

DESACTIVACIÓN DINÁMICA DE BASE DE DATOS FRÍA EN UN SERVICIO DE BASE DE DATOS

Antecedentes de la Invención

En la computación de nube, los grupos tienen cantidades finitas de recursos de hardware. Cuando una base de datos se mantiene viva sin operar cargas útiles del usuario por períodos extendidos de tiempo, no es útil pero toma valiosos recursos, tales como recursos de grupos, aplicaciones internas y herramientas, tales como aplicaciones o herramientas de respaldo, aplicaciones o herramientas de telemetría, etc.

La materia aquí reclamada no está limitada a las modalidades que resuelven las desventajas o que operan solamente en ambientes tales como los antes descritos. Más bien, estos antecedentes solamente son provistos para ilustrar un área de tecnología ejemplificativa, en donde se pueden practicar algunas de las modalidades aquí descritas.

Breve Descripción de la Invención

Una modalidad aquí ilustrada incluye un método que se puede practicar en un ambiente de cómputo de nube. El método incluye acciones para manejar bases de datos implementadas en el ambiente de cómputo de nube. El método incluye detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso. El método también incluye como resultado de detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso, crear una carga de trabajo en el ambiente de cómputo de nube para desactivar la base de datos. La carga de trabajo está configurada para almacenar metadatos para la base de datos y datos de base de datos en forma remota en el almacenamiento de nube, de modo que la base de datos se puede reactivar en un tiempo futuro.

Este resumen es provisto para proporcionar una selección de conceptos en una forma simplificada, los cuales también se describen en la Descripción Detallada. Este resumen no tiene la intención de identificar las características clave o las características esenciales de la materia reclamada, tampoco, se tiene la intención de ser utilizada como limitante del alcance de la materia reclamada.

Las características y ventajas se establecen en la descripción a continuación, y en parte, serán evidentes a partir de la descripción o se pueden aprender con la práctica de las enseñanzas de la misma. Las características y ventajas de la invención se pueden alcanzar y obtener por medio de los instrumentos y combinaciones señaladas en particular en las reivindicaciones anexas. Las características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones anexas, o se pueden aprender con la práctica de la invención como se establece adelante.

Breve Descripción de los Dibujos

Con el fin de describir la manera en que se pueden alcanzar las ventajas y características antes mencionadas, al igual que otras, se ofrece una descripción más particular de la materia con referencia específica a las modalidades que se ilustran en los dibujos adjuntos. Al comprender estos dibujos,

solamente se ilustran las modalidades típicas y por lo tanto, no se consideran como limitantes del alcance, las modalidades serán descritas y explicadas con especificidad adicional y con detalle mediante el uso de los dibujos acompañantes, en los cuales:

la figura 1 ilustra un servicio de nube que aloja bases de datos; y

5 la figura 2 ilustra un método para manejar bases de datos.

Descripción Detallada de la Invención

En ambientes de computación en grupo que implementan bases de datos, para evitar trabajo innecesario y ahorrar el costo de los productos comercializados que resultan de bases de datos frías, las modalidades aquí ilustradas pueden detectar bases de datos frías y desactivarlas. En algunas modalidades, esto se puede realizar al mantener mínimos metadatos y los archivos de bases de datos remotos, y remover todos los recursos de tiempo de ejecución, así como los casos de bases de datos en el grupo. Las bases de datos desactivadas se reactivan automáticamente cuando el usuario se conecta a ellas o cuando los archivos de las bases de datos necesitan ser actualizados por el sistema.

15 De este modo, las modalidades pueden estar configuradas para detectar confiablemente, la falta de actividad en la carga de trabajo del usuario. Las modalidades, en forma alternativa o además, pueden estar configuradas para implementar un flujo de trabajo de desactivación configurado para asegurar la consistencia de transacción de datos. A saber, todas las transacciones realizadas por el usuario persisten en un archivo de datos/registro y se respaldan. En forma alternativa o además, las modalidades pueden estar configuradas de manera que en el estado desactivado, los archivos de datos, registro y de respaldo sobreviven sobre la limpieza con base en la retención. Las modalidades, en forma alternativa o además, pueden estar configuradas de modo que los datos en disco o los cambios en el formato tienen la capacidad de provocar una activación a demanda de las bases de datos sin que el usuario necesite conectarse con las bases de datos. En forma alternativa o además, las bases de datos pueden estar configuradas de manera que la desactivación y/o activación de flujos de trabajo es idempotente. En caso de un problema de grupo y/o de software, las modalidades deben tener la capacidad de forzar la desactivación o activación, según sea necesario para intentar diferentes grupos.

