



IBM i
Visión general de la alta disponibilidad

7.1





IBM i

Visión general de la alta disponibilidad

7.1

Nota

Antes de utilizar esta documentación y el producto al que da soporte, lea la información del apartado "Avisos", en la página 33.

Esta edición es aplicable a IBM i 7.1 (número de producto 5770-SS1) y a todos los releases y modificaciones subsiguientes hasta que se indique lo contrario en nuevas ediciones. Esta versión no funciona en todos los modelos RISC (reduced instruction set computer) ni tampoco en modelos CISC.

Esta edición sustituye a SCnn-nnnn-nn.

© Copyright IBM Corporation 2002, 2010.

Contenido

Visión general de la alta disponibilidad	1		
Novedades de IBM i 7.1	1	Conmutación y anomalía automatizadas.	17
Archivo PDF de la visión general de la alta disponibilidad	2	Requisitos de distancia	18
Ventajas de la alta disponibilidad	3	Número de sistemas de copia de seguridad.	18
Paradas planificadas.	3	Acceso a una copia de los datos secundaria	18
Paradas imprevistas	4	Rendimiento del sistema	19
Restauración ante siniestro.	4	Comparación de métodos de resiliencia de datos	19
Reducción de la ventana de copia de seguridad	5	Elección de una solución de alta disponibilidad de IBM i	23
Distribución equilibrada de la carga	6	Niveles de resiliencia de aplicaciones.	23
Componentes de la alta disponibilidad	7	Comparación de las tecnologías de resiliencia de datos	24
Resiliencia de aplicaciones.	8	Gestión de alta disponibilidad	28
Resiliencia de datos	9	Información relacionada con la visión general de la alta disponibilidad	32
Resiliencia de entornos	13		
Simplificación	13	Apéndice. Avisos	33
Criterios de la alta disponibilidad	14	Información de interfaz de programación	35
Presupuesto	14	Marcas registradas	35
Requisitos de tiempo de funcionamiento.	15	Términos y condiciones	36
Cobertura de paradas	15		
Objetivo de tiempo de restauración (RTO)	16	Índice	37
Objetivo de punto de restauración (RPO)	16		
Requisitos de resiliencia	17		

Visión general de la alta disponibilidad

La *continuidad del negocio* es la capacidad de un negocio para resistir paradas y llevar a cabo los servicios cruciales de forma normal y sin interrupciones, de conformidad con los acuerdos a nivel de servicio predefinidos. Para conseguir el nivel determinado de continuidad de negocio que desee, es necesario seleccionar una recopilación de servicios, software, hardware y procedimientos, descrito en un plan documentado, implementado y realizar regularmente. La solución de continuidad de negocio debe dirigirse a los datos, el entorno operativo, las aplicaciones, el entorno que hospeda las aplicaciones y la interfaz del usuario final. Todo debe estar disponible para facilitar una solución de continuidad de negocio completa y correcta.

La continuidad de negocio incluye la restauración ante siniestro (DR) y la alta disponibilidad (HA), y se puede definir como la capacidad para resistir todas las paradas (planeadas, imprevistas y desastres) y proporcionar el procesamiento continuo de todas las aplicaciones. El objetivo final es que el tiempo de parada esté por debajo del .001% del tiempo de servicio total. Generalmente, un entorno de alta disponibilidad incluye unos objetivos de tiempo de restauración más exigentes (de segundos a minutos) y unos objetivos de punto de restauración más exigentes también (sin interrupciones para el usuario) que un caso de restauración ante siniestro.

Las soluciones de alta disponibilidad proporcionan una anomalía totalmente automatizada en un sistema de copia de seguridad, de manera que los usuarios y las aplicaciones puedan seguir trabajando sin interrupciones. Las soluciones de HA deben tener la capacidad de proporcionar un punto de restauración inmediata. Al mismo tiempo, deben proporcionar un tiempo de restauración mucho mejor que el tiempo de restauración propio de una topología de solución no de HA.

Novedades de IBM i 7.1

| Información nueva del temario Visión general de la alta disponibilidad.

Detección avanzada de anomalías de nodos

| Los servicios de recursos de clúster de IBM® i pueden utilizar ahora una consola de gestión de hardware (HMC) o una partición de servidor de E/S virtual (VIOS) para detectar el fallo de un nodo de clúster.
| Esta nueva posibilidad permite la identificación de más condiciones de fallo y evita las situaciones de partición de clúster.

| Consulte Detección avanzada de anomalías de nodos para obtener más información sobre este tema.

Modalidad de entrega asíncrona para la duplicación geográfica

| La modalidad de entrega asíncrona para la duplicación geográfica soporta ahora una nueva modalidad de entrega asíncrona que aumenta potencialmente la latencia (y, con ello, la distancia) que la mayor parte de aplicaciones pueden tolerar utilizando la duplicación geográfica.

| Consulte Características de la duplicación geográfica para obtener más información sobre este tema.

Conmutación de nivel de unidad lógica

| Las unidades lógicas conmutadas permiten la conmutación de los datos almacenados en la agrupación de discos independiente de las unidades lógicas creados a partir de un IBM System Storage DS8000 o DS6000 entre los sistemas que proporcionan alta disponibilidad.

| Consulte Características de las unidades lógicas conmutadas para obtener más información sobre este
| tema.

Archivo PDF de la visión general de la alta disponibilidad





Puede visualizar o imprimir un archivo PDF con esta información.

Para ver o bajar la versión en PDF de este documento, seleccione Visión general de la alta disponibilidad



(aproximadamente 415 KB).

Puede ver o descargar estos PDF de colecciones de temas relacionadas:


- Tecnologías de alta disponibilidad  (aproximadamente 580 KB) contiene los siguientes temas:
 - Tecnología de clústeres
 - Dominio administrativo de clúster
 - Agrupaciones de discos conmutados
 - Dispositivos conmutables
 - Duplicación de disco de ubicaciones cruzadas
 - Duplicación geográfica
 - Duplicación Metro
 - Duplicación global
 - FlashCopy
 - Gestión de la alta disponibilidad
- Implementar alta disponibilidad  (aproximadamente 4,123 KB) contiene los siguientes temas:
 - Instalación del programa bajo licencia IBM PowerHA para i (iHASM) (5770-HAS)
 - Desinstalación del programa bajo licencia IBM PowerHA para i (iHASM) (5770-HAS)
 - Implementación de la alta disponibilidad con un enfoque basado en soluciones 
 - Implementación de la alta disponibilidad con un enfoque basado en tareas 
 - Gestión de alta disponibilidad
 - Resolución de problemas de la alta disponibilidad

Guardar archivos PDF

Para guardar un PDF en la estación de trabajo para visualizarlo o imprimirlo:

1. Pulse el enlace PDF con el botón derecho del ratón en el navegador.
2. Pulse la opción que guarda el PDF localmente.
3. Desplácese hasta el directorio en el que desea guardar el PDF.
4. Pulse **Guardar**.

Descarga de Adobe® Reader

Debe tener instalado Adobe Reader en el sistema para visualizar o imprimir estos PDF. Puede bajar una copia gratuita desde el sitio Web de Adobe (www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html) .

Ventajas de la alta disponibilidad

La alta disponibilidad protege a las empresas contra la pérdida de ingresos cuando el acceso a sus recursos de datos y aplicaciones de negocio vitales se ve interrumpido.

El punto de inicio para la selección de una solución de alta disponibilidad es identificar plenamente el conjunto de problemas de disponibilidad que está intentando solucionar. Para la continuidad del negocio, estos problemas se pueden clasificar en cinco categorías principales.

Paradas planificadas

La alta disponibilidad de IBM i puede reducir el impacto que sufren los clientes y usuarios cuando necesite dejar fuera de línea sistemas o datos para realizar las tareas de mantenimiento necesarias, como las copias de seguridad nocturnas o la instalación de nuevo hardware o software.

A medida que un negocio crece, el tiempo de funcionamiento pasa a ser cada vez más importante. La ventana de mantenimiento de su sistema puede verse reducida significativamente. El tiempo de inactividad planificado incluye aspectos como las copias de seguridad de cintas, las actualizaciones de aplicaciones y las actualizaciones del sistema operativo, entre otros. ¿Durante cuántas horas a la semana puede la aplicación estar no disponible y no afectar al negocio? Las paradas planificadas suelen ser el suceso más habitual para el que se utiliza una solución de alta disponibilidad.

| La disponibilidad del sistema único de IBM i se centra en el mantenimiento simultáneo de hardware y software, y en la redundancia de hardware, pero existe un límite en cuanto a lo que se puede hacer a nivel de sistema único. Con las tecnologías de alta disponibilidad de IBM i, como los clústers y las agrupaciones de discos independientes, puede conmutar la producción a un segundo sistema y disponer de un segundo conjunto de datos disponible. Estas soluciones de alta disponibilidad de IBM i permiten que el negocio pueda continuar mientras se realiza el mantenimiento del sistema. El impacto de las paradas planificadas puede minimizarse utilizando estas soluciones de alta disponibilidad.

| Operaciones de salvar fuera de línea en cinta

| Las operaciones de salvar en cinta pueden realizarse desde un sistema de copia de seguridad que dispone de una segunda copia de los datos del usuario.

| Arreglos o actualizaciones del sistema operativo y la aplicación.

| Se puede realizar una actualización "rolling" para permitir la instalación de los arreglos o actualizaciones. Los arreglos pueden aplicarse al sistema de copia de seguridad, mientras que el sistema primario está ejecutando la producción. La carga de trabajo puede entonces conmutarse al sistema de copia de seguridad, y se pueden aplicar los arreglos en la copia primaria original. Una vez completada la actualización, la producción puede volverse a conmutar a la copia primaria original.

| Mantenimiento de hardware

| Los cambios que un mantenimiento de hardware simultáneo no puede manejar suelen requerir un tiempo de inactividad del sistema. Una solución de alta disponibilidad permitirá la conmutación de la producción a un sistema de copia de seguridad, de manera que se podrá realizar el mantenimiento de hardware sin que ello tenga ningún impacto en el negocio.

Conceptos relacionados

“Cobertura de paradas” en la página 15

¿De qué tipo de parada intenta protegerse el sistema? La reducción de la ventana de copia de seguridad, el mantenimiento planificado, las paradas imprevistas o los siniestros de sitio son sucesos a tener en cuenta a la hora de escoger una solución de alta disponibilidad.

Información relacionada

Reducción de las paradas planificadas

Paradas imprevistas

Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i pueden proporcionar protección ante las paradas imprevistas provocadas por un error humano, problemas de software, fallos de hardware y problemas del entorno.

A medida que un negocio crece, la protección ante sucesos imprevistos pasa a ser cada vez más importante. Lamentablemente, los sucesos imprevistos no se pueden planificar. El requisitos de alta disponibilidad del negocio debería centrarse en la franja de tiempo que es más importante para el negocio. El coste derivado de que el sistema esté desactivado en el momento más importante debe tenerse en cuenta a la hora de seleccionar qué solución de alta disponibilidad que se implementará y cómo se llevará a cabo la implementación.

Las paradas imprevistas se pueden clasificar en las siguientes categorías:

Error humano

- | Lamentablemente, el error humano es probablemente el mayor factor de las paradas imprevistas.
- | Es posible que no se sigan los procedimientos correctamente, que se haga caso omiso a los avisos,
- | que falta formación, o que existan, incluso, problemas de comunicación o malos entendidos entre
- | grupos. Estos problemas pueden llevar a paradas imprevistas que afecten al negocio.

Problemas de software

Las complejidades de las aplicaciones, el sistema operativo, el middleware o la base de datos pueden causar paradas imprevistas. Cada negocio es único y los problemas de interacción entre los distintos componentes de software pueden causar problemas.

Fallos de hardware

En algún momento, los dispositivos mecánicos fallan. Los componentes eléctricos está sujetos a cambios del entorno, como el calor, la humedad, y las descargas electrostáticas que pueden causar fallos prematuros. También se pueden producir daños en los cables y que se pierdan las conexiones.

Problemas del entorno

Fallo de la alimentación, fallos de la red y el aire acondicionado pueden causar que un sistema deje de estar disponible. Se pueden adoptar medidas redundantes para solucionar algunos de estos problemas, pero existe un límite en las opciones que se pueden tomar.

La restauración de paradas imprevistas en un entorno de alta disponibilidad es una conmutación por anomalía a un sistema de copia de seguridad. Mientras que se diagnostica y se fija el problema, el negocio puede seguir funcionando en el servidor de copia de seguridad.

Conceptos relacionados

“Cobertura de paradas” en la página 15

¿De qué tipo de parada intenta protegerse el sistema? La reducción de la ventana de copia de seguridad, el mantenimiento planificado, las paradas imprevistas o los siniestros de sitio son sucesos a tener en cuenta a la hora de escoger una solución de alta disponibilidad.

Información relacionada

Reducción de las paradas imprevistas

Prevención de las paradas imprevistas

Restauración de los cambios recientes tras una parada imprevista

Recuperación de los datos perdidos tras una parada imprevista

Restauración ante siniestro

La restauración ante siniestro se dirige al conjunto de recursos, planes, servicios y procedimientos para restaurar y reanudar las aplicaciones vitales en un sitio remoto en caso de que se produzca un siniestro.

A medida que un negocio crece, la restauración tras un siniestro por las cintas de un sitio remoto puede no ser factible en el tiempo requerido definido por el negocio. Cada una de las ubicaciones tiene algún tipo de siniestro por el que preocuparse. Fuego, tornados, inundaciones, terremotos y huracanes que pueden tener impactos geográficos de amplio alcance. Esto hace que los sitios de siniestros remotos estén cada vez más y más alejados. En algunos casos, las regulaciones de la industria pueden determinar también la distancia mínima entre los sitios.

Cuestiones importantes sobre el diseño para siniestros:

- ¿Cuál es el impacto económico que sufre el negocio en caso de siniestro?
- ¿Cuánto tiempo puede tardar el negocio en volver a la producción?
- ¿En qué punto de tiempo puede realizarse la recuperación?
- ¿Qué ancho de banda de comunicación puedo asumir?
- ¿Qué solución de restauración ante siniestro es viable en función de mis requisitos de distancia?

| Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i se pueden diseñar en torno a las respuestas a estas
| preguntas. Estas pueden ir desde fortalecer un único sitio, hasta contratar una máquina para la
| restauración de cintas y ejecución del negocio, pasando por tener una copia de seguridad actualizada de
| emergencia en un sitio remoto lista para retomar la producción.

