamiento se encuentran bajo la enorme presión relativa a los costos de tener que almacenarlos de manera económica. Hasta ahora, la cinta física era la única opción viable para satisfacer estas exigencias simultáneas. Sin embargo, la madurez y la accesibilidad de la nube, tanto pública como privada, ofrecen alternativas factibles con beneficios considerables en comparación con la cinta física. DLM permite que los administradores de almacenamiento aprovechen una gran cantidad de ofertas de nube, incluido ECS de Dell EMC para el almacenamiento de nube. DLM posee las más amplias opciones de conectividad de nube en el mercado y el administrador de políticas incorporado de DLM permite que los administradores de almacenamiento planeen y automaticen la transferencia de volúmenes entre el almacenamiento principal de DLM y la nube.



Figura 13: DLM con Elastic Cloud Storage

AUTOMATIZACIÓN, RECUPERACIÓN Y MONITOREO DE SU CENTRO DE DATOS CON GDDR

Geographically Dispersed Disaster Restart (GDDR) es un producto de software de mainframe de Dell EMC que automatiza la recuperación de la empresa tras interrupciones planificadas y situaciones de desastre, incluida la pérdida total de un centro de datos. GDDR logra este objetivo mediante la automatización, la recuperación y el monitoreo de muchos productos de hardware y software de Dell EMC y de otros fabricantes necesarios para el restablecimiento de la empresa, incluidos el almacenamiento principal VMAX y los sistemas de cintas virtuales DLM.

El diseño de GDDR es muy diferente al de IBM GDPS. GDDR utiliza un único sistema de control por sitio para todas las topologías que admite. No hay distintas versiones de GDDR vinculadas a distintas tecnologías de replicación. GDDR es compatible con Dell EMC PowerMax, VMAX y DLM, y solo hay una base de código para admitir todas las topologías y las tecnologías de replicación de Data Domain, VNX, PowerMax y VMAX.

GDDR también se vende como un producto de automatización, no como una oferta como servicio. Aunque están disponibles servicios de implementación, los cuales se recomiendan para la implementación inicial de GDDR, no se requieren servicios continuos para realizar cambios en el entorno.

Debido a que GDDR reinicia los sistemas de producción después de desastres, no reside en los mismos servidores que busca proteger. GDDR reside en particiones lógicas (LPAR) independientes de los servidores de host que ejecutan las cargas de trabajo de las aplicaciones.

GDDR se instala en una LPAR de control en cada sitio, a menos que se administre la DR solo desde cinta, en cuyo caso GDDR puede funcionar en una LPAR compartida. Cada nodo de GDDR reconoce los otros nodos de GDDR a través de conexiones de red entre cada sitio. Este reconocimiento permite a GDDR realizar lo siguiente:

- Detectar desastres
- Identificar sobrevivientes

Para lograr la tarea de restablecimiento de la empresa, la automatización de GDDR se extiende mucho más allá del nivel de disco hasta el sistema operativo del host. En este nivel existen controles y acceso suficientes a productos de software y hardware de otros fabricantes para permitir que Dell EMC brinde funcionalidades de recuperación automatizadas.

Entre las actividades principales de GDDR se incluyen las siguientes:

- Administración de intercambios de sitios planificados (carga de trabajo, DASD o cinta virtual) entre los sitios principales y secundarios, y recuperación del entorno SRDF®/SQAR con AutoSwap™. Tenga en cuenta que el procesamiento de cintas se admite solamente en el modo de dos sitios.
- Administración de intercambios de sitios planificados (solamente DASD) entre los sitios principales y secundarios, y recuperación del entorno SRDF/SQAR con AutoSwap.
- Administración de la recuperación a partir de una interrupción planificada o no planificada en uno o dos sitios en una región, con protección de SRDF/S local establecida de manera diferente entre los sitios de recuperación en otra región. La recuperación fuera de la región se admite con SRDF en cascada o simultáneo a un sitio disponible fuera de la región.
- Administración de la recuperación del entorno SRDF y reinicio de SRDF/A en caso de un intercambio de sitios no planificado.
- Monitoreo activo del entorno administrado y respuesta a condiciones de excepción.
- Restablecimiento/IPL de sistemas z/OS en el sitio remoto.
- Prueba de la recuperación ante desastres desde réplicas locales de TimeFinder en el sitio remoto.
- Prueba de la recuperación ante desastres desde R2 en el sitio remoto.