Con referencia ahora a la figura 1, se ilustra un ambiente ejemplificativo. La figura 1 ilustra un servicio de nube (102). El servicio de nube (102) está configurado para alojar aplicaciones de bases de datos y proporcionar la funcionalidad de base de datos a varios usuarios. Por ejemplo, la figura 1 ilustra una máquina (104) del usuario que puede conectarse con el servicio de nube (102) para tener el acceso a los servicios de bases de datos provistos por el servicio de nube (102).

Un servicio de nube incluye una pluralidad (106) de grupos. Un grupo determinado, tal como el grupo (106-1) es una división lógica. Cada grupo está implementado en una o más máquinas físicas como el grupo de máquinas (108) físicas. De este modo, cada grupo puede utilizar recursos de las máquinas físicas, tal como ciclos de CPU, memoria, almacenamiento I/O, funcionalidad de red, etc.

Cada grupo puede alojar uno o más nodos de bases de datos, tal como el nodo (110) de base de datos. Cada nodo de base de datos puede alojar un servicio de base de datos, tal como el servicio

(112) de base de datos y un agente local, tal como el agente (114). Cada nodo de base de datos también puede alojar un número de bases de datos, tal como el grupo de bases de datos (115). El servicio (112) de base de datos proporciona la funcionalidad de base de datos al usuario. El agente (114) local es el puente entre el nodo de base de datos y el resto de los grupos en el centro de datos.

5 Los flujos de trabajo para activación y desactivación para activar y desactivar bases de datos en el grupo de bases de datos (115) son accionados por un servicio (120) de flujo de trabajo. La desactivación se impulsa por el servicio (112) de base de datos.

El servicio (112) de base de datos no detecta actividad sobre un período de tiempo y como resultado, notifica al servicio (120) de flujo de trabajo. Como resultado, el flujo de trabajo de desactivación empieza desactivar la base de datos, tal como el caso (115-1) de base de datos. En este punto, cualquier interacción de base de datos con el caso (115-1) de base de datos activará el flujo de trabajo de activación, como se explica con más detalle adelante.

10 Durante el flujo de trabajo de desactivación, el servicio (120) de flujo de trabajo hará contacto con el agente (114) local para monitorear la nueva actividad del usuario desde la máquina (104) del usuario o de las interacciones de servicio de nube (tal como las actualizaciones del sistema de bases de datos u otras interacciones). Cuando se detectan las interacciones, se cancela la desactivación. Cuando no se detectan interacciones, la desactivación se completa, incluyendo provocar que los metadatos para el caso (115-1) de base de datos y los datos (124) de la base de datos para el caso (115-1) de base de datos se almacenen en un almacenamiento (126) remoto.

15 Un flujo de trabajo de activación se activa por una nueva conexión del usuario desde la máquina (104) del usuario. Una nueva conexión alcanza el grupo (128). El grupo (128) determina que el caso (115-1) de base de datos no está ejecutándose e indica al servicio (120) de flujo de trabajo a activar el caso (115-1) de base de datos. El flujo de trabajo de activación recupera los metadatos (122) y los datos (124) de la base de datos desde el almacenamiento (126) remoto. El flujo de trabajo de activación crea un nuevo caso de la base de datos, el caso (115-1) de base de datos. En este punto, la nueva conexión debe alcanzar el caso (115-1) de base de datos.

20 De este modo, luego de una primera conexión del usuario, el sistema activará el caso (115-1) de base de datos al crear/adjuntar los recursos físicos necesarios provistos por las máquinas (108) físicas que subyacen a la pluralidad de grupos (106). El caso (115-1) de base de datos permanecerá activo siempre que haya actividad del usuario desde la máquina (104) del usuario. Cuando el número de solicitudes activas (desde la máquina (104) del usuario o desde otros componentes del sistema) caiga a 0 por una cantidad de tiempo configurable, el sistema apagará el caso (115-1) de base de datos físico, pero persistirán los archivos de almacenamiento remoto, tales como los motores (122) y los datos (124) de base de datos. Una siguiente conexión del usuario después de la desactivación provocará que el caso (115-1) de base de datos físico sea iniciado otra vez con el uso de los archivos de almacenamiento remoto, tales como los motores (122) y los datos (124) de base de datos, previamente guardados.