Información relacionada

Planificación de la restauración ante siniestro

Restauración del sistema

Reducción de la ventana de copia de seguridad

| Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i pueden reducir el tiempo en que el sistema o los servicios
| no están disponibles durante las copias de seguridad. El tiempo que tarda en finalizarse una copia de
| seguridad desde el inicio hasta el final se conoce como ventana de copia de seguridad. El problema es
| realizar la copia de seguridad de todo en la ventana de tiempo de que dispone.

Las técnicas obvias de reducción o eliminación de la ventana de copia de seguridad tienen que ver con disminuir el tiempo para la realización de la copia de seguridad o bien disminuir la cantidad de datos que entran en la copia de seguridad. Esta opción incluye:

Tecnologías de cinta mejoradas

Tecnologías de cinta más rápidas y densas pueden reducir el tiempo de copia de seguridad total.

Operaciones de salvar paralelas

El uso simultáneo de varios dispositivos de cinta puede reducir el tiempo de copia de seguridad eliminando o reduciendo el procesamiento en serie en un único dispositivo.

Salvar en medios no eliminables

Salvar en medios que son más rápidos que los medios eliminables, por ejemplo, directamente en el dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD), puede reducir la ventana de copia de seguridad. Los datos pueden migrarse al medio eliminable más tarde.

Archivado de datos

Los datos que no son necesario para la producción normal pueden archivarse o llevarse fuera de línea. Solamente se sacan fuera de línea cuando son necesarios, quizás para el procesamiento de final del mes o de final del trimestre. La ventana de copia de seguridad diaria queda reducida, dado que no están incluidos los datos archivados.

Salvando únicamente los objetos modificados, las copias de seguridad diarias excluyen los objetos que no han sido modificados a lo largo del día.

La ventana de copia de seguridad se puede reducir considerablemente si el porcentaje de objetos no modificados es relativamente alto.

Otras técnicas de reducción de la ventana de salvar crean una segunda copia de datos (real o virtual). Estas técnicas incluyen:

Salvar a partir de un segundo sistema

Las tecnologías de resiliencia de datos, como la duplicación lógica, que hacen que haya una segunda copia disponible con los datos se pueden utilizar para conmutar la ventana de salvar de una copia primaria a una copia secundaria. Esta técnica puede eliminar la ventana de copia de seguridad del sistema primario. De este modo, no afecta a la producción, ya que el procesamiento de copia de seguridad se realiza en un segundo sistema.

Salvar mientras está activo

En un único entorno del sistema, la copia de seguridad de los datos se realiza mediante el procesamiento de salvar mientras las aplicaciones pueden estar en producción. Para asegurar la integridad y usabilidad de los datos, se obtiene un punto de comprobación que asegura la coherencia en un punto en el tiempo. Las imágenes de objetos del punto de comprobación se salvan, mientras se permite que las operaciones de cambio continúen en el propio objeto. Los objetos salvados son coherentes entre ellos, de manera que puede restaurar el entorno de aplicación a un estado conocido. Salvar mientras está activo también se puede desplegar en una copia redundante obtenida a través de la duplicación lógica. El uso de dicha técnica puede permitir que se elimine de forma eficaz la ventana de salvar.

IBM System Storage FlashCopy

Esta tecnología utiliza la función de IBM System Storage de FlashCopy en agrupaciones de discos independientes. Se toma una instantánea de un punto en el tiempo de la agrupación de discos independiente en un único servidor de System Storage. La copia de la agrupación de discos independiente se realiza dentro del servidor de System Storage, y el host no tiene en cuenta la copia en cuestión. El clúster permite llevar la copia al sistema de copia de seguridad para poder realizar operaciones de salvar u otros procesamientos fuera de línea. Además, el clúster gestiona el movimiento de un segundo sistema al clúster sin provocar interrupciones. El clúster soporta varias agrupaciones de discos independientes a partir del mismo sistema o de varios sistemas de producción conectados a la unidad de almacenamiento al mismo tiempo.

Conceptos relacionados

“Cobertura de paradas” en la página 15

¿De qué tipo de parada intenta protegerse el sistema? La reducción de la ventana de copia de seguridad, el mantenimiento planificado, las paradas imprevistas o los siniestros de sitio son sucesos a tener en cuenta a la hora de escoger una solución de alta disponibilidad.

Información relacionada

Visión general de la duplicación

Distribución equilibrada de la carga

Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i se pueden utilizar para la distribución equilibrada de la carga. Las tecnologías más comunes para la distribución equilibrada de la carga de trabajo están relacionadas con el movimiento del trabajo a los recursos disponibles. Compare esta opción con las técnicas de gestión de rendimiento habituales que requieren el movimiento de los recursos al trabajo que no consigue los objetivos de rendimiento.

Ejemplo de las tecnologías de distribución equilibrada de la carga de trabajo (cada una con sus propias implicaciones de HA):

Direcciones de la parte frontal

Estos direccionadores gestionan todas las peticiones entrantes y, posteriormente, utilizan un algoritmo para distribuir el trabajo de forma más uniforme en los servidores disponibles. Los algoritmos pueden ser tan simples como la distribución de propagación secuencial (iteración cíclica) o más complejas, basadas en el rendimiento medido real.

Varios servidores de aplicación

Un usuario distribuye el trabajo en varios servidores de aplicación a través de alguna política o

configuración predefinida. Generalmente, la relación del solicitante con el servidor es relativamente estática, pero los solicitantes se distribuyen en varios servidores de la forma más uniforme posible.

Aplicación distribuida de varias partes

Estas aplicación trabajan en respuesta a las peticiones de los usuarios finales que fluyen por varios servidores. La forma en que se distribuye el trabajo es transparente para el usuario. Cada parte de la aplicación realiza una tarea predefinida y, posteriormente, pasa el trabajo al siguiente servidor de la secuencia. El ejemplo más habitual de este tipo de distribución equilibrada de la carga es una aplicación de tres capas con un servidor de bases de datos finales.

Conmutación de aplicaciones controlada

El trabajo se distribuye inicialmente en varios servidores de alguna forma predeterminada. Un servidor debe hospedar varias aplicaciones, varias instancias de una misma aplicación, o ambas opciones. Si un servidor determinado está sobrecargado mientras otros servidores se están ejecutando con suficiente capacidad, el personal de operaciones mueve las aplicaciones o las instancias de aplicaciones con los datos relacionados del servidor sobrecargado al servidor infrautilizado. El movimiento de la carga de trabajo puede ser manual o automático, en función de una política predefinida.

Información relacionada

Direccionamiento TCP/IP y distribución equilibrada de la carga de trabajo

Creación de CRG de igual

Componentes de la alta disponibilidad

La alta disponibilidad proporciona acceso a datos y aplicaciones de negocio vitales en caso de una interrupción del servicio. Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i minimizan y, en ocasiones, eliminan las consecuencias de las paradas (ya sean planeadas o imprevistas) y de los desastres a nivel de toda la red para su negocio. Las soluciones de alta disponibilidad para IBM i se basan en la tecnología de clúster.

Un clúster son dos o más sistemas (o imágenes de sistemas operativos) que comparten recursos y procesamiento, y que proporcionan copias de seguridad en caso de que se produzca una parada. Con los clústers, la alta disponibilidad no se visualiza como una serie de copias idénticas del mismo recurso en todos estos sistemas, sino como un conjunto de recursos compartidos que constantemente proporcionan los servicios básicos a usuarios y aplicaciones.

El clúster en sí mismo no proporciona una solución completa de alta disponibilidad, pero es la tecnología clave en la que se basan todas las soluciones de alta disponibilidad de IBM i. La infraestructura de clúster, conocida como servicios de recursos de clúster, proporciona mecanismos para la creación y gestión de varios sistemas y sus recursos como una entidad de cálculo unificada. Además, el clúster supervisa si los sistemas y los recursos definidos en el entorno de alta disponibilidad responden de forma adecuada y buscan posibles fallos, en función del tipo de parada. El clúster combina hardware y software para reducir el coste y las consecuencias de paradas (planeadas e imprevistas) restaurando en el mínimo tiempo posible los servicios cuando se produce dicha parada. Aunque no es instantánea, la restauración de clúster se realiza en un tiempo reducido.

La siguiente sección define los componentes clave de una solución de alta disponibilidad.

Tareas relacionadas

“Elección de una solución de alta disponibilidad de IBM i” en la página 23

Una vez determinados los requisitos y las metas de su negocio, debe elegir la solución de alta disponibilidad de IBM i adecuada que mejor se ajuste a su negocio.

Resiliencia de aplicaciones

La resiliencia de aplicaciones se puede clasificar según el efecto que provoca en el usuario. En una infraestructura de clúster de IBM i, la resiliencia de aplicaciones se controla mediante un objeto de grupo de recursos de clúster (CRG) de la aplicación. Este CRG proporciona el mecanismo, utilizando un programa de salida, para controlar el inicio, la parada, el reinicio y la conmutación de la aplicación a sistemas de copia de seguridad. Mediante la infraestructura de clúster como única entidad es posible controlar todo el entorno de aplicaciones, incluyendo la duplicación de datos y los dispositivos conmutables.

La resiliencia de aplicaciones está clasificada en las siguientes categorías.

Sin restauración de aplicaciones

Tras una parada, los usuarios deben reiniciar manualmente sus aplicaciones. En función del estado de los datos, los usuarios determinan en qué punto reiniciar el procesamiento dentro de la aplicación.

Reinicio automático de aplicaciones y el reposicionamiento manual dentro de las aplicaciones

Se reinicia automáticamente mediante el programa de salida de CRG las aplicaciones que estaban activas en el momento de la parada. En cualquier caso, el usuario debe determinar, basándose en el estado de los datos, en qué punto de la aplicación desea reanudar.

Reinicio automático de aplicaciones y restauración semiautomática

Además del reinicio automático de las aplicaciones, los usuarios son devueltos a algún "punto de reinicio" predeterminado dentro de la aplicación. El punto de reinicio puede ser, por ejemplo, un menú primario de la aplicación. Generalmente, este es coherente con el estado de los datos de la aplicación de resiliencia, pero puede que el usuario necesite avanzar dentro de la aplicación para hacer coincidir el estado de los datos realmente. Los cambios de aplicaciones son necesarios para salvar los datos de estado del usuario. En el inicio de sesión, la aplicación detecta el estado de cada usuario y determina si necesita restaurar la aplicación a partir del último estado salvado.

Reinicio automático de aplicaciones y restauración automática al último límite de transacción

Se vuelve a situar al usuario dentro de la aplicación en el punto de procesamiento que es coherente con la última transacción confirmada. Los datos de aplicación y el punto de reinicio de la aplicación coinciden exactamente. Esta categoría requiere cambios de código en la aplicación para salvar los estados de usuario al final de cada ciclo de confirmación, de manera que la aplicación sabe dónde se encuentra cada usuario en la aplicación en caso de fallo.

Resiliencia de aplicaciones completa con reinicio automático y anomalía transparente

Además de volver a situar al usuario en la última transacción confirmada, este sigue viendo exactamente la misma ventana con los mismos datos que cuando se produjo la parada. No hay ninguna pérdida de datos, no es necesario iniciar sesión y no se percibe ninguna pérdida de recursos del servidor. El usuario nota únicamente un retardo en el tiempo de respuesta. Esta categoría solamente pueden obtenerse en una aplicación con una relación cliente-servidor.

Conceptos relacionados

"Requisitos de resiliencia" en la página 17

El negocio debe identificar qué es necesario proteger cuando el sistema que hospeda la aplicación sufre una parada. Los requisitos de resiliencia son el conjunto de aplicaciones, datos y entornos de sistemas que es necesario conservar en caso de una parada del sistema de producción. Estas entidades siguen estando disponibles tras una anomalía aunque el sistema que los hospeda en el momento sufra una parada.

Información relacionada

Niveles de resiliencia de aplicaciones

La resiliencia de aplicaciones se puede personalizar al nivel de resiliencia que su negocio requiera mediante las características de la infraestructura de clúster de IBM i.

Cómo lograr que los programas de aplicación sean resilientes

Planificar la resiliencia de aplicaciones

Resiliencia de datos

Puede utilizar distintas tecnologías para abordar los requisitos de resiliencia de datos descritos en el apartado “Ventajas de la alta disponibilidad”. A continuación se describen las 5 tecnologías clave de resiliencia de datos de varios sistemas. Tenga en cuenta que se pueden combinar varias tecnologías para reforzar todavía más su resiliencia de datos.

Duplicación lógica

La duplicación lógica es una topología de resiliencia de datos de multisistema ampliamente utilizada para la alta disponibilidad (HA) en el espacio IBM i. Por lo general, se despliega a través de un producto proporcionado por IBM o por un proveedor de software independiente (ISV, por sus siglas en inglés) de alta disponibilidad. La duplicación se ejecuta (a través de métodos de software) en objetos. Los cambios realizados en los objetos (archivo, miembro, área de datos o programa, entre otros) se duplican en una copia de seguridad. La duplicación se produce a tiempo real o prácticamente a tiempo real (registro por diario remoto síncrono) para todos los objetos registrados por diario. Normalmente, si se registra por diario un objeto, por ejemplo, un archivo, la duplicación se maneja a nivel de registro. Para objetos como los espacios de usuario que no están registrados por diario, la duplicación se gestiona generalmente a nivel de objeto. En este caso, se duplica todo el objeto una vez completado cada conjunto de cambios en el objeto.

La mayor parte de soluciones de duplicación lógica permiten características adicionales más allá de la duplicación de objetos. Por ejemplo, puede obtener más posibilidades de auditoría, observar el estado de duplicación a tiempo real, añadir de forma automática objetos recién creados a los objetos que se están duplicando, y duplicar únicamente un subconjunto de objetos en una biblioteca o directorio determinados.