GDDR realiza correctamente estas actividades aprovechando las siguientes funciones esenciales incorporadas en el diseño de su arquitectura: un sistema experto basado en reglas que brinda a GDDR reconocimiento situacional y reconocimiento de sobrevivientes, y la capacidad de creación dinámica y ejecución automática de scripts de automatización de la recuperación.

CONFIGURACIONES DE CONTINUIDAD COMERCIAL COMPATIBLES

GDDR admite hasta cuatro “sitios” y un sitio es una ubicación física que aloja CPU, DASD o ambos, donde:

- El centro de datos DC1 es parte de todas las configuraciones de GDDR compatibles
- DC2 es un sitio conectado a DC1 con SRDF/S
- DC3 es un sitio conectado a DC1 con SRDF/A, ya sea de manera activa o como una conexión de recuperación
- DC4 es un sitio conectado a DC2 con SRDF/A, ya sea de manera activa o como una conexión de recuperación

GDDR está disponible en las siguientes configuraciones:

- SRDF/S con ConGroup: la configuración de SRDF/S con ConGroup de 2 sitios brinda funcionalidades de reinicio en caso de desastres en el sitio DC2.
- SRDF/S con AutoSwap: la configuración de SRDF/S con AutoSwap de 2 sitios brinda disponibilidad casi continua mediante la conmutación por error de dispositivos entre DC1 y DC2.
- SRDF/A: la configuración de SRDF/A de 2 sitios brinda funcionalidades de reinicio en caso de desastres en el sitio DC3.
- SRDF/Star: la configuración de SRDF/Star de 3 sitios brinda funcionalidades de reinicio en caso de desastres en DC2 o DC3. SRDF simultáneo y en cascada minimizan aún más el objetivo de tiempo de recuperación de DC3.
- SRDF/Star con AutoSwap: la configuración de SRDF/Star con AutoSwap de 3 sitios brinda disponibilidad casi continua mediante la conmutación por error de dispositivos entre DC1 y DC2, y funcionalidades de reinicio en caso de desastres en DC3. SRDF simultáneo y en cascada minimizan aún más el objetivo de tiempo de recuperación de DC3.

- SRDF/SQAR con AutoSwap: la configuración de SRDF/SQAR con AutoSwap de 4 sitios brinda disponibilidad casi continua mediante la conmutación por error de dispositivos entre DC1 y DC2 dentro de la región 1, y funcionalidades de reinicio en caso de desastres en la región 2 con DC3 y DC4 ubicados a una gran distancia geográfica de la región 1. La replicación de SRDF simultáneo o en cascada protege los datos que se originan desde el sitio de recuperación tras una interrupción en la región principal.

COHERENCIA UNIVERSAL DE DATOS: GDDR Y DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM)

Dell EMC ofrece una solución única de coherencia de datos para los clientes que utilizan VMAX o PowerMax como su DASD de mainframe principal y DLM con almacenamiento de back-end VMAX para su biblioteca de cintas virtuales.

El software Dell EMC Mainframe-Enabler incluye los paquetes de software Consistency Group (ConGroup) y Multi-Session Consistency (MSC) que se ejecutan en un mainframe IBM z/OS a fin de proporcionar coherencia de datos en un punto en el tiempo entre dispositivos CKD o LUN que se replican mediante Symmetrix Remote Data Facility (SRDF). ConGroup proporciona coherencia de datos para enlaces de replicación síncrona (SRDF/S), mientras que MSC brinda coherencia de datos para enlaces de replicación asíncrona (SRDF/A).

Con el producto GDDR completo, las configuraciones de SRDF VMAX y PowerMax de 2 y 3 sitios, incluida la configuración STAR de 3 sitios, pueden tener certeza de que los dispositivos/LUN definidos en un solo grupo de coherencia se mantendrán en un único punto en el tiempo, lo que garantiza que siempre se pueda realizar el reinicio en un sitio de recuperación ante desastres.