30 En modalidades alternativas, la colocación física de la base de datos puede ser dinámica. Esto es, la colocación de la base de datos no está enlazada al nodo de base de datos que aloja la base de

datos antes de su desactivación.

En tales modalidades, al momento de la activación, el sistema escogerá el caso de servicio de base de datos mejor calificado con base en ciertos criterios. Por ejemplo, se puede otorgar preferencia a un grupo de nodos de bases de datos con mayor comprende, un grupo de nodos de base de datos con selecciones de hardware objetivo o un caso de base de datos con una potencia de cómputo más apropiada con base en los patrones de uso.

Al momento de la desactivación, el sistema apaga la base de datos física y libera un punto en el caso de servicio de base de datos para activar una base de datos diferente, en caso de ser necesario. Se debe hacer notar que el servicio de base de datos completo se puede apagar cuando la última base de datos en ese servicio se apague.

A continuación se ilustran detalles adicionales con respecto al apagado. El sistema, tal como el agente (114) lógico o el servicio (112) de base de datos no detectan la actividad del usuario (y en algunas modalidades, ningún sistema) sobre un período de tiempo, lo cual resulta en enviar una solicitud de desactivación de base de datos al servicio (120) de flujo de trabajo. En respuesta, se inicia el flujo de trabajo de desactivación y se actualizan los metadatos al mismo tiempo.

El tiempo de ejecución (130) actualiza los metadatos necesarios para indicar que una base de datos está en un estado desactivado. De este modo, cualquier nueva conexión en este punto buscará los metadatos actualizados, lo cual activará la reactivación. El servicio (120) de flujo de trabajo continua en contacto con el agente (114) local para determinar si el servicio (112) de base de datos tiene nueva actividad del usuario desde la solicitud de desactivación. Cuando no es así, el flujo de trabajo de desactivación dejará caer los recursos de tiempo de ejecución asociados con el servidor de base de datos.

La reactivación se activa con una nueva conexión del usuario. Una nueva solicitud de conexión alcanza el grupo (128). El grupo (128) busca los metadatos correspondientes que indican que el servicio de base de datos está en el estado desactivado. El servicio (120) de flujo de trabajo envía una solicitud de activación de base de datos al servicio (120) de flujo de trabajo, que activa el caso (115-1) de base de datos. El flujo de trabajo de activación crea los recursos de tiempo de ejecución necesarios y los metadatos asociados. Las nuevas conexiones ahora están disponibles para alcanzar el caso (115-1) de base de datos en este punto.

Algunas modalidades pueden intentar ser conservadoras con la desactivación. Esto se puede realizar al verificar y volver a verificar las múltiples señales de traslape para evitar condiciones de competencia. El flujo de trabajo de desactivación puede necesitar verificar por una señal de aborto y registrarse otra vez en dónde pueda. En otras palabras, cuando entra una nueva conexión mientras la desactivación está en progreso, la activación debe ganar sin tener que esperar a que el flujo de trabajo de desactivación se complete.

A continuación se ilustran los detalles adicionales con respecto a un lógico de base de datos inactiva. Una cadena de antecedentes en el servicio de base de datos se ejecuta cada hora (o algún otro período de tiempo configurable) y verifica cada caso de base de datos del usuario. En particular, la

cadena de antecedentes puede verificar cada caso de base de datos. Para cada caso de base de datos del usuario, se pueden verificar varias señales. Por ejemplo, las modalidades pueden verificar para asegurar que no haya registros activos. En forma alternativa o además, las modalidades pueden monitorear varios indicadores de recurso de carga de trabajo primarios, tales que los indicadores indican que no hay sesiones activas, no hay trabajadores activos, no hay solicitudes activas, no hay nuevas solicitudes completadas, no hay consumo de recursos por las carga de trabajos del usuario, no hay uso de la CPU, ninguna entidad está bloqueada en la base de datos (aunque en tales modalidades, esto se puede eliminar, ya que la tarea de antecedentes del sistema puede mantener tal bloqueo), no hay registros pendientes para respaldo, etc.

