

IBM zEnterprise

Las innovaciones de System z definen automáticamente configuraciones de I/O para máxima disponibilidad

En los centros de datos se ejecutan una serie de cargas de trabajo empresariales, incluyendo procesos Batch y procesamiento de transacciones online, aplicaciones del negocio, análisis de datos complejos, colaboración y redes sociales de negocios. Es fácil aspirar a un servidor que sea bueno para todas estas cargas de trabajo, sin embargo, cada una de estas aplicaciones tiene requerimientos diferentes. Por esa razón, IBM ofrece diferentes tipos de servidores.

System z* Discovery and Auto-Configuration (zDAC), es la capacidad del mainframe de explotar y soportar agregados incrementales a un sistema en funcionamiento en un modo plug-and-play. La historia de cómo z/OS * y System z desarrollaron esta capacidad comienza con dos paradigmas de definiciones de configuración.

La mayoría de los servidores distribuidos utilizan una metodología de host-discovery para definir las configuraciones de I/O. Los sistemas operativos descubren dispositivos que están autorizados a utilizar cada tarjeta de bus del host (host bus adapters -HBA) y los colocan en configuraciones de I/O. Los administradores de sistemas utilizan herramientas de Storage-Area Network (SAN) para controlar qué servidores y HBAs tienen permitido ver qué dispositivos. Fabric zoning y LUN masking son técnicas típicas para controlar qué servidores tienen acceso a qué dispositivos y a través de qué pasos. Cuando se agregan nuevos dispositivos a la SAN, los servidores distribuidos realizan el descubrimiento de estos nuevos recursos y comienzan hacer uso de estos.

Los mainframes System z, sin embargo, utilizan una metodología de definición de I/O utilizando el Hardware Configuration Dialog (HCD). Los dispositivos y canales utilizados para acceder a estos se definen mediante datos de configuración contenidos en los procesadores del host. La herramienta asigna nombres de dispositivo, asigna ancho de banda mediante la asignación de grupos de canales para acceder a los dispositivos, y hace cumplir las políticas de seguridad controlando qué LPAR (imágenes del sistema operativo) puede acceder a qué dispositivos. Estas herramientas proporcionan chequeo de consistencia interactivo entre la visión del hardware y la del software de las configuraciones de I/O, aplicando las políticas de límites de cada uno de ellos.

Las definiciones de configuración del host se pueden modificar fácilmente mediante la creación de nuevas configuraciones y seleccionándolas dinámicamente. El sistema operativo determina las diferencias entre las configuración antigua y la nueva y modifica la configuración de I/O para que coincida con la nueva definición.

Para simplificar el proceso, los clientes de z/OS desearían contar con una capacidad Plug-and-Play para agregar dispositivos a las configuraciones de I/O. El descubrimiento de nuevos dispositivos y sus canales adjuntos elimina los desajustes entre las definiciones previstas y la conexión del cableado. Si las definiciones no concuerdan con la configuración real, se presentan problemas al activar las nuevas configuraciones y al tratar de formatear los nuevos dispositivos y ponerlos en línea.

Las configuraciones de I/O de clase Enterprise están diseñadas para una alta disponibilidad, de manera de evitar los puntos únicos de falla y reparación para los dispositivos críticos, pero la planificación de una configuración de I/O para eliminarlos es una actividad compleja. Los puntos de falla incluyen a los canales, los puertos del switch y los puertos de la unidad de control. Un enfoque de Plug-and-Play puede definir automáticamente las configuraciones de alta disponibilidad, eliminar el error humano y mejorar la disponibilidad del sistema.

El desafío



IBM zEnterprise

Para definir automáticamente configuraciones de I/O eficientes que ayuden a cumplir con los acuerdos de nivel de servicio, tanto para performance como para disponibilidad del sistema, se requiere de cierta infraestructura adicional.

Cuando se añaden nuevos dispositivos, los clientes pueden no saber qué datos se colocarán en ellos. Además, las cargas de trabajo cambian constantemente, algunas creciendo más rápido que otras. Dedicar los recursos suficientes para cumplir con todos los requisitos posibles no es algo asequible. Cuando los clientes planean las configuraciones de I/O tienden a sobre-configurar I/O para evitar restringir las capacidades de la CPU mainframe. De manera que el primer paso fue habilitar al sistema a ajustarse dinámicamente para satisfacer los requerimientos de las cargas de trabajo según lo definido en el Workload Manager (WLM) de z/OS.