Para construir una solución de HA de multisistema eficaz y fiable mediante la duplicación lógica, la opción preferida es el registro por diario remoto síncrono como mecanismo de transporte. Con el registro por diario remoto, IBM i mueve constantemente los datos recién llegados al receptor de diario hasta el receptor de diario del servidor de copia de seguridad. Llegados a este punto, se utiliza una solución de software para “reproducir” estas actualizaciones de diarios, colocándolas en el objeto en el servidor de copia de seguridad. Una vez establecido este entorno, hay dos objetos separados pero idénticos, una en el servidor primario y otros en el servidor de copia de seguridad.

Con esta solución, puede activar de forma rápida el entorno de producción en el entorno de copia de seguridad mediante una operación de intercambio de roles. La siguiente imagen muestra los mecanismos básicos de un entorno de duplicación lógica.

Una ventaja clave de esta categoría de soluciones es que el archivo de base de datos de copia de seguridad está activo. Es decir, pueden acceder a él a tiempo real operaciones de copia de seguridad, u otros tipos de aplicaciones de sólo lectura, como la creación de informes. Además, generalmente ello implica que es necesaria una recuperación mínima al intercambiar a la copia de seguridad.

El problema de esta categoría de soluciones es la complejidad que puede suponer la configuración y el mantenimiento del entorno. Uno de los principales retos es no establecer políticas estrictas sobre la modificación indisciplinada de las copias activas de objetos que residen en el servidor de copia de seguridad. Si una disciplina así no se aplica adecuadamente, ello puede llevar a casos en que los usuarios y los programadores realizan los cambios en la copia activa, de manera que esta ya no coincide con la copia de producción. De ser este el caso, las versiones primaria y de copia de seguridad de los archivos dejan de ser idénticas.

Otro problema relacionado con este enfoque es que los objetos que no están registrados por diario deben pasar por un punto de comprobación, guardarse, y enviarse por separado al servidor de copia de seguridad. Por ello, la granularidad de la naturaleza de tiempo real del proceso puede estar limitada a la granularidad del objeto más grande duplicado para una operación determinada.

l Por ejemplo, un programa actualiza un registro que reside en un archivo registrado por diario. Como
l parte de la misma operación, también actualiza un objeto, por ejemplo, un espacio de usuario, que no
l está registrado por diario. La copia de seguridad será completamente coherente cuando el espacio de
l usuario esté duplicado totalmente en el sistema de copia de seguridad. En la práctica, si el sistema
l primario falla y el objeto de espacio de usuario no está duplicado totalmente todavía, será necesaria una
l recuperación manual para reconciliar el estado del espacio de usuario no registrado por diario para que
l coincida con la última operación válida cuyos datos se hayan duplicado completamente.

Otro posible problema relacionado con este enfoque se encuentra en la latencia del proceso de duplicación. Esto hace referencia al tiempo de demora entre la hora en la que se han realizado los cambios en el sistema de origen y la hora en la que los cambios han estado disponibles en el sistema de copia de seguridad. El registro por diario remoto síncrono puede mitigar este problema considerablemente. Independientemente del mecanismo de transmisión utilizado, debe proyectar según corresponda el volumen de transmisión, y medir correctamente las velocidades y las líneas de comunicación para garantizar que el entorno pueda gestionar volúmenes de duplicación cuando alcancen su pico. En un entorno de grandes volúmenes, la latencia y la acumulación de reproducción puede ser un problema en el lado del destino aunque los recursos de transmisión estén medidos correctamente.

Dispositivo conmutable

Un dispositivo conmutable es una recopilación de recursos de hardware, como las unidades de disco, los adaptadores de comunicación y los dispositivos de cinta que se pueden conmutar de un sistema a otro. Para la resiliencia de datos, las unidades de disco se pueden configurar en una clase especial de agrupación de almacenamiento auxiliar (ASP) que es independiente de un sistema principal determinado. El resultado práctico de esta arquitectura es que la conmutación de una agrupación de discos independiente de un sistema a otro puede requerir menos tiempo de procesamiento que una carga de programa inicial (IPL) completa. La implementación de IBM i en agrupaciones de discos independientes soporta tanto objetos de directorio (sistema de archivos integrados (IFS)) como objetos de biblioteca (archivos de base de datos). Ello se conoce comúnmente como discos conmutables.

La ventaja del uso de agrupaciones de discos independientes para la resiliencia de datos está en la simplicidad de su funcionamiento. La única copia de datos es siempre actual, lo que significa que no hay ninguna otra copia con la que sincronizarla. Se pueden perder datos de una incidencia, como los datos transmitidos de forma asíncrona, y hay una ligera sobrecarga de rendimiento. El intercambio o conmutación de roles es relativamente directa, aunque es posible que necesite tener en cuenta el tiempo necesario para la variación en la agrupación de discos independientes.

Otra ventaja clave del uso de agrupaciones de discos independientes es que no hay latencia de transmisión, lo que no puede afectar a ninguna tecnología basada en duplicación. El mayor esfuerzo relacionado con esta solución tiene que ver con la configuración del dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD), los datos y la estructura de la aplicación. Convertir una agrupación de discos independiente en conmutable es relativamente sencillo.

Las limitaciones también están relacionadas con la solución de agrupación de discos independiente. En primer lugar, sólo existe una copia lógica de los datos en la agrupación de discos independiente. Esto puede suponer un punto único de anomalía, aunque los datos pueden protegerse con RAID 5, RAID 6 o duplicación. No se puede acceder simultáneamente a los datos desde los dos hosts. Algunas acciones, como el acceso de lectura o la copia de seguridad en operaciones de cinta, no pueden realizarse desde el sistema de copia de seguridad. Algunos tipos de objetos, como los objetos de configuración, no pueden almacenarse en una agrupación de discos independiente. Necesita otro mecanismo, como las operaciones de salvar y restaurar periódicas, el dominio administrativo de clúster o la duplicación lógica, para asegurarse de que estos objetos se mantienen de forma adecuada.

Otra limitación tiene que ver con las restricciones de hardware relacionadas. Los ejemplos incluyen los límites de distancia en la tecnología de bucle del enlace de alta velocidad (HSL) y las paradas relacionadas con determinadas actualizaciones de hardware. La agrupación de discos independiente no se

puede poner en línea para un sistema anterior. Teniendo esto en cuenta, el diseño y análisis por adelantado del entorno del sistema son fundamentales.

Características de la unidad lógica conmutada (LUN)

Las unidades lógicas conmutadas permite conmutar entre sistemas que proporcionan alta disponibilidad los datos almacenados en la agrupación de discos independiente de las unidades lógicas creadas en un IBM System Storage DS8000 o DS6000.

Una unidad lógica conmutada es una agrupación de discos independiente controlada por el grupo de recursos de clúster de un dispositivo y que puede conmutarse entre los nodos de un clúster. Al combinar las unidades lógicas conmutadas con la tecnología de clústers de IBM i, puede crear una solución de alta disponibilidad simple y rentable para las paradas planificadas y algunas paradas imprevistas.

El grupo de recursos de clúster (CRG) del dispositivo controla la agrupación de discos independiente que puede conmutarse automáticamente en el caso de que se produzca una parada imprevista, o bien se puede conmutar manualmente con una conmutación.

Un grupo de sistemas de un clúster puede beneficiarse de la posibilidad de la conmutación para mover el acceso a la agrupación de unidades lógicas conmutadas de una sistema a otro sistema. Una unidad lógica conmutable debe estar ubicada en un IBM System Storage DS8000 o DS6000, conectada a través de una red de área de almacenamiento. Las unidades lógicas conmutadas funcionan de forma similar a los discos conmutados, pero el hardware no se conmuta entre las particiones lógicas. Al conmutar la agrupación de discos independientes, las unidades lógicas de la unidad de IBM System Storage se reasignan de una partición lógica a otra.

Duplicación de sitios cruzados (XSM)

Duplicación geográfica

La duplicación geográfica es una función del sistema operativo IBM i. Todos los datos ubicados en la copia de producción de la agrupación de discos independiente se duplican en una segunda agrupación de discos independiente de un segundo sistema, quizás remoto.

Las ventajas de esta solución son básicamente las mismas que la solución de dispositivo conmutable básico, con la ventaja añadida de proporcionar recuperación de desastres a una segunda copia en una distancia mayor. La mayor ventaja sigue siendo la simplicidad de su funcionamiento. Las operaciones de conmutación son básicamente las mismas que las de la solución de dispositivos conmutables, excepto porque se conmuta a la copia de duplicación de la agrupación de discos independiente, lo que hace de la operación una solución de HA directa para desplegar y utilizar. Del mismo modos que con la solución de dispositivo conmutable, los objetos que no están en la agrupación de discos independiente deben gestionarse a través de otro mecanismo, y la agrupación de discos independiente no se puede poner en línea para un sistema anterior. La duplicación geográfica también proporciona soporte de duplicación a tiempo real para los entornos integrados hospedados, como Microsoft® Windows® y Linux®. Generalmente, la duplicación lógica basada en el registro por diario no permite esta opción.

Dado que la duplicación geográfica se implementa como una función de IBM i, una posible limitación de una solución de duplicación geográfica son los impactos de rendimiento en determinados entornos de carga de trabajo.

Al ejecutar los trabajos por lotes intensivos de entrada/salida (E/S), es posible que se produzca una pequeña degradación en el rendimiento del sistema primario. Además, tenga en cuenta el aumento en la sobrecarga de la unidad de procesamiento central (CPU) necesario para soportar la duplicación geográfica, y que no se puede acceder a la copia de seguridad de la agrupación de discos independiente durante el proceso de sincronización de los datos. Por ejemplo, si desea hacer una copia de seguridad en cinta desde la copia duplicada geográficamente, debe desactivar temporalmente las operaciones en el sistema de origen y desconectar la copia duplicada. A continuación, debe activar la copia desconectada de la agrupación de discos independiente en el

l sistema de copia de seguridad, ejecutar el procedimiento de copia de seguridad, y volver a
l conectar la agrupación de discos independiente al host de producción original. Se llevará a cabo
l la sincronización de los datos que han cambiado durante la desconexión de la agrupación de
l discos independiente. La solución de HA de está ejecutando expuesta, lo que significa que no
l existe un segundo conjunto de datos actualizado mientras se realizan las copias de seguridad y
l cuando se produce la sincronización. Rastrear el origen y el destino minimizará esta exposición.

Duplicación Metro

La duplicación Metro es una función de IBM System Storage Server. Los datos almacenados en los datos de las agrupaciones de discos independientes están en unidades de disco ubicadas en System Storage Server. Esta solución incluye la duplicación a nivel de hardware de un segundo servidor de almacenamiento mediante los servicios de copia de IBM System Storage. Una agrupación de discos independiente es la unidad básica de almacenamiento para la función Copia remota de igual a igual (PPRC) de System Storage. PPRC proporciona la duplicación de la agrupación de discos independiente a otro System Storage Server. IBM i proporciona un conjunto de funciones para combinar la PPRC, las agrupaciones de discos independientes, y los servicios de recursos de clúster de IBM i para una conmutación coordinada y un procesamiento de anomalías a través del grupo de recursos de clúster (CRG) de un dispositivo.

También dispone de la posibilidad de combinar esta solución con otras funciones de servicios de copias basadas en System Storage, incluyendo FlashCopy, para la reducción de la ventana de salvar.

La transferencia de datos de la duplicación Metro se realiza de forma simultánea. También debe tener en cuenta las limitaciones de distancia y los requisitos de ancho de banda relacionados con los tiempos de transmisión, como con cualquier otra solución, cuando se están utilizando comunicaciones síncronas.

Duplicación global

La duplicación global utiliza la misma tecnología base que la duplicación Metro, excepto porque la transmisión de los datos se realiza de forma asíncrona, y es necesario FlashCopy para un tercer conjunto de discos a fin de mantener la coherencia de los datos. Dado que la transmisión de datos es asíncrona, no existe ningún límite en cuando a la dispersión geográfica que puede separar a los servidores de System Storage.

Conceptos relacionados

“Comparación de las tecnologías de resiliencia de datos” en la página 24

La *resiliencia de datos* permite que los datos estén disponibles para las aplicaciones y los usuarios aunque falle el sistema que hospedaba originalmente los datos. Escoger el conjunto correcto de tecnologías de resiliencia de datos en el contexto de su estrategia de continuidad del negocio general puede ser una tarea compleja y difícil. Es importante comprender las distintas soluciones de resiliencia de datos que se pueden utilizar para mejorar la disponibilidad en entornos de varios sistemas. Puede elegir una solución única o bien utilizar una combinación de estas tecnologías a fin de cubrir sus necesidades. Los siguientes temas comparan y contrastan las distintas tecnologías de resiliencia de datos.

“Comparación de métodos de resiliencia de datos” en la página 19

Esta tabla proporciona una descripción breve de las características principales de la solución que genera una copia de los datos en el almacenamiento auxiliar.

“Requisitos de resiliencia” en la página 17

El negocio debe identificar qué es necesario proteger cuando el sistema que hospeda la aplicación sufre una parada. Los requisitos de resiliencia son el conjunto de aplicaciones, datos y entornos de sistemas que es necesario conservar en caso de una parada del sistema de producción. Estas entidades siguen estando disponibles tras una anomalía aunque el sistema que los hospeda en el momento sufra una parada.

Información relacionada

Planificación de la resiliencia de datos

Resiliencia de entornos

La resiliencia de entornos puede dividirse en dos secciones, el entorno físico y el entorno lógico. El entorno físico, que es realmente parte de la disponibilidad del sistema único, se centra en aspectos como la redundancia de hardware, la topología de red, la infraestructura de alimentación y las posibilidades de refrigeración. El entorno lógico es el hospedaje de aplicación y el entorno de ejecución. Incluye aspectos como la configuración del sistema, los perfiles de usuario y los atributos del sistema que permiten al usuario ejecutar aplicaciones en varios servidores.