Cuando DLM se configura con almacenamiento VMAX como la biblioteca de cintas virtuales de DLM principal, GDDR es compatible con el almacenamiento de DLM que se incluye con el almacenamiento VMAX en un único grupo de coherencia, lo que proporciona una coherencia universal de datos única en el sector entre DASD de mainframe y la cinta.

En la figura 12 se muestra una configuración de UDC completamente implementada en un entorno STAR de 3 sitios. En este entorno, el software ConGroup se asegurará de que los datos almacenados en 3390 volúmenes en DASD VMAX o PowerMax se mantengan coherentes con los datos de cintas virtuales de DLM almacenados en el almacenamiento VMAX Fibre Channel dentro de la biblioteca de cintas virtuales de DLM donde los datos se están replicando desde el sitio de la parte superior izquierda al sitio de la parte superior derecha de la figura 12 mediante SRDF/S.

De igual modo, el software MSC se asegurará de que los datos almacenados en el almacenamiento DASD VMAX o PowerMax se mantengan coherentes con los datos en el almacenamiento VMAX de DLM a medida que estos se replican de manera asíncrona mediante SRDF/S al sitio de la parte inferior de la figura 12.

El software GDDR que se ejecuta en cada uno de los mainframes monitoreará el entorno total y proporcionará alertas automáticas ante cualquier anomalía que pueda ocurrir. Esto permite que las operaciones inicien cualquier acción que sea necesaria para mantener el entorno funcionando sin inconvenientes.

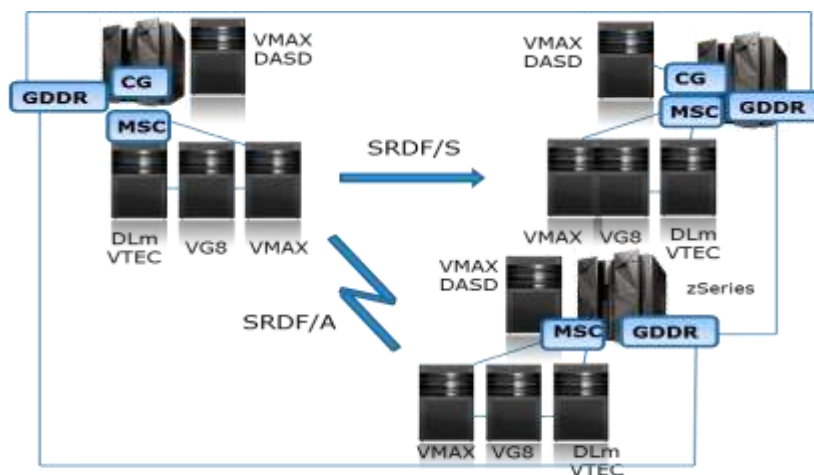


Figura 14: Coherencia universal de datos con DLM y VMAX

GDDR TAPE: SOLUCIÓN DE AUTOMATIZACIÓN DE LA CONMUTACIÓN POR ERROR DE DR DE DLM

GDDR Tape aprovecha las tecnologías desarrolladas para el producto GDDR completo a fin de ofrecer una solución rentable para monitorear y proporcionar automatización de DR para entornos de DLM de dos sitios cuando DLM se utiliza con almacenamiento VNX o Data Domain.

GDDR Tape tiene por objeto proporcionar 3 servicios básicos a entornos de DLM de dos sitios:

1. Monitoreo de componentes de DLM con alertas automáticas cuando se detecta una condición no estándar.
2. Configuración y eliminación automáticas de un ambiente de pruebas de DR, lo que permite realizar pruebas de DR sin interrumpir el procesamiento de las cintas de producción.
3. Automatización de la conmutación por error y la conmutación por recuperación de DR entre DLM durante un evento planificado o no planificado.

Monitoreo de GDDR Tape

Como se analizó en la sección Visión general de DLM anteriormente en esta documentación técnica, una solución de DLM consta de una serie de componentes. Cuando se utiliza DLM2100, la solución puede ser tan simple como 1 o 2 DLM2100 conectados físicamente a una controladora de almacenamiento Data Domain replicada en una controladora de almacenamiento Data Domain remota en otro sitio.