Para manejar las prioridades del I/O, WLM comenzó proporcionando la infraestructura necesaria para especificar metas, monitorear la carga de trabajo contra de estas y ajustar dinámicamente los recursos y las prioridades para favorecer el trabajo importante que no alcanza las metas a expensas de trabajo menos importante.

Cuando las cargas de trabajo en z/OS no alcanzan los objetivos propuestos debido a retrasos de I/O causados por contención de recursos, por ejemplo, el sistema operativo eleva la prioridad de I/O del trabajo más importante. El supervisor de I/O del z/OS (IOS) asegura que las peticiones I/O se encolen y ejecuten en el orden correcto. Los subsistemas de canal gestionan las colas de trabajo en orden de prioridad, tanto inicialmente como cuando las solicitudes son redirigidas después de haber encontrado una condición de *busy*. El I/O de System z fue construido desde el inicio con mecanismos que permiten la construcción de algoritmos inteligentes para gestionar los recursos y asignarles prioridades.

Los canales FICON también asignan prioridad a la ejecución de las solicitudes de I/O. Esta capacidad se amplió para permitir que la tecnología de z/OS pueda pasar las prioridades de I/O derivadas del WLM a las unidades de control a través de la SAN de forma independiente del dispositivo. Las unidades de control pueden honrar la prioridad de I/O mediante la regulación del ancho de banda de los links para favorecer las solicitudes de I/O de mayor prioridad, optimizar el acceso a los arreglos en RAID y priorizar las reconexiones después de resolver los *cache-misses*.

La tecnología Parallel Access Volumes (PAV) se inventó para permitir múltiples operaciones simultáneas de I/O desde una única imagen de z/OS a un DASD – manteniendo la capacidad de medir los diferentes componentes del tiempo de servicio de I/O. Esto reduce el tiempo de espera en la cola del sistema operativo a la espera de la disponibilidad del dispositivo. El número de alias de PAV asignados a un volumen lógico controla el número de solicitudes simultáneas que se pueden iniciar. WLM podría mover dinámicamente alias de PAV entre volúmenes lógicos para ayudar a que las cargas de trabajo cumplan sus metas cuando el origen de las demoras es el tiempo de espera del I/O.

Se añadieron técnicas de virtualización mejoradas para hacer que la tecnología PAV sea mucho más sensible a las demandas de las cargas de trabajo y para utilizar de manera más eficiente las construcciones de direccionamiento de I/O del System z. Esta tecnología – HyperPAV- puede virtualmente eliminar el tiempo de cola de I/O en el sistema operativo. HyperPAV asigna alias PAV a los dispositivos de I/O de acuerdo a las necesidades del I/O de las aplicaciones y el middleware, en base a priorizaciones de I/O asignadas por WLM. HyperPAV también proporciona virtualización del I/O de System z de manera de que el sistema operativo pueda utilizar más eficientemente la cantidad de direcciones de alias disponibles a través de los sistemas que los comparten, ya que cada imagen del sistema operativo puede utilizar simultáneamente la misma dirección de alias para un dispositivo



IBM zEnterprise

base diferente. También con HyperPAV, una vez que una solicitud de I/O termina para un dispositivo, la siguiente solicitud en ejecutarse es la de prioridad más alta para el conjunto de dispositivos para esa unidad de control. Esto permite establecer un esquema de prioridades de I/O más completo y efectivo y una mayor eficiencia.

El administrador de prioridades de I/O del DS8000 (DS8000 I/O Priority Manager) extiende el manejo de prioridades de encolamiento de I/O del WLM para proporcionar técnicas más avanzadas para la gestión de los tiempos de respuesta y el rendimiento a través de los subsistemas de almacenamiento cuando se ejecutan cargas de trabajo mixtas con diferentes requerimientos de nivel de servicio .

