

IBM zEnterprise

Mejorando el Standard de Oro: System z desafía los límites de la Alta Disponibilidad

Los mainframes System z , junto con z/OS y su stack de middleware se han ganado una bien merecida reputación de confiabilidad y alta disponibilidad (HA) líder en la industria. Cada componente individual-ya sea un elemento de hardware, firmware o software dentro del sistema-está diseñada para ser resiliente.

Muchos tipos de interrupciones planificadas, como el mantenimiento planificado, actualizaciones o cambios en la configuración, se evitan mediante el soporte para cambios de configuración no disruptivos y capacidades de sustitución dinámicas. Asimismo, las interrupciones no planificadas pueden en su mayoría evitarse, o sus efectos mitigarse, a través del robusto soporte para la recuperación ante fallas. Este soporte puede limitar el alcance del impacto de una interrupción, enmascarar sus efectos por completo o reiniciar dinámicamente un elemento caído tras una falla irreparable.

Hace algún tiempo, se hizo evidente que no importa cuán robusto fuera un servidor o una instancia de sistema operativo individual, siempre habrá casos en que una falla grave de esa única instancia dará lugar a la indisponibilidad completa de las aplicaciones de negocio que aloja. Ninguna solución basada en un sistema único podría aspirar a evitar el "punto único de falla" inherente al sistema.

Para superar esta limitación, IBM diseñó e implementó la solución de clustering *Parallel Sysplex* para el mainframe. Hoy en día, funciona como la piedra angular de la alta disponibilidad (HA) y operación continua en la mayoría de los grandes entornos de procesamiento mainframe del mundo. La solución *Parallel Sysplex* crea un marco para replicar todos los elementos de procesamiento principales de un entorno System z- incluyendo servidores, sistemas operativos, middleware, aplicaciones, subsistemas de almacenamiento, conectividad y redes para proporcionar una infraestructura altamente redundante sin punto único de fallas. En este entorno de múltiples sistemas, se puede compartir libremente un conjunto común de datos aplicativos a través de estos servidores e imágenes de software redundantes con capacidades de ruteo dinámico. Esto permite al sistema dirigir las solicitudes de servicio a los elementos que proporcionan un buen servicio y liberar elementos con un rendimiento menor.

Usando la solución *Parallel Sysplex*, las salidas de servicio planeadas para cambios disruptivos en los sistemas individuales pueden aplicarse a través de la configuración sacando de servicio un sistema o instancia de middleware a la vez, sin afectar a la disponibilidad general de la aplicación o de sus datos. De manera similar, las interrupciones no planificadas que resultan en la falla de un solo sistema o una instancia de middleware a menudo pueden recuperarse sin afectar a la aplicación o los datos. La combinación de recuperación y failover del sistema con el ruteo dinámico de las cargas de trabajo está diseñada para permitir a los elementos sobrevivientes en el sysplex asumir la responsabilidad de procesar el trabajo de los elementos fallados.

IBM zEnterprise

Una vez establecidas firmemente las bases del Parallel Sysplex, ¿qué nuevas fronteras y direcciones se están adoptando para llevar la resiliencia del System z al siguiente nivel? Echemos un vistazo a algunos desarrollos recientes en esta área.

Mejoras en el Parallel Sysplex

La recuperación en un entorno Parallel Sysplex a menudo gira en torno a saber con certeza si un elemento ha fallado o si se ha eliminado deliberadamente, imposibilitando por lo tanto el procesamiento de datos compartidos. Cuando esto se sabe, los sistemas sobrevivientes en el entorno pueden:

- Readquirir lockeos mantenidos por el elemento fallado
- Realizar la recuperación de las transacciones ya sea para volverlas atrás o para completar el trabajo que estaba en marcha en el elemento fallado
- Reiniciar el elemento fallado para ejecutar en otra parte

Sin embargo, los problemas no siempre presentan este comportamiento de falla ordenada. Un elemento puede, en lugar de fallar limpiamente, “colgarse”, permanecer en un estado bloqueado, no responsivo o loopeando. No obstante, los demás elementos todavía lo ven como operativo y continúan ruteando trabajo hacia él. Los últimos desarrollos en la solución de Parallel Sysplex se han enfocado en mejorar la gestión de estas condiciones de “enfermo pero no muerto” en una variedad de contextos diferentes.

En un Sysplex, z/OS interactúa intensamente con el middleware para coordinar el procesamiento entre las diferentes instancias de middleware que albergan las cargas de trabajo aplicativos. Se ha añadido monitoreo a muchas de estas interacciones, en busca de evidencia de una instancia de middleware “pícaro”, buscando identificar time-outs, cuelgues y procesamiento y respuestas incorrectas.

Bajo el control del componente del z/OS para la gestión de fallas del sysplex (SFM – Sysplex Failure Management), el sistema operativo puede declarar como muertos estos casos de instancias de middleware - o incluso sistemas operativos completos – que no responden, y tomar las medidas necesarias para garantizar su terminación real a fin de asegurar que en realidad están muertos, de manera de que se puedan tomar acciones de recuperación del sysplex en forma segura, preservando la integridad de los datos compartidos.