Por otra parte, DLM8100 tiene varios componentes de hardware que conforman la solución. Como mínimo, hay dos (2) switches 10 Gigabit Ethernet que se utilizan para conectar los motores de cintas virtuales (VTE) al almacenamiento. Hay dos (2) switches 1 Gigabit Ethernet que conectan los VTE en una red de control, lo que permite la administración y el control del entorno. Hay entre 1 y 8 motores VTE, cada uno con 2 conexiones FICON y conexiones a switches 10 Gig E, y hay 1 o 2 subsistemas de almacenamiento que pueden incluir múltiples controladoras de almacenamiento/administradores de transferencia de datos.

Por último, hay servicios y enlaces de replicación que se utilizan para replicar los datos entre DLM a fin de proporcionar protección de datos al entorno general de dos sitios.

El software GDDR Tape se ejecuta como una tarea iniciada en una LPAR de z/OS de producción en los mainframes que componen el entorno de dos sitios. GDDR Tape monitorea el almacenamiento, los VTE, los switches, los sistemas de archivos y los enlaces de replicación para garantizar el funcionamiento de la solución.

GDDR Tape emite alertas automáticas sobre las operaciones de mainframe cuando se detecta una condición de falla o error en el entorno de DLM. Esto brinda al personal de operaciones la oportunidad de realizar cualquier acción correctiva que se considere necesaria en función de la alerta que se emitió.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO

En las siguientes secciones se proporciona una visión general de las soluciones de administración de almacenamiento de mainframe de Dell EMC z/OS.

MAINFRAME ENABLERS

Dell EMC Mainframe Enablers 8.x es un conjunto de componentes de software para z/OS que permite a los clientes monitorear y administrar arreglos que ejecutan HYPERMAX OS o PowerMaxOS. Los componentes que se enumeran a continuación se distribuyen y se instalan como un único paquete:

Tabla 1 Mainframe Enablers: Componentes

Componente	Descripción
ResourcePak Base for z/OS	Herramientas de administración para arreglos de Dell EMC y aprovechamiento de funciones de servicios de datos de los arreglos por parte de software de ISV y Dell EMC.
SRDF Host Component for z/OS	Monitorea y controla procesos de SRDF mediante los comandos ejecutados desde un host. SRDF mantiene una copia en tiempo real de los datos en el nivel de volumen lógico en varios arreglos ubicados en sites separados físicamente.
Consistency Groups for z/OS	Garantiza la coherencia de los datos copiados de forma remota por la función de SRDF en el caso de un desastre concatenado.
AutoSwap for z/OS	Maneja intercambios automáticos de cargas de trabajo entre arreglos cuando se detectan un problema o una interrupción no planificada.
TimeFinder SnapVX	Con Mainframe Enablers V8.0 y superior, SnapVX crea copias de un momento específico directamente en el pool de recursos de almacenamiento (SRP) del dispositivo de origen, lo que elimina los conceptos de dispositivos de destino y de emparejamiento de origen/destino. Las copias en un punto en el tiempo de SnapVX permiten el acceso del host a través de un mecanismo de vínculo que presenta la copia en otro dispositivo. TimeFinder SnapVX y HYPERMAX OS admiten la compatibilidad con versiones anteriores de productos TimeFinder tradicionales, incluidos TimeFinder/Clone, TimeFinder VP Snap y TimeFinder/Mirror.
Data Protector para z Systems (zDP™)	zDP con Mainframe Enablers V8.0 y superior se implementa de manera adicional a SnapVX. Proporciona un nivel granular de recuperación de las aplicaciones contra cambios no deseados a los datos. zDP logra esto proporcionando copias en un punto en el tiempo automatizadas y coherentes de los datos desde las cuales se puede llevar a cabo una recuperación en el nivel de aplicación.
TimeFinder/Clone Mainframe Snap Facility	Permite crear copias en un punto en el tiempo de volúmenes completos o de conjuntos de datos individuales.
TimeFinder/Mirror for z/OS	Permite la creación de volúmenes de continuidad del negocio (BCV) y proporciona la capacidad de ESTABLECER, DIVIDIR, RESTABLECER y RESTAURAR a partir de los volúmenes lógicos de origen.
TimeFinder Utility	Las condiciones DIVIDEN los BCV mediante el reetiquetado de volúmenes y (opcionalmente) el cambio de nombre y la recatalogación de los conjuntos de datos. Esto permite el montaje y el uso de los BCV