Entorno físico

El entorno físico está formado por características de disponibilidad de sistema único y programas de utilidad necesarios para el adecuado mantenimiento de un entorno operativo de sistema. Estas características de disponibilidad de sistema único son clave en el mantenimiento de un entorno de alta disponibilidad. El sistema cuenta con varias características para la protección ante fallos de hardware. El primer componente que debe protegerse es el subsistema del disco. RAID 5, RAID 6 y la duplicación de disco son todos los mecanismos de protección ofrecidos. Uno de estos mecanismos de protección es básicamente un requisito para cualquier negocio.

Otro de los componentes que debe protegerse es la red. Ello incluye tanto los adaptadores de red redundantes del sistema, como las distintas vías de acceso a través de la red por el hardware de red redundante para que los usuarios y los sistemas puedan utilizarlo para la comunicación.

El entorno físico también incluye los servicios de programas de utilidad necesarios para dirigir la sala de ordenadores. El sistema proporciona la posibilidad de ejecutar en cables de alimentación duales. Ello implica que cada torre o bastidor cuenta con dos cables de alimentación que deben conectarse a dos tomas de corriente distintas. Ello permite que una sala de ordenadores tenga distintos paneles de disyuntores proporcionando alimentación a cada bastidor o torre. Debido a la naturaleza pública de la red eléctrica, es muy importante tener en cuenta la protección del suministro de la sala de ordenadores mediante una fuente de alimentación ininterrumpible o un generador.

También es necesario tener en cuenta las características físicas de la sala, tales como la calefacción, la refrigeración, y la humedad y pureza del aire.

Entorno lógico

El entorno lógico es el entorno de tiempo de ejecución de aplicaciones. Está formado por los atributos del sistema, los valores del sistema, los atributos de configuración de red, la configuración de la gestión de trabajo y los perfiles de usuarios. Estos aspectos deben ser los mismos para que el entorno de aplicación funcione de forma idéntica en el sistema de copia de seguridad y en el sistema de producción primario. Se pueden mantener la coherencia de estos valores de entorno en varios sistemas a través de un dominio administrativo de clúster, la duplicación lógica, o un proceso manual bien definido.

Conceptos relacionados

“Requisitos de resiliencia” en la página 17

El negocio debe identificar qué es necesario proteger cuando el sistema que hospeda la aplicación sufre una parada. Los requisitos de resiliencia son el conjunto de aplicaciones, datos y entornos de sistemas que es necesario conservar en caso de una parada del sistema de producción. Estas entidades siguen estando disponibles tras una anomalía aunque el sistema que los hospeda en el momento sufra una parada.

Información relacionada

Planificar la resiliencia del entorno

Simplificación

La alta disponibilidad de IBM i aborda las tres áreas de personalización, control y automatización con el objetivo de conseguir una simplificación operativa.

Personalización

Cada cliente cuenta con un entorno exclusivo con requisitos exclusivos. La arquitectura de alta

disponibilidad de IBM i proporciona el marco a partir del cual cada cliente puede diseñar una solución basada en su propio entorno de aplicaciones a fin de que se ajuste a sus necesidades.

Control

La arquitectura IBM PowerHA para i le proporciona un control simple sobre su entorno de alta disponibilidad. Con un nivel de personalización determinado, aspectos como la activación completa del entorno de aplicaciones, el cierre, la conmutación y las anomalías están controlados mediante una interfaz de clúster fácil de utilizar. El operador del sistema pasa a ser el operador del clúster.

Automatización

La alta disponibilidad del entorno de producción del cliente requiere el funcionamiento prudente y coordinado de todos los aspectos de la aplicación, a fin de mantener la resiliencia y mover rápidamente los datos de un servidor a otro cuando se desactiva el servidor primario. La automatización del entorno asegura que la pausa en la producción es lo más reducida posible. Una ventaja principal de las posibilidades de automatización en IBM PowerHA para i es la reducción de errores del usuario durante los casos de anomalía. La reducción de la probabilidad de que se produzcan errores del usuario mejora el proceso de toma de decisiones en caso de que se produzca una anomalía.

Criterios de la alta disponibilidad

La alta disponibilidad de IBM i ofrece una selección de las distintas tecnologías para la resiliencia de datos y la disponibilidad de aplicación. Cada una de ellas tiene unas características distintas. Dichas características deben coincidir con los requisitos exclusivos de cada una de las aplicaciones de negocio por separado. Es necesario comprender y tener en cuenta los siguientes parámetros a la hora de escoger qué técnica de resiliencia de datos es la mejor para su negocio.

Presupuesto

Cada solución de alta disponibilidad tiene un coste asociado. El coste de la solución debe compararse con las ventajas obtenidas para su negocio. Al preguntar a los clientes sobre una solución de alta disponibilidad, ellos responderán que desean una disponibilidad constante con un tiempo de inactividad igual a cero. Aunque ello sí es posible desde un punto de vista técnico, el coste de la protección ofrecida por la solución podría ser demasiado elevado.

La pregunta básica que hay detrás de la cantidad de recursos que debería proporcionarse a una solución de alta disponibilidad es “¿Cuál es el coste de una parada?” Los sitios de copia de seguridad, los sistemas de copia de seguridad y las copias de seguridad de los datos de la aplicación tienen un coste y unas ventajas asociadas a dicho coste. Mientras que el coste real de cada unidad del tiempo de inactividad se desconoce, no se puede asignar un valor real al valor de las ventajas adicionales de la solución de alta disponibilidad para el cliente.

El *coste de la solución* es el coste total de la propiedad, que incluye el coste inicial para proporcionar y desplegar la solución, los costes continuos del uso de la solución, y los impactos coste/rendimiento (si los hubiera). Generalmente, el coste se predica en un análisis completo del impacto del negocio. Los valores son:

- El coste no es un factor.
- El coste influye ligeramente en la decisión.
- En base a un análisis de paradas, el coste de la solución debe estar dentro de un presupuesto.
- El coste es un factor importante de la decisión.
- No se desea o no se puede invertir en una solución de disponibilidad.

Requisitos de tiempo de funcionamiento

Los requisitos de tiempo de funcionamiento hacen referencia a la cantidad total de tiempo en que el sistema está disponible para las aplicaciones de usuarios finales. El valor se indica como porcentaje del total de horas de trabajo planificadas.

Estos son los porcentajes de tiempo de funcionamiento y los valores de tiempo de inactividad correspondientes para clientes que deben estar disponibles todo el tiempo (24x365).

- Menos del 90% (tiempo de inactividad de 876 horas o más (36 días)/año)
- 90 - 95% (tiempo de inactividad de 438 - 876 horas/año)
- 95 - 99% (tiempo de inactividad de 88 - 438 horas/año)
- 99,1 - 99,9% (tiempo de inactividad de 8,8 - 88 horas/año)
- 99,99% (tiempo de inactividad de aproximadamente 50 minutos/año)
- 99,999% (tiempo de inactividad de aproximadamente 5 minutos/año)

Generalmente, el coste por cada hora de parada se utiliza como factor determinante para los requisitos de tiempo de funcionamiento. En referencia a las paradas imprevistas, los requisitos de tiempo de funcionamiento deben basarse únicamente fuera de las horas de trabajo planificadas. Ello significa que el coste de una parada debe calcularse en base al peor tiempo posible.

Cobertura de paradas

¿De qué tipo de parada intenta protegerse el sistema? La reducción de la ventana de copia de seguridad, el mantenimiento planificado, las paradas imprevistas o los siniestros de sitio son sucesos a tener en cuenta a la hora de escoger una solución de alta disponibilidad.

Es necesario tener en cuenta los tipos de paradas ante los que intenta proteger el negocio.

Reducción de la ventana de copia de seguridad

En un entorno de un único sistema, realizar una copia de seguridad del sistema es la contribución más habitual para un tiempo de inactividad del sistema planificado. A medida que la necesidad del negocio de tiempo de funcionamiento de aplicaciones aumenta, el tiempo de copia de seguridad de los datos sigue reduciéndose. Una solución de alta disponibilidad puede proporcionarle la posibilidad de realizar operaciones de salvar fuera de línea. Una operación de salvar fuera de línea consiste en salvar los datos de la aplicación de una copia de seguridad. Cada una de las tecnologías de resiliencia de datos puede ofrecerle distintas ventajas para las operaciones de salvar fuera de línea de los datos.

Mantenimiento planificado

El mantenimiento planificado es el tiempo que el sistema debe estar desactivado a fin de aplicar las actualizaciones de aplicaciones, software y hardware. Cuando no se puede programar el mantenimiento planificado en las horas de trabajo programadas, se puede implementar una solución de alta disponibilidad a fin de permitir el mantenimiento fuera de línea. Con el mantenimiento fuera de línea, se actualizará primero el sistema de copia de seguridad. Una vez conmutado el entorno de producción al nuevo sistema actualizado, se actualiza el sistema de producción antiguo.

Paradas imprevistas

Una parada imprevista es una parada que tiene lugar durante las horas de trabajo planificadas y que puede ser consecuencia de un error humano, de fallos de software o aplicaciones, de fallos de hardware o de fallos de los programas de utilidad. Este tipo de parada desactiva en entorno de aplicaciones. Se puede conmutar la solución de alta disponibilidad del entorno de producción a una copia de seguridad.

Siniestros de sitio

Un siniestro de sitio se contempla generalmente como un siniestro natural, y requiere dispersión geográfica entre los sistemas de la solución de alta disponibilidad. Además de los siniestros

naturales, existen también sucesos (vertidos de sustancias químicas, ataques terroristas y apagones en toda la ciudad, entre otros) que pueden afectar al sitio del negocio durante un periodo de tiempo largo. Las distintas soluciones de alta disponibilidad tienen características de tiempo y distancia diferentes. Es necesario tener en cuenta los objetivos de tiempo de restauración (RTO), y si debe ejecutar operaciones normales en el sitio remoto, o simplemente un subconjunto de procesos de negocio.

- | Es necesario tener en cuenta la cantidad de interrupciones que puede tolerar un usuario. El impacto en las aplicaciones puede definirse de la siguiente manera:
- | • No es un problema. La disponibilidad de la aplicación es lo más importante. El rendimiento se puede ver afectado mientras la solución de disponibilidad está entregando.
- | • Se admite cierta degradación del rendimiento
- | • Una ligera degradación del rendimiento
- | • No se percibe ningún impacto en el rendimiento

Conceptos relacionados

“Paradas planificadas” en la página 3

La alta disponibilidad de IBM i puede reducir el impacto que sufren los clientes y usuarios cuando necesite dejar fuera de línea sistemas o datos para realizar las tareas de mantenimiento necesarias, como las copias de seguridad nocturnas o la instalación de nuevo hardware o software.

“Paradas imprevistas” en la página 4

Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i pueden proporcionar protección ante las paradas imprevistas provocadas por un error humano, problemas de software, fallos de hardware y problemas del entorno.

Objetivo de tiempo de restauración (RTO)

El objetivo de tiempo de restauración (RTO) es el tiempo que lleva la restauración de una parada (planificada, imprevista o siniestro) y la reanudación de las operaciones normales para una aplicación o conjunto de aplicaciones.

El objetivo de tiempo de restauración puede variar en función de si la restauración es a partir de una parada planificada, imprevista o consecuencia de un siniestro. Las distintas tecnologías de resiliencia de datos tendrán tiempo de RTO diferentes. Los valores posibles para el RTO son:

- Más de 4 días es aceptable
- De 1 a 4 días
- Menos de 24 horas
- Menos de 4 horas
- Menos de 1 hora
- Prácticamente cero (casi inmediata)

Objetivo de punto de restauración (RPO)

El objetivo de punto de restauración (RPO) es el punto en el tiempo con respecto al fallo por el que necesita la conservación de datos. El procesamiento de restauración conserva los cambios de datos producidos, como mínimo, en este periodo de tiempo previo al fallo o siniestro. Cero es un valor válido y es equivalente a un requisito de "pérdida de datos cero".

Los valores de RPO son:

- Última operación de salvar (semanalmente, diariamente, ...)
- Inicio del último desplazamiento (8 horas)
- Última ruptura importante (4 horas)
- Último lote de trabajo (de 1 hora a decenas de minutos)

- Última transacción (de segundos a minutos)
- Se pueden perder los cambios realizados durante la incidencia (coherencia de interrupción de la alimentación)
- Pérdida de datos cero

Requisitos de resiliencia

El negocio debe identificar qué es necesario proteger cuando el sistema que hospeda la aplicación sufre una parada. Los requisitos de resiliencia son el conjunto de aplicaciones, datos y entornos de sistemas que es necesario conservar en caso de una parada del sistema de producción. Estas entidades siguen estando disponibles tras una anomalía aunque el sistema que los hospeda en el momento sufra una parada.

Las posibles opciones son:

- No hay nada que necesite ser resiliente
- Datos de aplicaciones
- Datos de aplicaciones y del sistema
- Programas de aplicaciones
- Estado de aplicaciones
- Entorno de aplicaciones
- Conservar todas las comunicaciones y conexiones de clientes

Conceptos relacionados

“Resiliencia de aplicaciones” en la página 8

La resiliencia de aplicaciones se puede clasificar según el efecto que provoca en el usuario. En una infraestructura de clúster de IBM i, la resiliencia de aplicaciones se controla mediante un objeto de grupo de recursos de clúster (CRG) de la aplicación. Este CRG proporciona el mecanismo, utilizando un programa de salida, para controlar el inicio, la parada, el reinicio y la conmutación de la aplicación a sistemas de copia de seguridad. Mediante la infraestructura de clúster como única entidad es posible controlar todo el entorno de aplicaciones, incluyendo la duplicación de datos y los dispositivos conmutables.

“Resiliencia de datos” en la página 9

Puede utilizar distintas tecnologías para abordar los requisitos de resiliencia de datos descritos en el apartado “Ventajas de la alta disponibilidad”. A continuación se describen las 5 tecnologías clave de resiliencia de datos de varios sistemas. Tenga en cuenta que se pueden combinar varias tecnologías para reforzar todavía más su resiliencia de datos.