Dynamic Channel Path Management (DCM) permite definir las configuraciones de I/O de manera más simple. Las políticas especificadas indican cuántos *channel paths* es posible añadir o eliminar de una unidad de control en forma dinámica, para ajustar el ancho de banda según sea necesario. DCM también proporciona la capacidad de reconocer cuando componentes que fallan exponen al sistema a funcionar con características de RAS degradadas, ajustando dinámicamente la configuración para evitar los puntos únicos de falla y reparación.

Definición de Configuraciones de I/O en el Mainframe

En conjunto, estas tecnologías autónomas de base optimizan la ejecución de I/O en el host y en los subsistemas de almacenamiento para cumplir con los objetivos especificados, dentro de los límites de las configuraciones de I/O existentes. Contando con ellos, las organizaciones pueden mejorar el proceso de definición de configuraciones para permitir actualizaciones incrementales sobre los sistemas mientras están en funcionamiento, llevándolo a que sea más automatizado. Las nuevas funciones zDAC de zEnterprise proporcionan esta capacidad.

Los mainframes proporcionan la infraestructura necesaria para zDAC. El software del host puede interrogar al servidor de nombres de la SAN y a los N_Ports para descubrir cambios en la configuración de I/O. Cuando el sistema operativo analiza actualizaciones potenciales, puede determinar los cambios en la configuración de I/O necesarios para permitir uso de los dispositivos y las unidades de control. Asimismo, maximiza las características de disponibilidad y performance del I/O en el marco de las políticas especificadas por el cliente en el HCD. zDAC permite al z/OS y a la tecnología System z descubrir la información sobre los recursos nuevos de I/O necesaria para presentar propuestas inteligentes de configuración de I/O. Estas propuestas de configuración tienen en cuenta todos los puntos únicos de falla físicos en el host, la SAN y los subsistemas de almacenamiento.

zDAC simplifica la configuración de I/O, eliminando los errores que ocurren cuando las configuraciones físicas no coinciden con la información utilizada para crear las definiciones de I/O del host. Cuando no coincidan, se le aparecerán varios síntomas al personal de z/OS. Estos incluyen health checks de z/OS que exploran periódicamente las configuraciones de I/O en busca de riesgos de disponibilidad. Otros errores surgen cuando se encuentran pasos hacia dispositivos de I/O en un estado no-operacional, o por cuestiones de cableado.

Aunque la tecnología z/OS ayuda a asegurar que los errores de configuración no causarán daños en los datos, no se puede evitar que la



IBM zEnterprise

disponibilidad se ve degradada cuando se define una configuración incorrecta. Cuando esto sucede, los clientes pueden ejecutar opcionalmente health checks de z/OS que identificarán los puntos únicos de falla cuando se producen. Deben mirar con cuidado estos síntomas de errores de configuración y solucionarlos antes de que un componente que falla comprometa al sistema.

HCD y zDAC proporcionan una herramienta adicional que ayuda a validar la seguridad física del host y los subsistemas de almacenamiento en la SAN. HCD presenta una lista de subsistemas FICON disponibles y hosts visibles desde cada sistema. Esto permite a los clientes verificar que los dispositivos y los hosts se han aislado unos de otros y utilizando funciones de soft- y hard-zoning para la SAN.

Liderazgo continuo.

Con los más altos niveles de utilización de recursos, la tecnología z/OS ofrece la posibilidad de cumplir los objetivos del cliente a la vez que se ejecutan las más diversas cargas de trabajo. Las capacidades de I/O están diseñadas para proporcionar un rendimiento predecible y repetible de I/O cuando se ejecutan estas cargas de trabajo, incluyendo la ejecución de transacciones en línea al mismo tiempo que el procesamiento Batch y copias de seguridad. La tecnología FICON y el subsistema de almacenamiento Enterprise Class DS8000 en zSystem proporcionan acceso seguro a los datos y prácticamente garantizan que los datos son correctos. Adicionalmente, System z tiene facilidades intrínsecas de instrumentación de I/O. El mainframe mide en forma única los componentes de los tiempos de servicio de I/O, liderando la industria en la medición de demora de I/O, algoritmos efectivos de gestión de I/O e integridad de los datos.