UNISPHERE

Unisphere es una interfaz gráfica del usuario (GUI) avanzada que ofrece una experiencia común para los usuarios de Dell EMC en las distintas plataformas de almacenamiento. Unisphere permite a los clientes aprovisionar, administrar y monitorear fácilmente los entornos VMAX y PowerMax.

Con el lanzamiento de HYPERMAX OS, es posible ejecutar Unisphere como un sistema operativo huésped dentro del hipervisor nativo de VMAX o PowerMax. Esta opción elimina la necesidad de un host de administración externo para controlar y administrar el arreglo VMAX o PowerMax.

En Unisphere for VMAX versión 8.2.0 se presentó la compatibilidad con la creación, la administración, la expansión y la eliminación de dispositivos CKD mediante el nuevo tablero de mainframe. En el tablero de mainframe se proporciona un solo lugar para monitorear y administrar divisiones configuradas, imágenes de CU y volúmenes CKD.

Unisphere ofrece navegación con botones grandes y operaciones optimizadas con el fin de simplificar y reducir el tiempo necesario para administrar un centro de datos. También simplifica la administración del almacenamiento en una infraestructura común.

Unisphere 8.2 contiene una serie de tableros orientados a tareas para que el monitoreo y la configuración de los sistemas VMAX y PowerMax sean intuitivos y sencillos.

El tablero de grupos de almacenamiento muestra información sobre los grupos de almacenamiento de aplicaciones y si están cumpliendo con los requisitos de SLO o no. Los administradores pueden navegar rápidamente desde este tablero para recopilar estadísticas de rendimiento más detalladas.

Unisphere también está disponible como una API de transferencia de estado representacional (REST). Esta sólida API le permite acceder a la información de rendimiento y configuración, y aprovisionar los arreglos de almacenamiento. Puede usarse en cualquier ambiente de programación que sea compatible con los clientes de REST estándares, como los navegadores web y las plataformas de programación que pueden enviar solicitudes HTTP.