La desactivación puede ocurrir cuando ha transcurrido cierto período de tiempo entre la última acción de la base de datos y el tiempo actual. Por ejemplo, las modalidades pueden detectar una delta entre la última hora de actualización activa y los resultados de una solicitud que pregunta por la hora actual. Cuando esta delta cruza un umbral (que puede ser un umbral de configuración, tal como al configurarse en el nivel del servidor lógico o al nivel de base de datos lógica) se iniciará el flujo de trabajo de desactivación de la base de datos.

En algunas modalidades, la desactivación puede empezar y se inicia una transacción durante la desactivación. Durante la transacción, la conexión del usuario se puede desactivar cuando no hay una nueva conexión para activar la DB por un tiempo. En este caso, el respaldo no puede ejecutarse, lo que significa que las últimas porciones de una transacción realizada no serán respaldadas.

Para solucionar estos problemas, algunas modalidades pueden bloquear el caso de base de datos durante la desactivación y rechazar los nuevos registros. Esto es sencillo y seguro y resulta en que no hay un registro de transacción pendiente o activo con el cual tratar. Sin embargo, el caso de base de datos aparecerá como no disponible y puede ser difícil desbloquear el caso de base de datos antes de que se complete la desactivación. Además, una modalidad puede tener que sondear el servicio (120) flujo de trabajo para identificar la compleción del flujo de trabajo de desactivación. Además, el estado de desactivación puede necesitar ser revelado para el usuario durante la no disponibilidad, lo cual destruye la ilusión de continuidad.

En forma alternativa, para solucionar estos problemas, el estado de desactivación se puede indicar en una tabla de base de datos que indica que la base de datos está desactivada. Una nueva conexión del usuario puede verificar este estado y enviar las solicitudes apropiadas al servicio (120) de flujo de trabajo según sea necesario para reactivar el caso de base de datos para empezar la transacción.

En forma alternativa, para solucionar estos problemas, el flujo de trabajo de desactivación puede esperar a que se completen los registros de respaldo de transacción antes de desactivar el caso de base de datos. Sin embargo, algunas modalidades pueden remover una conexión existente, de modo que las modalidades necesitarán tratar con la posibilidad de que la conexión del usuario siga ahí y ya sea que aborte la desactivación o aniquile la conexión del usuario.

Algunas modalidades pueden solucionar estos problemas al revisar el mismo grupo de señales

que el lógico de desactivación. El flujo de trabajo de desactivación puede revisar los resultados antes de decidir desactivar el caso de base de datos.

En algunas modalidades, puede haber un hueco entre el tiempo en que el flujo de trabajo de desactivación actualiza los metadatos para reflejar un estado de desactivación para buscar los nuevos intentos de registro. Como tal, todavía es posible que una conexión del usuario alcance un caso de base de datos física después de que las modalidades han verificado y vuelto a verificar que se llevó a cabo algún cambio antes de removerse. Esto se puede solucionar por el flujo de trabajo de desactivación que espera que el cambio en los metadatos refleje un estado de desactivación, antes de moverse con el resto de la desactivación.

En forma alternativa, esto se puede solucionar por las verificaciones repetidas de actividad del usuario antes de desactivar el caso de base de datos física que proporciona un indicador, tal como el ajuste o liberar un bit en una tabla de base de datos. Una trayectoria de código de registro revisa este bit para bloquear las conexiones del usuario desde este punto.

Este bit se puede liberar con el uso de cero o más acciones diferentes. Por ejemplo, cuando el flujo de trabajo de desactivación se mueve para desprender la base de datos, entonces la tabla de base de datos también será removida, de modo que no se requiere de limpieza. Cuando el flujo de trabajo de desactivación falla en desprender la base de datos y entra una solicitud de activación, el flujo de trabajo de activación puede incluir una etapa para liberar este bit de la tabla de base de datos. Cuando el flujo de trabajo de desactivación falla y se registra otra vez después, una nueva base de datos física se iniciará con una tabla de base de datos limpia, de modo que no se requiere de limpieza.