“Resiliencia de entornos” en la página 13

La resiliencia de entornos puede dividirse en dos secciones, el entorno físico y el entorno lógico. El entorno físico, que es realmente parte de la disponibilidad del sistema único, se centra en aspectos como la redundancia de hardware, la topología de red, la infraestructura de alimentación y las posibilidades de refrigeración. El entorno lógico es el hospedaje de aplicación y el entorno de ejecución. Incluye aspectos como la configuración del sistema, los perfiles de usuario y los atributos del sistema que permiten al usuario ejecutar aplicaciones en varios servidores.

Conmutación y anomalía automatizadas

El negocio debe definir el control proporcionado a la automatización durante las paradas imprevistas. Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i tienen un nivel personalizable de interacción del negocio en el procesamiento de anomalías. En caso de anomalía, la aplicación puede conmutar automáticamente al sistema de copia de seguridad, incluyendo el inicio del entorno de todas las aplicaciones.

Algunos clientes desean tener control sobre el procesamiento de anomalías. En este caso, el sistema requerirá una respuesta para que se produzca un procesamiento de anomalía. En una solución en la que se requiere la interacción del usuario en caso de anomalía, el tiempo de reflexión (o el tiempo para tomar una decisión ante la anomalía) se carga directamente contra el objetivo de tiempo de restauración. El

negocio debe decidir qué control de automatización proporcionará al servicio durante una anomalía. El negocio no debe tardar más tiempo en tomar una decisión ante una anomalía en el sistema de copia de seguridad, que el tiempo que se necesita para realizar la conmutación.

Conceptos relacionados

Conmutación

Información relacionada

Conmutación por anomalía

Requisitos de distancia

La distancia entre los sistemas, o la dispersión geográfica, tiene ventajas pero cuenta con varios límites físicos y prácticos. En el caso de una solución de restauración ante siniestro siempre habrá ventajas en contar con dispersión geográfica entre los sistemas. Generalmente, cuando mayor es la distancia entre los sistemas, mayor es la protección que obtendrá ante los siniestros de toda el área. Sin embargo, esta distancia vendrá con los impactos del entorno de aplicaciones.

Al añadir distancia a una solución de duplicación de datos, se introduce latencia. La latencia es el tiempo añadido que tardan los datos en alcanzar el sistema destino. Cuando más separados estén los sistemas, más latencia (tiempo) se añadirá a la transmisión de datos. Existen dos tipos de transmisiones de comunicación, síncrona y asíncrona.

Las comunicaciones síncronas para la resiliencia de datos requieren que el sistema destino reconozca que se ha recibido la transmisión de datos antes de continuar. Este proceso garantiza que no se produzca ninguna pérdida de datos en los datos durante una incidencia desde el origen hasta el destino en caso de una anomalía. Sin embargo, la latencia, o el tiempo de espera al reconocimiento por parte del destino puede afectar al rendimiento de la aplicación.

Las comunicaciones asíncronas para la resiliencia de datos no requieren un reconocimiento por parte del sistema destino para continuar con la transmisión de datos. Dado que este mecanismo no espera al reconocimiento, se perderán los datos enviados en los minutos previos o posteriores a la anomalía. Ello se conoce como *pérdida de datos en incidencia*.

La aplicación, la cantidad de datos enviados, y la dispersión geográfica de los sistemas determinarán el mecanismo de transporte necesario para su solución de alta disponibilidad.

Información relacionada

Duplicación geográfica

Planificación de la duplicación de sitios cruzados

Caso de ejemplo: duplicación de sitios cruzados con duplicación metro

Caso de ejemplo: duplicación de sitios cruzados con duplicación global

Número de sistemas de copia de seguridad

Las distintas tecnologías de resiliencia de datos ofrecen números diferentes de posibles sistemas de copia de seguridad y de copias de datos de aplicaciones.

En un entorno de dos sistemas (una única copia de seguridad), el mantenimiento planificado dejará su negocio expuesto. Si se produce un fallo durante esta franja de tiempo, no dispondrá de una prestación de anomalías. En este caso, la continuidad del negocio se puede mantener añadiendo otro sistema de copia de seguridad. El número de sistemas de copia de seguridad, así como los conjuntos de datos necesarios le ayudarán a determinar la tecnología de resiliencia de datos necesaria para su negocio.

Acceso a una copia de los datos secundaria

Las distintas tecnologías de resiliencia de datos tiene restricciones diferentes en relación con el conjunto de datos de copia de seguridad. El acceso a los requisitos del conjunto de datos de copia de seguridad

indica el nivel de acceso requerido a las copias secundarias de los datos para otras actividades de trabajo descargadas desde copias primarias, como las operaciones de salvar y las consultas o informes. Debe tener en cuenta la frecuencia, la duración y el tipo de acceso necesarios para la copia de seguridad de los datos.

Posibles requisitos:

- Ninguno
- Durante los periodos de no producción
- Poco frecuentes pero durante la producción normal para duraciones reducidas (de segundos a minutos)
- Poco frecuentes pero durante la producción normal para duraciones largas
- Frecuentes durante la producción para duraciones reducidas
- Frecuentes durante la producción para duraciones largas
- Prácticamente todo el tiempo (prácticamente constantes)

Información relacionada

Copia de seguridad a partir de una segunda copia

Rendimiento del sistema

La implementación de la alta disponibilidad pueden tener implicaciones de rendimiento. Los requisitos del negocio pueden determinar qué tecnología de resiliencia de datos se necesita.

| La implementación de la alta disponibilidad viene con una sobrecarga de rendimiento variable. El registro por diario para el procesamiento de duplicaciones lógicas y duplicaciones geográficas requiere recursos del sistema con un tiempo de ejecución normal. Además, todas las tecnologías de registro por diario remoto síncrono, duplicación geográfica en modalidad de entrega síncrona, y duplicación Metro se ejecutan en modalidad de comunicación síncrona. Esta modalidad síncrona produce una latencia basada en la topología de distancia y red, que impactará en el entorno de aplicaciones. Los requisitos del negocio juntamente con las pruebas ayudarán a determinar qué solución es viable para el cliente.

| La duplicación geográfica soporta también una modalidad de entrega asíncrona que puede requerir más recursos, como la CPU y el almacenamiento principal.

El procesamiento de conmutaciones y anomalías no es instantáneo y puede tener también una sobrecarga asociada. Cada tecnología cuenta con distintas características para poner un conjunto de datos o un entorno de aplicaciones completo en línea para su procesamiento.

Información relacionada

Gestión del rendimiento del sistema

Valores del sistema: Visión general del rendimiento

Comparación de métodos de resiliencia de datos

Esta tabla proporciona una descripción breve de las características principales de la solución que genera una copia de los datos en el almacenamiento auxiliar.

Tabla 1. Comparación de tecnologías resilientes de datos que se pueden utilizar con clústers. Debe conocer las características de las distintas tecnologías de resiliencia de datos a fin de poder determinar la mejor solución para su clúster.

Tecnologías de resiliencia de datos	Producto de software de duplicación lógica	Discos conmutados	Duplicación de sitios cruzados con duplicación geográfica	Duplicación de sitios cruzados con los servicios de copia de IBM System Storage	Unidad lógica conmutada
Uso principal	HA y DR	HA	HA y DR	HA y DR	HA

Tabla 1. Comparación de tecnologías resilientes de datos que se pueden utilizar con clústers (continuación). Debe conocer las características de las distintas tecnologías de resiliencia de datos a fin de poder determinar la mejor solución para su clúster.

Tecnologías de resiliencia de datos	Producto de software de duplicación lógica	Discos conmutados	Duplicación de sitios cruzados con duplicación geográfica	Duplicación de sitios cruzados con los servicios de copia de IBM System Storage	Unidad lógica conmutada
Característica del mecanismo de duplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Duplicación basada en objeto de los objetos seleccionados • Duplicado en base a los cambios de diario • Soporta agrupaciones de discos independientes u objetos *SYSBAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Una única copia de datos, conmutable entre los sistemas • Datos de agrupación de discos independiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Duplicación a nivel de página de memoria por IBM i • Datos de agrupación de discos independiente • Configuración de agrupaciones de discos independientes de origen y destino no idénticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Duplicación a nivel de sector DASD externo • Copia física de una agrupación de discos independiente en base a la E/S del disco (basada en caché) 	<ul style="list-style-type: none"> • Una única copia de datos, conmutable entre los sistemas • Datos de agrupación de discos independiente
Factores de presupuesto/coste	<ul style="list-style-type: none"> • Software de proveedor de software independiente (ISV) de HA • DASD duplicada • Ancho de banda de red 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa bajo licencia IBM PowerHA para i • Opción 41 de IBM i (Recursos conmutables de HA) • Copia DASD única 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa bajo licencia IBM PowerHA para i • Opción 41 de IBM i (Recursos conmutables de HA) • DASD duplicada • Ancho de banda de red 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa bajo licencia IBM PowerHA para i • Opción 41 de IBM i (Recursos conmutables de HA) • IBM System Storage Server • Duplicación Metro o global • DASD duplicada o triplicada • Ancho de banda de red 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa bajo licencia IBM PowerHA para i • Opción 41 de IBM i (Recursos conmutables de HA) • IBM System Storage Server • Copia DASD única
Cobertura de paradas	Ventana de copia de seguridad, planeada, imprevista, siniestro	Planeada, imprevista	Ventana de copia de seguridad, planeada, imprevista, siniestro	Ventana de copia de seguridad, planeada, imprevista, siniestro	Planeada, imprevista

Tabla 1. Comparación de tecnologías resilientes de datos que se pueden utilizar con clústers (continuación). Debe conocer las características de las distintas tecnologías de resiliencia de datos a fin de poder determinar la mejor solución para su clúster.

Tecnologías de resiliencia de datos	Producto de software de duplicación lógica	Discos conmutados	Duplicación de sitios cruzados con duplicación geográfica	Duplicación de sitios cruzados con los servicios de copia de IBM System Storage	Unidad lógica conmutada
Objetivo de tiempo de restauración (RTO)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar demora • Conmutación de duplicación • Valores de diario 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de conmutación de hardware • La agrupación de discos independiente varía con el tiempo • Protección de vía de acceso gestionada por el sistema (SMAPP) y valores de diario 	<ul style="list-style-type: none"> • La agrupación de discos independiente varía con el tiempo • Valores de diario y SMAPP 	<ul style="list-style-type: none"> • La agrupación de discos independiente varía con el tiempo • Valores de diario y SMAPP 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de comunicación con IBM System Storage Server • La agrupación de discos independiente varía con el tiempo • Protección de vía de acceso gestionada por el sistema (SMAPP) y valores de diario
Objetivo de punto de restauración (RPO)	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de datos, de auditoría y mixto • Puede perder durante una incidencia datos y objetos no registrados por diario • Los datos se registran por diario 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los datos se graban en la agrupación de discos independiente • Los datos deben registrarse por diario • Puede perder datos residentes en la memoria (no registrados por diario) 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los datos se graban en la agrupación de discos independiente • Los datos deben registrarse por diario • Puede perder datos residentes en la memoria (no registrados por diario) 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los datos se graban en la agrupación de discos independiente • Los datos deben registrarse por diario • Puede perder datos residentes en la memoria (no registrados por diario) 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los datos se graban en la agrupación de discos independiente • Los datos deben registrarse por diario • Puede perder datos residentes en la memoria (no registrados por diario)
Conmutación y anomalía automatizadas	Controlada por el clúster de IBM i	Controlada por el clúster de IBM i	Controlada por el clúster de IBM i	Controlada por el clúster de IBM i	Controlada por el clúster de IBM i
Distancia (Dispersión geográfica)	<ul style="list-style-type: none"> • La síncrona está limitada por los impactos de rendimiento • La asíncrona es virtualmente ilimitada 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del cable HSL limitada • 15 metros (cobre) • 250 metros (fibra) 	<ul style="list-style-type: none"> • La modalidad de entrega síncrona está limitada por los impactos de rendimiento • La modalidad de entrega asíncrona es virtualmente ilimitada 	<ul style="list-style-type: none"> • La síncrona (duplicación Metro) está limitada por los impactos de rendimiento • La asíncrona (duplicación global) es virtualmente ilimitada 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de cable de canal de fibra limitada

Tabla 1. Comparación de tecnologías resilientes de datos que se pueden utilizar con clústers (continuación). Debe conocer las características de las distintas tecnologías de resiliencia de datos a fin de poder determinar la mejor solución para su clúster.

Tecnologías de resiliencia de datos	Producto de software de duplicación lógica	Discos conmutados	Duplicación de sitios cruzados con duplicación geográfica	Duplicación de sitios cruzados con los servicios de copia de IBM System Storage	Unidad lógica conmutada
Número de sistemas de copia de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • $1 \leq n \leq 127$ (o BP máx) • Puede combinarse con discos conmutados 	n=1 sistema de copia de seguridad físico (y todas las particiones de ambos sistemas físicos)	$1 \leq n \leq 3$ sistemas de copia de seguridad físicos (y todas las particiones de los 4 sistemas físicos)	$1 \leq n \leq 3$ (con PPRC en cascada) (una o todas las particiones de los 4 sistemas físicos)	n=1 sistema de copia de seguridad físico (y todas las particiones de ambos sistemas físicos)
Acceso a la copia de datos secundaria	<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente es de sólo lectura • Tiempo de demora en los datos (aplicar proceso en el destino) 	No se puede acceder de forma simultánea, dado que únicamente existe una copia de los datos	<ul style="list-style-type: none"> • No, requiere una desconexión y resincronización parcial • Segunda copia del momento de desconexión 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede acceder de forma simultánea • Copia actual con la duplicación Metro o el último grupo de coherencia con la duplicación global • Acceso de punto en el tiempo con la función FlashCopy 	No se puede acceder de forma simultánea, dado que únicamente existe una copia de los datos
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de los datos durante una incidencia para el registro por diario asíncrono, y todos los objetos no registrados por diario • Supervisión del entorno de duplicación de objetos lógicos 	Un conjunto de datos (punto único de anomalía)	La sincronización puede causar una condición de no protección prolongada (sin protección durante la sincronización)	Complejidad de entorno añadida como consecuencia de la existencia de cajas de almacenamiento externas	Un conjunto de datos (punto único de anomalía)

Nota: En algunos casos, los límites de distancia se indican como “virtualmente ilimitados”. Mientras que desde el punto de vista técnico es cierto, los límites de distancia reales se sincronizan por las tolerancias de degradación de tiempo de respuesta, impactos de rendimiento, características de los tejidos de comunicación, y otros factores.