Un aspecto importante de esta capacidad de monitoreo reside en la explotación de las interfaces de administración del hardware de System z que realiza el SFM para consultar el estado físico de servidores y LPARs remotos a través de la red de administración de hardware cada vez que parezca que uno de estos servidores o LPARs ha dejado de responder. A menudo, esto permite a SFM determinar que un sistema que no responde está en un servidor o LPAR en la que el procesamiento es imposible, como por ejemplo, cuando el servidor es apagado, reiniciado, re-IPLeado o puesto en un estado *disabled-wait*. De esta manera, SFM infiere que el sistema puede ser retirado inmediatamente del sysplex e impulsar acciones de recuperación. SFM también puede utilizar estas interfaces de gestión de

IBM zEnterprise

hardware para reiniciar una imagen que no responde, de nuevo con el objetivo de hacerla elegible para su remoción inmediata, de manera de que los sistemas sobrevivientes puedan continuar procesando la carga de trabajo.

Análisis Predictivo de Fallas (Predictive Failure Analysis – PFA)

Algunos problemas van desarrollándose gradualmente en el tiempo antes de que se manifiesten los síntomas reales. Un ejemplo clásico es el consumo gradual de los recursos de un pool de almacenamiento debido a una fuga o un problema de fragmentación de memoria.

Para este tipo de problemas, la capacidad de análisis predictivo de fallas (PFA) permite que el sistema vaya viéndolos a medida que estos se desarrollan, y advierte a la instalación antes de que se vuelvan sintomáticos. El objetivo es, en esencia, ganar tiempo para tomar una acción de recuperación planeada lo menos disruptiva posible, como por ejemplo re-IPLear el sistema durante un fin de semana, antes de que el problema llegue a ser demasiado serio. Esto ayuda a evitar una falla no planificada mucho más disruptiva y perturbadora una vez que el problema se vuelve crítico, como podría producirse, por ejemplo, al quedarse sin memoria durante un período de máximo volumen de carga de trabajo.

PFA también proporciona capacidades para modelar el comportamiento histórico observado de los sistemas, y compara la conducta modelada contra el comportamiento real a fin de hacer predicciones. Podría ser perfectamente normal, por ejemplo, para un tipo particular de recurso funcionar al 90% de utilización durante un período de máximo volumen de trabajo, pero es anormal para ese mismo recurso hacerlo durante un período de baja carga. Las capacidades de modelado de PFA le permiten reconocer estos patrones de sube y baja normales en el sistema, y predecir los problemas mediante la observación de condiciones anormales cuando estas se producen.

Diagnósticos en Tiempo de Ejecución (Runtime Diagnostics - RD)

Una vez que se produce un problema en z/OS, puede ser difícil determinar manualmente dónde está y qué hacer al respecto. El nuevo componente de diagnósticos en tiempo de ejecución (RTD) de z/OS utiliza los recursos del sistema para analizar y reportar posibles áreas problemáticas para un análisis más profundo por parte de los system programmers. RTD está destinado a reducir minutos preciosos en análisis y determinación de problemas, permitiendo que se tomen las acciones de recuperación adecuadas en forma rápida y eficaz. Una de las áreas clave que analiza RTD son los logs de mensajes del sistema. Esto puede resaltar rápidamente mensajes interesantes a nivel diagnóstico, los que señalan el camino hacia una mejor comprensión del problema. Incluso al más experimentado system programmer le llevaría minutos u horas desplazarse por los logs del sistema para encontrar estas pistas importantes.

IBM zEnterprise

RTD también se concentra en la serialización y contención de recursos, los que a menudo son factores involucrados en problemas y demoras en el encolamiento. Arroja luz sobre qué recursos están en disputa y cuánto tiempo lleva la serialización fruto de esa contención. Así se pueden detectar rápidamente patrones anormales en el uso de recursos y sugerir acciones correctivas, como por ejemplo terminar el proceso captor de un recurso serializado que bloquea otro trabajo.

Otra área que analiza la herramienta de diagnóstico es el consumo de procesador, en busca de address spaces que parezcan estar loopeando, exhibiendo así un consumo de CPU anormalmente alto. RTD muestra rápidamente los mayores consumidores de recursos de procesador y sugiere acciones correctivas, como la terminación del address space que se encuentra en loop.

Marcando el camino

System z, z/OS y las capacidades de Parallel Sysplex ya proporcionan el estándar de oro en materia de disponibilidad para ejecutar cargas de trabajo de aplicaciones críticas. Sin embargo, IBM sigue mejorando la plataforma, proporcionando nuevas capacidades en las áreas de:

- Aprendizaje, modelado de comportamiento y predicción de fallas
- Integración de mecanismos de confiabilidad de hardware y software
- Monitoreo para evitar las condiciones de "enfermo pero no muerto"
- Determinación de problemas en tiempo real

Como resultado, el entorno System z sigue liderando el avance en HA.