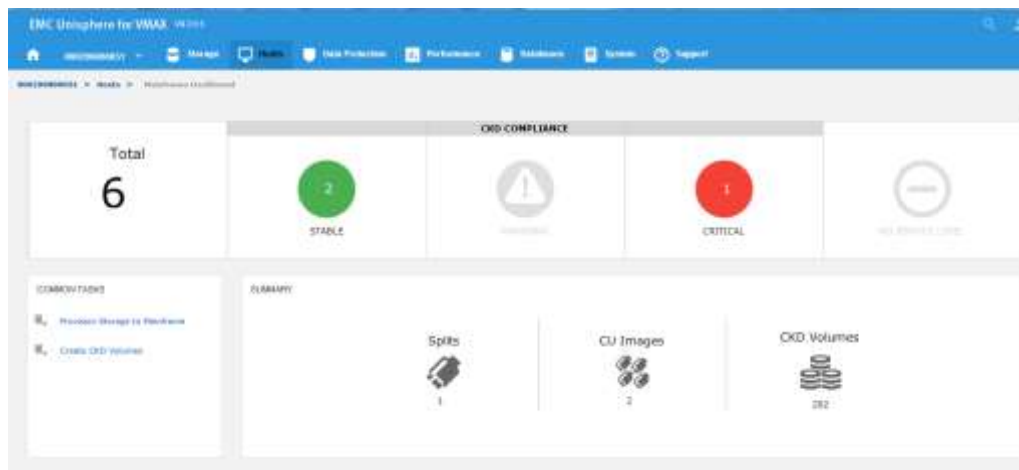


Figura 15: Compatibilidad de mainframe con Unisphere

FAMILIA CONNECTRIX DE DIRECTORES FICON

Los directores Connectrix® ofrecen conmutación por error no disruptiva y automática a través de componentes redundantes. Los diagnósticos permanentes permiten detectar y aislar las anomalías del sistema con rapidez. Los directores Connectrix admiten todas las funciones de IBM® Z necesarias para ofrecer un sólido nivel de disponibilidad y seguridad. Todos los productos Connectrix proporcionan compatibilidad con fabric de alta integridad mediante enlaces entre switches (ISL) y administración dentro de banda a través de la compatibilidad con la combinación de puerto de unidad de control (CUP) y protocolo Fibre Channel (FCP). Los productos Connectrix son compatibles con FICON y FCP de 16 Gb/s, y con nuevas funciones de resiliencia, como la corrección de errores hacia delante (FEC). La funcionalidad automática “phone-home” notifica a la instalación de soporte remoto de Dell EMC y activa los servicios de soporte para productos apropiados, los que incluyen el envío de personal de servicio según sea necesario.

Dell EMC ofrece dos líneas de productos de redes de almacenamiento de mainframe: Connectrix B-Series y Connectrix MDS Series. Estas ofertas se describen a continuación.

Connectrix B-Series para mainframe

La línea de directores FICON de Connectrix B-Series incluye cuatro modelos de chasis.

- ED-DCX6-8B de 32 Gb/s admite ocho módulos de conmutación para un máximo de 384 puertos
- ED-DCX6-4B de 32 Gb/s admite cuatro módulos de conmutación para un máximo de 192 puertos
- ED-DCX8510-8B admite ocho módulos de conmutación para un máximo de 512 puertos de 16 Gb/s
- ED-DCX8510-4B admite cuatro módulos de conmutación para un máximo de 256 puertos de 16 Gb/s.

Como característica única de Connectrix B-Series, IBM es compatible con enlaces entre chasis (ICL) para IBM Z. Para FICON, se admiten hasta tres directores conectados a través de ICL. Los ICL conectan entre sí los backplanes de los directores en lugar de utilizar enlaces entre switches que conectan entre sí los directores de puerto a puerto.

La administración de Connectrix B-Series se realiza a través de Connectrix Manager Converged Network Edition (CMCNE). CMCNE proporciona acceso a un conjunto de funciones conocidas como Fabric Vision. En un entorno de mainframe, Fabric Vision ofrece funciones resistentes a través de Monitoring and Alerting Policy Suite (MAPs) y Flow Vision. MAPs permite minimizar el tiempo de inactividad por medio de políticas, reglas y acciones predefinidas automatizadas. Flow Vision brinda la capacidad de descubrir flujos automáticamente y administrar el rendimiento de estos de manera no disruptiva.

Además de los directores, Dell EMC ofrece dos switches B-Series calificados para FICON. DS-6510B proporciona de 24 a 48 puertos de 16 Gb. Suele implementarse con mainframe de rango medio de IBM. MP-7840B es el modelo de extensión de distancia de 16 Gb. Permite diseñar mejores soluciones de recuperación ante desastres y continuidad comercial, como SRDF, con las cuales las aplicaciones de mainframe críticas de la empresa mantienen el acceso a sus datos cruciales.

Por último, Dell EMC integra Connectrix B-Series VDX-6740B en el respaldo de DLm for mainframe de Dell EMC, lo que posibilita extensiones IP y Fibre Channel para replicar los datos de DLm a distancia en combinación con MP-7840B.

Connectrix MDS Series para mainframe

Connectrix MDS Series incluye dos modelos de director y un modelo de switch multipropósito. Los tres productos son compatibles con FICON.

- El modelo de director MDS-9710 admite hasta ocho módulos de conmutación para un máximo de 384 puertos de 16 Gb/s.
- El modelo de director MDS-9706 admite hasta cuatro módulos de conmutación para un máximo de 192 puertos de 16 Gb/s.
- El modelo de switch MDS-9250i brinda extensión de distancia con FCiP para entornos de mainframe.

MDS Series también es compatible con muchas funciones FICON, como el enrutamiento dinámico FICON, los canales de puertos FICON, la compatibilidad completa con VSAN y la compatibilidad con 10 Gigabit Ethernet para FCiP y extensión de distancia.