Conceptos relacionados

“Resiliencia de datos” en la página 9

Puede utilizar distintas tecnologías para abordar los requisitos de resiliencia de datos descritos en el apartado “Ventajas de la alta disponibilidad”. A continuación se describen las 5 tecnologías clave de resiliencia de datos de varios sistemas. Tenga en cuenta que se pueden combinar varias tecnologías para reforzar todavía más su resiliencia de datos.

“Comparación de las tecnologías de resiliencia de datos” en la página 24

La *resiliencia de datos* permite que los datos estén disponibles para las aplicaciones y los usuarios aunque falle el sistema que hospedaba originalmente los datos. Escoger el conjunto correcto de tecnologías de resiliencia de datos en el contexto de su estrategia de continuidad del negocio general puede ser una tarea compleja y difícil. Es importante comprender las distintas soluciones de resiliencia de datos que se pueden utilizar para mejorar la disponibilidad en entornos de varios sistemas. Puede elegir una solución única o bien utilizar una combinación de estas tecnologías a fin de cubrir sus necesidades. Los siguientes temas comparan y contrastan las distintas tecnologías de resiliencia de datos.

Protección de vía de acceso gestionada por el sistema (SMAPP)

Elección de una solución de alta disponibilidad de IBM i

Una vez determinados los requisitos y las metas de su negocio, debe elegir la solución de alta disponibilidad de IBM i adecuada que mejor se ajuste a su negocio.

Conceptos relacionados

“Componentes de la alta disponibilidad” en la página 7

La alta disponibilidad proporciona acceso a datos y aplicaciones de negocio vitales en caso de una interrupción del servicio. Las soluciones de alta disponibilidad de IBM i minimizan y, en ocasiones, eliminan las consecuencias de las paradas (ya sean planeadas o imprevistas) y de los desastres a nivel de toda la red para su negocio. Las soluciones de alta disponibilidad para IBM i se basan en la tecnología de clúster.

Información relacionada

Gestión de una solución de alta disponibilidad

Gestión de grupos de recursos de clúster (CRG)

Niveles de resiliencia de aplicaciones

La resiliencia de aplicaciones se puede personalizar al nivel de resiliencia que su negocio requiera mediante las características de la infraestructura de clúster de IBM i.

El objetivo de tiempo de restauración (RTO) para su negocio es clave a la hora de determinar el nivel de resiliencia de aplicaciones necesario. Tal como se define en el tema Componentes de la alta disponibilidad, existen varios niveles de resiliencia de aplicaciones. Estos niveles de resiliencia de aplicaciones van desde sin restauración del sistema, opción en la que un operador del sistema debe iniciar la aplicación manualmente, hasta el servicio ininterrumpido, opción en la es posible que el usuario ni siquiera sepa que se ha producido una parada. Sus requisitos de negocio para que su aplicación esté disponible para el usuario después de un fallo establecen los requisitos en relación a la automatización que la aplicación de resiliencia debe recuperar en caso de que se produzca un fallo del sistema.

La infraestructura de clúster de IBM i ofrece la posibilidad de automatizar la recuperación de aplicaciones ante varios tiempos de fallos. La automatización posible depende de codificación para automatizar los procedimientos manuales y el tipo de aplicación que está utilizando su negocio. Para maximizar la resiliencia de aplicaciones, todos los pasos de conmutación/anomalía manuales deben automatizarse con programas de salida, y la aplicación debe ser una aplicación de tipo cliente-servidor, donde la disponibilidad de aplicaciones se separa de la disponibilidad de datos de aplicaciones.

Comparación de las tecnologías de resiliencia de datos

La *resiliencia de datos* permite que los datos estén disponibles para las aplicaciones y los usuarios aunque falle el sistema que hospedaba originalmente los datos. Escoger el conjunto correcto de tecnologías de resiliencia de datos en el contexto de su estrategia de continuidad del negocio general puede ser una tarea compleja y difícil. Es importante comprender las distintas soluciones de resiliencia de datos que se pueden utilizar para mejorar la disponibilidad en entornos de varios sistemas. Puede elegir una solución única o bien utilizar una combinación de estas tecnologías a fin de cubrir sus necesidades. Los siguientes temas comparan y contrastan las distintas tecnologías de resiliencia de datos.

Conceptos relacionados

“Resiliencia de datos” en la página 9

Puede utilizar distintas tecnologías para abordar los requisitos de resiliencia de datos descritos en el apartado “Ventajas de la alta disponibilidad”. A continuación se describen las 5 tecnologías clave de resiliencia de datos de varios sistemas. Tenga en cuenta que se pueden combinar varias tecnologías para reforzar todavía más su resiliencia de datos.

“Comparación de métodos de resiliencia de datos” en la página 19

Esta tabla proporciona una descripción breve de las características principales de la solución que genera una copia de los datos en el almacenamiento auxiliar.

Características de la duplicación lógica

Gracias a la duplicación lógica, los objetos de los sistemas de producción y de copia de seguridad se crean y se mantienen idénticos. En el caso de los objetos registrados por diario, las operaciones de transacción del origen se duplican en el destino aplicando los cambios de diario. En el caso de datos no registrados por diario, los datos modificados se salvan y se graban en el destino. La duplicación lógica proporciona estos procesos de aplicación en el destino.

Características de la duplicación lógica

- Dos o más copias de los datos, eliminando el único punto de anomalía
- Las operaciones de salvar y las consultas fuera de línea están permitidas durante el mantenimiento de la resiliencia de datos. Para las operaciones de guardar, se suspenden los procesos de aplicación pero la duplicación de los cambios en el sistema destino continua durante la operación de salvar
- Sistemas de copia de seguridad dispersos geográficamente que utilizan el registro por diario remoto asíncrono
- El proveedor de software independiente (ISV) de alta disponibilidad o el producto IBM iCluster for i, con el producto de duplicación lógica que utiliza el registro por diario remoto
- No hay pérdida de datos en caso de incidencia con el registro por diario remoto síncrono para los objetos registrados por diario. El registro por diario remoto síncrono puede limitar la dispersión geográfica de los sistemas de copia de seguridad.
- Posible pérdida de datos en caso de incidencia con el registro por diario remoto asíncrono para los objetos registrados por diario.
- La actualidad de los datos puede ser un problema. Aunque los datos se duplican a tiempo real o prácticamente a tiempo real, el proceso de duplicación lógica se retrasará detrás del sistema de origen.
- La solución puede provocar problemas de sincronización. No todos los objetos pueden registrarse por diario, de manera que se utilizan tecnologías por separado para duplicar el conjunto de datos completo.
- Es necesario un segundo conjunto de discos para cada copia de seguridad de los datos
- Se puede utilizar conjuntamente con la tecnología de disco conmutado de IBM i.
- Es necesario supervisar la solución por si surgen problemas de la sincronización de datos
- Existe una sobrecarga del sistema en relación con la función de registro por diario necesario en el sistema de origen
- Existe una sobrecarga del sistema en relación con el proceso de aplicación de datos en el sistema destino

- | • Coste relacionado con un segundo conjunto de discos
- | • La duplicación se produce a nivel de transacción de datos

| **Información relacionada**

| Planificación de la duplicación lógica

| **Características del disco conmutado**

| El disco conmutado permite conmutar entre sistemas que proporcionan un nivel de resiliencia de datos los datos almacenados en la agrupación de discos independiente.

| **Características de los discos conmutados**

- | • Todos los datos mantenidos en la agrupación de discos independiente pueden conmutarse y estar disponibles en el sistema de copia de seguridad
- | • Problemas de la no sincronización de datos
- | • Un único conjunto de datos que minimiza el coste del disco
- | • Un único posible punto de anomalía, dependiendo de la configuración del disco
- | • Una única solución de sitio, utilizando cables de cobre de HSL (longitud máxima de 15 metros)
- | • La conmutación y la anomalía incluyen una variación en el tiempo previo a que los datos de la agrupación de discos independiente estén disponibles
- | • Puede utilizarse en combinación con otras tecnologías

| **Información relacionada**

| Dispositivos conmutables

| Agrupaciones de discos independientes

| Ventajas de las agrupaciones de discos independientes

| Ejemplos de agrupaciones de discos independientes

| **Características de la unidad lógica conmutada**

| Las unidades lógicas conmutadas permite conmutar entre sistemas que proporcionan alta disponibilidad los datos almacenados en la agrupación de discos independiente de las unidades lógicas creadas en un IBM System Storage DS8000 or DS6000.

| **Características de las unidades lógicas conmutadas**

- | • Todos los datos mantenidos en la agrupación de discos independiente pueden conmutarse y estar disponibles en el sistema de copia de seguridad.
- | • Problemas de la no sincronización de datos.
- | • Un único conjunto de datos que minimiza el coste del disco.
- | • Un único punto de anomalía para los datos de la agrupación de discos independiente.
- | • Una única solución de sitio que utiliza una red de área de almacenamiento y IBM System Storage.
- | • La conmutación y la anomalía incluyen una variación en el tiempo previo a que los datos de la agrupación de discos independiente estén disponibles.
- | • Puede utilizarse con otras tecnologías.

| **Características de la duplicación geográfica**

| La duplicación geográfica le permite duplicar datos en discos de sitios que pueden estar separados por una distancia geográfica.

| **Características de la duplicación geográfica**

- | • Se duplicarán todos los datos de la agrupación de discos independiente en una segunda copia de los datos en un segundo sistema.
- | • El sistema mantiene la sincronización de los datos de la agrupación de discos independiente.

- | • Se puede conmutar la aplicación al sistema de copia de seguridad y trabajar en la copia de la agrupación de discos independiente.
- | • Dos copias de los datos eliminando un punto único de error.
- | • La segunda copia de datos puede dispersarse.
- | • La transmisión de datos es una modalidad de entrega síncrona. No es posible que se produzca una pérdida de datos en caso de incidencias. La modalidad de entrega síncrona en una distancia puede afectar al rendimiento de la aplicación como consecuencia de la latencia de comunicación.
- | • La transmisión de datos es una modalidad de entrega asíncrona. En caso de incidencias, es posible que se produzca una pérdida de datos. El sistema de origen sufrirá una sobrecarga, sin embargo, el rendimiento de las transacciones individuales no se verá afectado por la transmisión de datos.
- | • Transmisión de datos en 1 - 4 líneas de comunicación TCP/IP para el rendimiento y la redundancia.
- | • También se recomienda el uso de una línea independiente para el latido del clúster, dado que compartir el latido con el puerto de datos puede provocar contención y tiempos de espera.
- | • Se recomienda que todas las líneas de puertos de datos que se están utilizando sean de la misma velocidad, dado que la iteración cíclica puede provocar que el puerto de datos ejecute la velocidad de la línea más lenta.
- | • Operaciones de salvar fuera de línea y consultas en la copia de seguridad de los datos mientras el conjunto de datos de la copia de seguridad está desconectado.
- | • La resiliencia de datos no se mantiene mientras el conjunto de datos de la copia de seguridad está desconectado. La resiliencia de datos se reanuda una vez finalizada la resincronización total o parcial.
- | • Se puede utilizar conjuntamente con la tecnología de disco conmutado de IBM i.
- | • La sobrecarga de rendimiento del sistema está relacionada con la ejecución de la duplicación geográfica.
- | • Recomendamos que configure agrupaciones de almacenamiento principal separadas o trabajos de usuario que puedan acceder a agrupaciones de discos independientes, a fin de evitar que dichos trabajos compitan con otros trabajos del sistema y que utilicen más almacenamiento principal del deseado. Más concretamente, los trabajos de agrupaciones de discos independientes no deben utilizar la agrupación de máquina ni la agrupación base. Si los trabajos de agrupaciones de discos independientes utilizan la misma memoria que los trabajos que no acceden a las agrupaciones de discos independientes, los trabajos de agrupaciones de discos independientes pueden monopolizar la agrupación de memoria, bloquear el resto de trabajos y, en situaciones extremas, causar un punto muerto en el sistema. La exposición a esta situación es mayor si se está empleando la duplicación geográfica.
- | • Los objetos registrados por diario de la agrupación de discos independiente garantizará la actualización de datos en el sistema destino.
- | • Supervisión simple del proceso de duplicación
- | • Coste relacionado con un segundo conjunto del disco.
- | • La duplicación está en un nivel de página de memoria gestionado por IBM i.

Información relacionada

Duplicación geográfica

Planificación de la duplicación geográfica

Gestión de la duplicación geográfica

Mensajes de duplicación geográfica

Caso de ejemplo: duplicación de sitios cruzados con duplicación geográfica

Características de la duplicación Metro

Una forma síncrona de duplicación de hardware gestionada por un System Storage Server.

Características de la duplicación Metro

- | • Solución IBM System Storage Server integrada con una infraestructura de PowerHA.

- | • La segunda copia de datos puede dispersarse en una distancia de reducida a media.
- | • Se requieren dos System Storage Servers o dos conjunto de datos del mismo System Storage Server.
- | • El coste está relacionado con un segundo conjunto del disco.
- | • Se suspenden las operaciones de salvar y las consultas fuera de línea durante la duplicación o a partir de un punto en el tiempo de la copia de los datos.
- | • La resiliencia de datos no se mantiene mientras el conjunto de datos de la copia de seguridad está desconectado. La resiliencia de datos se reanuda una vez finalizada la resincronización.
- | • La transmisión de datos es un proceso síncrono. No es posible que se produzca una pérdida de datos en caso de incidencias.
- | • El proceso de duplicación de datos síncrona puede afectar al rendimiento de aplicaciones si el ancho de banda de las comunicaciones no se ha medido correctamente o si la distancia es demasiado grande.
- | • No hay sobrecarga del sistema a la hora de ejecutar la Duplicación Metro. Esta la gestiona el servidor de almacenamiento.
- | • El registro diario de los objetos de la agrupación de discos independiente asegura que los cambios se fuerzan rápidamente en el disco y, posteriormente, se duplican en el sistema destino.
- | • La duplicación de datos de agrupaciones de discos independientes está al nivel de sector de disco entre los discos de los dos servidores de almacenamiento. Se sincronizarán todos los objetos de la agrupación de discos independiente.
- | • Varias líneas de comunicación de canal de fibra disponibles para la redundancia y el ancho de banda ampliado.

Información relacionada

| Duplicación Metro

| Planificación de la duplicación metro

| Gestión de la duplicación metro

| Caso de ejemplo: duplicación de sitios cruzados con duplicación metro

Características de la duplicación global

| Una forma asíncrona de duplicación de hardware gestionada por un System Storage Server.

Características de la duplicación global

- | • Solución IBM System Storage Server integrada con una infraestructura de clúster de PowerHA.
- | • La segunda copia de datos puede dispersarse en distancias potencialmente grandes.
- | • Se requieren dos System Storage Servers.
- | • Se requieren dos copias de los datos en el System Storage Server destino para asegurar la coherencia de los datos de las distancias.
- | • Se suspenden las operaciones de salvar y las consultas fuera de línea a partir de un punto en el tiempo de la copia de los datos, manteniendo la resiliencia de datos.
- | • La transmisión de datos es un proceso asíncrono. En caso de incidencias, es posible que se produzca una pérdida de datos.
- | • El proceso de duplicación de datos asíncrona no afecta al rendimiento de las aplicaciones.
- | • La duplicación de datos de agrupaciones de discos independientes está al nivel de sector de disco entre los discos de los dos servidores de almacenamiento. Se sincronizarán todos los objetos de la agrupación de discos independiente.
- | • El coste está relacionado con un segundo y un tercer conjunto de discos.
- | • No hay sobrecarga del sistema a la hora de ejecutar la Duplicación Metro. Esta la gestiona el servidor de almacenamiento.
- | • El registro diario de los objetos de la agrupación de discos independiente asegura que los cambios se fuerzan rápidamente en el disco y, posteriormente, se duplican en el sistema destino.

- Varias líneas de comunicación de canal de fibra disponibles para la redundancia y el ancho de banda ampliado.

Información relacionada

Duplicación global

Planificación de la duplicación global

Gestión de la duplicación global

Caso de ejemplo: duplicación de sitios cruzados con duplicación global

Gestión de alta disponibilidad

Para planificar, configurar y gestionar una solución de alta disponibilidad completa es necesario un conjunto de herramientas de gestión y ofertas. Con sistemas IBM i, existen varias opciones para la gestión de la alta disponibilidad.

Dependiendo de sus necesidades y requisitos, la gestión de la alta disponibilidad proporciona interfaces gráficas, mandatos y API que se utilizan para crear y gestionar su entorno. También puede elegir utilizar una aplicación del Business Partner de IBM. Cada una de estas opciones de las herramientas de gestión de la alta disponibilidad tiene sus ventajas y sus limitaciones.

Interfaces de IBM PowerHA para i

IBM PowerHA para i , número de programa bajo licencia (5770-HAS), es una oferta completa de alta disponibilidad. Cuando está combinado con agrupaciones de almacenamiento auxiliar independientes (iASP) y recursos conmutables de HA (HASR - opción 41). Habilita una solución completa que se despliega a través del disco interno o el servidor de almacenamiento IBM DS8000. PowerHA proporciona varias interfaces para configurar y gestionar tecnología y soluciones de alta disponibilidad.

El programa bajo licencia IBM PowerHA para i es una oferta completa de alta disponibilidad. Cuando está combinado con agrupaciones de almacenamiento auxiliar independientes (iASP) y recursos conmutables de HA (HASR - opción 41). Habilita una solución completa que se despliega a través del disco interno o el servidor de almacenamiento IBM DS8000.

El programa bajo licencia IBM PowerHA para i proporciona dos interfaces gráficas que permiten configurar y gestionar una solución de alta disponibilidad. Este producto también proporciona los mandatos correspondientes y API para las funciones relacionadas con las tecnologías de alta disponibilidad. Con este programa bajo licencia, los administradores de la alta disponibilidad pueden crear y gestionar una solución de alta disponibilidad para satisfacer sus necesidades de negocio, mediante interfaces que se ajustan a sus habilidades y preferencias. También puede trabajar con varias interfaces de forma fluida, utilizando interfaces gráficas para algunas tareas y mandatos, y API para otras.

El programa bajo licencia IBM PowerHA para i proporciona las siguientes interfaces:

Interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager

Esta interfaz gráfica permite seleccionar varias soluciones de alta disponibilidad soportadas por IBM i. Esta interfaz valida todos los requisitos de tecnología de la solución seleccionada, configura la solución seleccionada y las tecnologías asociadas, y permite una gestión simplificada de todas las tecnologías de alta disponibilidad que conforman la solución.

Interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster

Esta interfaz gráfica proporciona al usuario con experiencia más flexibilidad para personalizar una solución de alta disponibilidad. Permite configurar y gestionar tecnologías de clúster como, por ejemplo, CRG. También puede configurar agrupaciones de disco independientes desde esta interfaz, cuando se utilizan como parte de una solución de alta disponibilidad.

Mandatos de IBM PowerHA para i

Estos mandatos proporcionan funciones similares, pero están disponibles a través de una interfaz de línea de mandatos.

| **API de IBM PowerHA para i**

| Estas API permiten trabajar con funciones relacionadas con agrupaciones de discos independientes, información de versiones de PowerHA, tecnologías de duplicación y duplicación de sitios cruzados.

| **Información relacionada**

| Instalación del programa bajo licencia IBM System i High Availability Solutions

| **Interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager:**

| El programa bajo licencia IBM PowerHA para i proporciona un enfoque basado en soluciones para la configuración y gestión de la alta disponibilidad con una interfaz gráfica denominada High Availability Solutions Manager. Esta interfaz permite a los administradores de la alta disponibilidad seleccionar, configurar y gestionar una solución de alta disponibilidad predefinida, basada en las tecnologías de alta disponibilidad de IBM i, tales como los clústers y las agrupaciones de discos independientes.

| La interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager guía a los usuarios en el proceso de seleccionar, configurar y gestionar una solución de alta disponibilidad. El usuario debe completar cada paso antes de pasar a los pasos siguientes. Si PowerHA está instalado, puede acceder a la interfaz gráfica High Availability Solutions Manager en la consola IBM Systems Director Navigator para i5/OS. La interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager cuenta con las siguientes características:

- | • Facilita una demo de flash que proporciona una visión general de cada solución
- | • Facilita una selección de varias soluciones de IBM predefinidas que utilizan tecnologías de alta disponibilidad de IBM i
- | • Verifica los requisitos de hardware y software antes de configurar la solución de alta disponibilidad seleccionada
- | • Facilita una lista personalizada con los requisitos que faltan
- | • Facilita una configuración sencilla de la solución de alta disponibilidad seleccionada
- | • Facilita una gestión simplificada de la solución de alta disponibilidad seleccionada

| La interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager proporciona un enfoque guiado y sencillo para configurar la alta disponibilidad. Esta interfaz asegura y valida los prerrequisitos, configura todas las tecnologías necesarias para la solución seleccionada, y prueba la configuración. Esta interfaz de soluciones de gestión es mejor para pequeñas empresas que buscan soluciones más sencillas que requieran menos recursos.

| **Interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster:**

| El programa bajo licencia IBM PowerHA para i proporciona una interfaz gráfica que le permite realizar tareas con las tecnologías de alta disponibilidad de IBM i a fin de configurar y gestionar una solución de alta disponibilidad.

| La interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster permite crear y personalizar una solución de alta disponibilidad que se ajuste a sus necesidades. Esta interfaz proporciona un enfoque basado en las tareas para configurar y gestionar la solución de alta disponibilidad. En lugar de tener que elegir una única solución predefinida, puede crear una solución de alta disponibilidad personalizada creando por separado cada uno de los elementos de la solución de alta disponibilidad. Con la interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster puede crear y gestionar los clústers, los grupos de recursos de clúster, los dominios de dispositivos, los dominios administrativos de clúster, así como ejecutar conmutaciones por administración.

| En función del tipo de solución de alta disponibilidad que esté creando, puede que necesite configurar otras tecnologías, como la duplicación geográfica o las agrupaciones de discos independientes, que están

| fuera de la interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster. Además, puede utilizar una combinación de mandatos y funciones de la interfaz gráfica a la hora de crear y gestionar la solución de alta disponibilidad.

| **Información relacionada**

| Implementación de la alta disponibilidad con un enfoque basado en tareas

| **Mandatos de IBM PowerHA para i:**

| El programa bajo licencia IBM PowerHA para i proporciona interfaces de líneas de mandatos de IBM i para la configuración y gestión de su solución de alta disponibilidad.

| Los mandatos de PowerHA constan de estas categorías:

- | • Mandatos de dominio administrativo de clúster
- | • Mandatos de entidad de recursos supervisados
- | • Mandatos de clúster
- | • Mandatos y API para trabajar con copias de agrupaciones de discos independientes

| **Información relacionada**

| Mandatos de IBM System i High Availability Solutions Manager

| **API de IBM PowerHA para i:**

| IBM PowerHA para i proporciona API que se pueden utilizar para implementar funciones de duplicación de sitios cruzados y tecnologías de duplicación de IBM System Storage que pueden los clientes o proveedores de aplicaciones de IBM i pueden utilizar para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones.

| Para utilizar estas API, debe tener el programa bajo licencia IBM PowerHA para i instalado en los sistemas del entorno de alta disponibilidad. Se facilitan las siguientes API:

- | • API de Cambiar versión de High Availability (QhaChangeHAVersion)
- | • API de Lista de información de High Availability (QhaListHAInfo)
- | • API de Recuperar información de High Availability (QhaRetrieveHAInfo)
- | • API de Recuperar información de Copia ASP (QyasRtvInf)

| **Opción 41 (Recursos conmutables de HA)**

| La opción 41 (Recursos conmutables de HA) es necesaria cuando se están utilizando varias interfaces de gestión de alta disponibilidad de IBM i, y las funciones requieren que esté instalado para poderlo utilizar.

| La opción 41 (High Availability Switchable Resources) es necesaria si tiene previsto utilizar las siguientes interfaces:

- | • Programa bajo licencia IBM PowerHA para i.
 - | – Interfaz gráfica de High Availability Solutions Manager
 - | – Interfaz gráfica de Servicios de recursos de clúster
 - | – Mandatos de IBM PowerHA para i
 - | – API de IBM PowerHA para i

| La opción 41 también es necesaria para las siguientes funciones:

- | • Crear y gestionar discos conmutados mediante dominios de dispositivos
- | • Crear y gestionar duplicaciones de sitios cruzados mediante dominios de dispositivos

| **Detección avanzada de anomalías de nodos**

| Los Servicios de recursos de clúster pueden ahora utilizar la consola de gestión de hardware (HMC) o una partición de servidor de E/S virtual (VIOS) para detectar las anomalías de un nodo de clúster.

| La detección de las anomalías de nodos puede realizarse mediante la consola de gestión de hardware (HMC) o la partición de servidor de E/S virtual (VIOS). Un nodo de clúster configurado con un monitor de clúster debe tener el siguiente software instalado.

- | • IBM i opción 33, IBM Portable Application Solutions Environment para i
- | • 5733-SC1, IBM Portable Utilities para i
- | • 5733-SC1 opción 1, OpenSSH, OpenSSL, zlib
- | • 5770-UME, IBM Universal Manageability Enablement para i

| **Función de alta disponibilidad en el sistema operativo base**

| Algunos mandatos CL de clúster y todas las API de clúster existen en IBM i base.

| **Mandatos de clúster**

| Los siguientes mandatos de clúster permanecerán en QSYS a efectos de depuración y para la supresión de objetos relacionados con el clúster:

- | • Mandato Suprimir grupo de recursos de clúster (DLTCRG)
- | • Mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC)
- | • Mandato Cambiar recuperación de clúster (CHGCLURCY)
- | • Mandato Iniciar servidor de tabla de hash en clúster (STRCHTSVR)
- | • Mandato Finalizar servidor de tabla de hash en clúster (ENDCHTSVR)

| **API de clúster**

| Puede grabar su propia aplicación personalizada para configurar y gestionar el clúster mediante las API de clúster. Estas API se aprovechan de la tecnología proporcionada por los servicios de recursos de clúster facilitados como parte de IBM i. Se han incluido nuevas funciones mejoradas en los mandatos de IBM PowerHA para i, facilitadas por el programa bajo licencia IBM PowerHA para i.

| **QUSRTOOL**

| En IBM i 6.1, la mayoría de mandatos de los servicios de recursos de clúster se han movido de QSYS al programa bajo licencia IBM PowerHA para i. Una versión V5R4 del origen de mandatos de los servicios de recursos de clúster y el origen del programa de proceso de mandatos está disponible en QUSRTOOL. Estos mandatos QUSRTOOL pueden ser útiles en algunos entornos. Consulte el miembro TCSTINFO del archivo QUSRTOOL/QATTINFO para obtener más información sobre estos mandatos de ejemplo. En la biblioteca QUSRTOOL también se incluye un origen de programa de salida CRG de aplicación de ejemplo. El código de origen de ejemplo se puede utilizar como base para la grabación de un programa de salida. El origen de ejemplo, TCSTDTAEXT, del archivo QATTSYSC incluye un origen para un programa para crear las áreas de datos QCSTHAAPPI y QCSTHAAPPO, y el archivo QACSTOSDS (especificador de objeto).

| Para ahorrar espacio, la biblioteca QUSRTOOL viene con muchos archivos de salvar. Para convertir estos archivos en archivos físicos de origen, ejecute estos mandatos:

```
| CALL QUSRTOOL/UNPACKAGE ('*ALL ' 1)
| CRTLIB TOOLLIB TEXT('mandatos de QUSRTOOL')
| CRTCLPGM PGM(TOOLLIB/TCSTCRT) SRCFILE(QUSRTOOL/QATTCL)
| CALL TOOLLIB/TCSTCRT ('TOOLLIB ')
```

| Estos mandatos se crearon en la biblioteca TOOLLIB.

| **Nota:** Los mandato y programas de QUSRTOOL se facilitan 'TAL CUAL'. Por ello, no están sujetos a informes APAR.

| **IBM Business Partners de middleware de clúster y productos de clúster disponibles**

- | Además de IBM PowerHA para i, hay otros productos de gestión de clústers disponibles.
- | IBM iCluster para i, así como otros productos, proporcionan soluciones de software para funciones de duplicación y funciones de gestión de clústeres. La mayoría de estas soluciones se basan en la duplicación lógica. La duplicación lógica utiliza la tecnología de diarios remotos o una similar para transferir cambios de objetos a un sistema remoto, donde se aplican a los objetos destino. Además de las soluciones de gestión de PowerHA, puede adquirir otros productos de middleware de clústeres que utilicen la tecnología de duplicación lógica. Dichos productos generalmente incluyen también una interfaz de gestión.







| **Información relacionada**

- | Planificación de la duplicación lógica


Información relacionada con la visión general de la alta disponibilidad

Los manuales de producto, las publicaciones IBM Redbooks, los sitios Web y otras colecciones de temas del Information Center contienen información relacionada con la colección de temas de Implementación de alta disponibilidad. También puede encontrar información relacionada sobre la implementación de agrupaciones de discos independientes, la duplicación de sitios cruzados y la recuperación de desastres. Puede ver o imprimir los archivos PDF que desee.