Data Center Network Manager® (DCNM), la herramienta de administración para Connectrix MDS, optimiza el tiempo de actividad y la confiabilidad generales de la infraestructura del centro de datos y ayuda a mejorar la continuidad comercial. DCNM automatiza el aprovisionamiento, monitorea y detecta la degradación, y proporciona una resolución de problemas más rápida.

MIGRACIÓN DE DATOS CON Z/OS MIGRATOR

Dell EMC z/OS Migrator es una funcionalidad de migración de datos basada en host que migra datos desde el arreglo de almacenamiento de cualquier proveedor a un arreglo VMAX o PowerMax sin tiempo de inactividad ni interrupción de las aplicaciones con fines de preparación para la continuidad comercial. También se puede utilizar para migrar datos de un arreglo VMAX o PowerMax a otro. La migración se puede realizar en el nivel del volumen o del conjunto de datos. Dell EMC z/OS Migrator realiza migraciones de volúmenes tradicionales, así como espejados de volúmenes basados en host. En conjunto, estas funcionalidades se denominan Espejado de volúmenes y Migrador de volúmenes de z/OS Migrator.

Además, z/OS Migrator también puede migrar conjuntos de datos de mainframe activos en el nivel de conjuntos de datos lógicos (extensión) de un conjunto de volúmenes a otro, sin tiempo de inactividad de las aplicaciones. Esta funcionalidad se conoce como migración lógica, y z/OS Migrator puede ejecutarla de manera no disruptiva para las aplicaciones y la continuidad comercial.

Las funcionalidades de migración de datos en el nivel de volumen transfieren volúmenes lógicos en su totalidad. La migración de volúmenes de z/OS Migrator se realiza de segmento a segmento sin importar el contenido lógico de los volúmenes involucrados. Las migraciones de volúmenes terminan en un intercambio de volúmenes que es completamente no disruptivo para todas las aplicaciones mediante el uso de los datos de los volúmenes.

Sin embargo, suele ser ventajoso reubicar los conjuntos de datos en un nivel más granular. Además de la migración de volúmenes, z/OS Migrator permite la migración lógica, es decir, la migración de conjuntos de datos individuales. A diferencia de las funciones de migración de volúmenes, z/OS Migrator realiza migraciones de conjuntos de datos con un reconocimiento absoluto del contenido del volumen y de los metadatos del sistema z/OS que describen los conjuntos de datos en el volumen lógico.

z/OS Migrator permite a los usuarios realizar lo siguiente:

- Introducir nuevas tecnologías de subsistema de almacenamiento con una interrupción mínima del servicio.
- Recuperar UCB de z/OS mediante la simplificación de la migración de conjuntos de datos a volúmenes más grandes (mediante la combinación de volúmenes).
- Facilitar la migración de datos mientras las aplicaciones continúan ejecutándose y tienen acceso total a los datos que se están migrando, lo cual elimina el tiempo fuera de las aplicaciones que suele ser necesario para la migración de datos.
- Eliminar la necesidad de coordinar el tiempo fuera de las aplicaciones en todo el negocio y eliminar el costoso impacto de dicho tiempo fuera en el negocio.
- Mejorar el rendimiento de las aplicaciones simplificando la reubicación de conjuntos de datos de bajo rendimiento a arreglos de almacenamiento/volúmenes de menor uso.
- Asegurarse de que todos los metadatos del sistema operativo reflejen siempre de manera precisa la ubicación y el estado de los conjuntos de datos que se están migrando.

RESUMEN

Dell EMC proporciona una solución completa para los requisitos de almacenamiento principal y basado en cinta de mainframe. Además de la compatibilidad con los servicios de copia y canal de IBM, Dell EMC brinda innovación única que no ofrece ningún otro proveedor de almacenamiento, lo que incluye a PAV Optimizer, SnapVX y zDP. DLm, GDDR y Connectrix completan el panorama, ya que permiten la eliminación de cintas físicas con deduplicación, recuperación automatizada y SAN FICON, respectivamente. En conjunto, estos productos representan más de 25 años de experiencia y miles de millones de dólares en inversión para satisfacer las necesidades de los centros de datos de mainframe modernos.