IBM Redbooks

- Implementación de IBM PowerHA para i 
- Availability Management: A Guide to planning and implementing Cross-Site Mirroring on System i5 
- Data Resilience Solutions for IBM i5/OS High Availability Clusters 
- Clustering and IASPs for Higher Availability 
- High Availability on the AS/400 System: A System Manager's Guide 
- IBM eServer iSeries Independent ASPs: A Guide to Moving Applications to IASPs 

Sitios Web

- <http://www-03.ibm.com/systems/power/software/availability/i/index.html> 
(www-03.ibm.com/systems/power/software/availability/i/index.html)
Sitio de IBM para clústeres y alta disponibilidad

Otra información

- Gestión de discos
- Mapa de información de la disponibilidad

Apéndice. Avisos

Esta información se ha desarrollado para productos y servicios ofrecidos en los Estados Unidos.

Es posible que IBM no ofrezca los productos, servicios o características descritos en este documento en otros países. Consulte con su representante local de IBM para obtener información acerca de los productos y servicios disponibles actualmente en su área geográfica. Las referencias efectuadas a productos, programas o servicios IBM no pretenden afirmar ni implican que sólo pueda utilizarse dicho producto, programa o servicio IBM. En su lugar, puede utilizarse cualquier producto, programa o servicio funcionalmente equivalente que no infrinja ninguno de los derechos de propiedad intelectual de IBM. Sin embargo, es responsabilidad del usuario evaluar y comprobar el funcionamiento de cualquier producto, programa o servicio que no sea de IBM.

IBM puede tener patentes o patentes pendientes de aplicación que cubran los temas descritos en este documento. La posesión de este documento no le otorga licencia sobre dichas patentes. Puede enviar consultas sobre licencias, por correo, a:

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
Estados Unidos

Para consultas sobre licencias relativas a la información de doble byte (DBCS), póngase en contacto con el departamento de propiedad intelectual de IBM en su país o envíe las consultas, por escrito, a:

Intellectual Property Licensing
Legal and Intellectual Property Law
IBM Japan, Ltd.
3-2-12, Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106-8711

El párrafo siguiente no se aplica al Reino Unido ni a ningún otro país en que dichas disposiciones entren en contradicción con las leyes locales: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION PROPORCIONA ESTA PUBLICACIÓN "TAL CUAL" SIN GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, NI EXPLÍCITA NI IMPLÍCITA, INCLUYENDO, PERO NO LIMITÁNDOSE, A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE NO VULNERABILIDAD, COMERCIALIZACIÓN O ADECUACIÓN A UN PROPÓSITO DETERMINADO. Algunos estados no permiten la declaración de limitación de responsabilidad con respecto a las garantías explícitas o implícitas en determinadas transacciones; por tanto, esta información puede no ser aplicable en su caso.

Esta documentación puede incluir inexactitudes técnicas o errores tipográficos. La información que contiene está sujeta a modificaciones periódicas, que se incorporarán en sucesivas ediciones de la publicación. IBM puede efectuar en cualquier momento y sin previo aviso mejoras y/o cambios en los productos y/o programas descritos en esta publicación.

Las referencias efectuadas en esta documentación a sitios Web no IBM se suministran sólo a efectos de comodidad, y no implican ninguna garantía con respecto a los mismos. Los materiales de dichos sitios Web no forman parte de los materiales de este producto IBM, y su utilización es responsabilidad del usuario.

IBM puede utilizar o distribuir la información suministrada por el usuario de la forma que considere oportuna sin contraer por ello ninguna obligación con respecto al mismo.

Los licenciatarios de este programa que deseen obtener información sobre el mismo con la finalidad de habilitar: (i) el intercambio de información entre programas creados independientemente y otros programas (incluido éste) y (ii) el uso mutuo de la información intercambiada, deberán ponerse en contacto con:

IBM Corporation
Software Interoperability Coordinator, Department YBWA
3605 Highway 52 N
Rochester, MN 55901
Estados Unidos

Tal información puede estar disponible, sujeta a los términos y condiciones adecuados, incluido en algunos casos el pago de una tasa.

El programa bajo licencia descrito en este documento, así como todo el material bajo licencia disponible para él, lo proporciona IBM según los términos del Acuerdo de Cliente de IBM, el Acuerdo Internacional de Programas bajo Licencia de IBM, el Acuerdo de Licencia para Código de Máquina de IBM o cualquier otro acuerdo equivalente entre ambas partes.

Los datos de rendimiento contenidos en esta documentación se han determinado en un entorno controlado. Por tanto, los resultados obtenidos en otros entornos operativos pueden variar significativamente. Algunas de las mediciones pueden haberse efectuado en sistemas a nivel de desarrollo, y no existe garantía alguna de que dichas mediciones sean las mismas en sistemas disponibles a nivel general. Además, algunas mediciones pueden haberse estimado por extrapolación. Los resultados reales pueden variar. Los usuarios de este documento deben verificar los datos aplicables a su entorno específico.

La información concerniente a productos no IBM se ha obtenido de los proveedores de dichos productos, de sus anuncios publicados o de otras fuentes disponibles públicamente. IBM no ha probado estos productos y no puede confirmar la exactitud del rendimiento, compatibilidad ni de ninguna otra afirmación relacionada con productos no IBM. Las cuestiones relativas a las capacidades de productos no IBM deben dirigirse a los proveedores de dichos productos.

Todas las afirmaciones relativas a planes futuros de IBM están sujetas a modificación o retirada sin previo aviso, y sólo representan metas y objetivos.

Todos los precios de IBM que se indican son sugerencias de precios al por menor de IBM, corresponden al momento actual y están sujetos a cambios sin previo aviso. Los precios de los minoristas pueden variar.

Esta documentación sólo hace referencia a la planificación. La información que contiene puede sufrir modificaciones antes de que los productos descritos estén disponibles.

Esta documentación contiene ejemplos de datos e informes utilizados en operaciones diarias de gestión. Para ilustrarlos de la forma más completa posible, incluyen los nombres de personas, empresas, marcas y productos. Todos estos nombres son ficticios, y cualquier parecido con nombres y direcciones utilizados por empresas reales es pura coincidencia.

LICENCIA DE COPYRIGHT:

Esta información contiene ejemplos de programas de aplicación en lenguaje fuente, que ilustran técnicas de programación en diversas plataformas operativas. Puede copiar, modificar y distribuir estos programas de ejemplo de cualquier forma sin pago a IBM, con la finalidad de desarrollar, comercializar o distribuir programas de aplicación compatibles con la interfaz de programación de aplicaciones de la plataforma operativa para la que se han escrito los programas de ejemplo. Estos ejemplos no se han probado exhaustivamente bajo todas las condiciones. Por tanto, IBM no puede garantizar la fiabilidad, capacidad

de servicio ni funcionamiento de estos programas. Los programas de ejemplo se facilitan "TAL CUAL", sin ningún tipo de garantía. IBM no se hace responsable de los daños que puedan surgir del uso de dichos programas de ejemplo.

Cada copia o parte de estos programas de ejemplo o de cualquier trabajo derivado debe incluir un aviso de copyright como el siguiente:

© (nombre de su empresa) (año). Algunas partes de este código proceden de los programas de ejemplo de IBM Corp. © Copyright IBM Corp. _escriba el año o los años_.

Si está viendo esta información en copia software, es posible que las fotografías y las ilustraciones en color no aparezcan.

Información de interfaz de programación

La publicación Alta disponibilidad documenta interfaces de programación que permiten al cliente escribir programas para obtener los servicios de IBM i.

Marcas registradas

IBM, el logotipo de IBM e ibm.com son marcas registradas de International Business Machines Corp., registradas en muchas jurisdicciones de todo el mundo. Otros nombres de productos y servicios pueden ser marcas registradas de IBM u otras empresas. Hay una lista actual de marcas registradas de IBM disponible en el apartado Copyright and trademark information en la web www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Adobe, el logotipo de Adobe, PostScript y el logotipo de PostScript son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated en los Estados Unidos o en otros países.

INFINIBAND, InfiniBand Trade Association, y las marcas de diseño de INFINIBAND son marcas registradas y/o marcas de servicio de INFINIBAND Trade Association.

Intel, el logotipo de Intel, Intel Inside, el logotipo de Intel Inside, Intel Centrino, el logotipo de Intel Centrino, Celeron, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Itanium, y Pentium son marcas comerciales o marcas registradas de Intel Corporation o de sus filiales en Estados Unidos y en otros países.

Linux es una marca registrada de Linus Torvalds en Estados Unidos y/o en otros países.

Microsoft, Windows, Windows NT y el logotipo de Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation en los Estados Unidos o en otros países.

Red Hat, el logotipo de Red Hat "Shadow Man" y todas las marcas registradas y logotipos basados en Red Hat son marcas registradas de Red Hat, Inc., en Estados Unidos y/o en otros países.

UNIX es una marca registrada de The Open Group en Estados Unidos y en otros países.

Cell Broadband Engine es una marca registrada de Sony Computer Entertainment, Inc., en Estados Unidos y/o en otros países, y se utilizan bajo licencia de dicha empresa.

Java y todos los logotipos y marcas basados en Java son marcas registradas de Sun Microsystems, Inc. en los Estados Unidos o en otros países.

Otros nombres de empresas, productos o servicios pueden ser marcas registradas o marcas de servicio de terceros.

Términos y condiciones

Los permisos para utilizar estas publicaciones están sujetos a los siguientes términos y condiciones.

Uso personal: puede reproducir estas publicaciones para uso personal (no comercial) siempre y cuando incluya una copia de todos los avisos de derechos de autor. No puede distribuir ni visualizar estas publicaciones ni ninguna de sus partes, como tampoco elaborar trabajos que se deriven de ellas, sin el consentimiento explícito de IBM.

Uso comercial: puede reproducir, distribuir y visualizar estas publicaciones únicamente dentro de su empresa, siempre y cuando incluya una copia de todos los avisos de derechos de autor. No puede elaborar trabajos que se deriven de estas publicaciones, ni tampoco reproducir, distribuir ni visualizar estas publicaciones ni ninguna de sus partes fuera de su empresa, sin el consentimiento explícito de IBM.

Aparte de la autorización que se concede explícitamente en este permiso, no se otorga ningún otro permiso, licencia ni derecho, ya sea explícito o implícito, sobre las publicaciones, la información, los datos, el software o cualquier otra propiedad intelectual contenida en ellas.

IBM se reserva el derecho de retirar los permisos aquí concedidos siempre que, según el parecer del fabricante, se utilicen las publicaciones en detrimento de sus intereses o cuando, también según el parecer del fabricante, no se sigan debidamente las instrucciones anteriores.

No puede bajar, exportar ni reexportar esta información si no lo hace en plena conformidad con la legislación y normativa vigente, incluidas todas las leyes y normas de exportación de Estados Unidos.

IBM NO PROPORCIONA NINGUNA GARANTÍA SOBRE EL CONTENIDO DE ESTAS PUBLICACIONES. LAS PUBLICACIONES SE PROPORCIONAN "TAL CUAL", SIN GARANTÍA DE NINGUNA CLASE, YA SEA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, PERO SIN LIMITARSE A ELLAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN, NO VULNERACIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO.

Índice

Hoja de Comentarios

IBM i

Visión general de la alta disponibilidad

7.1

Por favor, sírvase facilitarnos su opinión sobre esta publicación, tanto a nivel general (organización, contenido, utilidad, facilidad de lectura,...) como a nivel específico (errores u omisiones concretos). Tenga en cuenta que los comentarios que nos envíe deben estar relacionados exclusivamente con la información contenida en este manual y a la forma de presentación de ésta.

Para realizar consultas técnicas o solicitar información acerca de productos y precios, por favor diríjase a su sucursal de IBM, business partner de IBM o concesionario autorizado.

Para preguntas de tipo general, llame a "IBM Responde" (número de teléfono 901 300 000).

Al enviar comentarios a IBM, se garantiza a IBM el derecho no exclusivo de utilizar o distribuir dichos comentarios en la forma que considere apropiada sin incurrir por ello en ninguna obligación con el remitente.

Comentarios:

Gracias por su colaboración.

Para enviar sus comentarios:

- Envíelos por correo a la dirección indicada en el reverso.
- Envíelos por fax al número siguiente: Estados Unidos y Canadá: 1-800-937-3430
Otros países o regiones: 1-507-253-5192
- Envíelos por correo electrónico a: RCHCLERK@us.ibm.com

Si desea obtener respuesta de IBM, rellene la información siguiente:

Nombre

Dirección

Compañía

Número de teléfono

Dirección de e-mail

IBM CORPORATION
Attn Bldg 004-2 ID Clerk
3605 HWY 52 N
Rochester, MN



Impreso en España