Se pueden implementar varias configuraciones de mando para el lógico de detección. Por ejemplo, algunas modalidades pueden implementar dos interruptores maestros diferentes que se pueden ajustar al nivel de base de datos lógica. Un interruptor está “siempre inactivo: si el otro está “nunca inactivo”. Estos tres destruirán todas las otras configuraciones excepto la duración inactiva.

A continuación se ilustran los detalles con respecto a la activación de la base de datos. En el siguiente ejemplo, se supone que se realiza una primera conexión del usuario con una base de datos mientras la base de datos no está en un estado activo. La trayectoria de registro, para algunas modalidades, es como sigue:

1. La trayectoria de registro del grupo busca sus metadatos para una base de datos del usuario determinada.
2. Como resultado, la base de datos lógica se encuentra en el estado desactivado.
3. Se inicia la activación para esta base de datos.
4. El servicio de flujo de trabajo accionará el flujo de trabajo de activación de base de datos.
5. El servicio de flujo de trabajo entonces espera para que se completen las operaciones del flujo de trabajo para la activación de base de datos.
6. El servicio de flujo de trabajo enviará de regreso una respuesta al grupo (128) (en respuesta a la solicitud recibida en la etapa 3), con la ubicación del nodo del caso.
7. En paralelo, el servicio de flujo de trabajo también actualizará los metadatos para futuras

conexiones.

8. La trayectoria de registro conducirá a hacer una conexión directamente con el nuevo caso de base de datos física.

9. El nuevo caso de base de datos física enviará una respuesta de registro al usuario.

5 Los detalles adicionales ahora se ilustran para algunas modalidades con respecto a las etapas (2) y (3) anteriores. En algunas modalidades, el servicio de flujo de trabajo lanzará un nuevo servicio en un puerto identificado (después de confirmar que el puerto es válido para usarse) que escucha las nuevas solicitudes de flujo de trabajo de activación de base de datos.

Un nuevo servicio empezará a escuchar en el puerto.

10 Los detalles adicionales ahora se ilustran para algunas modalidades con respecto a la etapa (4). Las modalidades empaquetarán cada caso de base de datos calificado, lo cual evita la necesidad de casos adicionales, en caso de ser posible.

15 Un motor de base de datos mantiene el rastro del uso de la CPU, la memoria y los recursos I/O por el usuario y la carga de trabajo del sistema. La desactivación dinámica aquí descrita puede implementar su detección de actividad dentro del núcleo de servicio del flujo de trabajo, y por lo tanto, puede identificar confiablemente al usuario contra el uso del sistema.

20 En algunas modalidades, el patrón de actividad de carga de trabajo se puede analizar para desactivarse cuando la probabilidad de una nueva actividad está por debajo de cierto umbral. Por ejemplo, esto se puede determinar mediante aprendizaje por máquina o por otro análisis heurístico que puede determinar la probabilidad de presencia de una acción en una base de datos.

Algunas modalidades pueden determinar activar una base de datos por adelantado al examinar la heurística de los patrones pasados de activación.

En forma alternativa o además, algunas modalidades activarán una base de datos con un tamaño de caso apropiado para acomodar la carga de trabajo anticipada para la base de datos.

25 Una base de datos se puede desactivar de un grupo/máquina física, al liberar sus capacidades de regreso al sistema. Cuando entra una conexión del usuario, el flujo de trabajo de activación será iniciado y encontrará el grupo y/o máquina apropiada para empezar el proceso de servidor de base de datos y la base de datos ahí. De este modo, en algunas modalidades, el flujo de trabajo de activación puede servir como un balanceador de carga efectivo en un ambiente de nube.

30 La detección de inactividad y los intervalos de desactivación se pueden configurar. Esto se puede utilizar para ayudar a dar soporte dinámico a la capacidad elástica de los grupos.

35 La siguiente descripción ahora se refiere al número de métodos y a las acciones del método que se pueden llevar a cabo. Aunque las acciones del método se pueden describir con cierto orden o se ilustran en un diagrama de flujo como ocurriendo en un orden particular, no se requiere de un orden en particular, a menos que se indique lo contrario o se requiere debido a que una acción es dependiente de otra acción antes de completarse la acción a realizarse.

Con referencia ahora a la figura 2, se ilustra un método (200). El método (200) puede practicarse en un ambiente de cómputo de nube. El método (200) incluye acciones para manejar bases

de datos implementadas en el ambiente de cómputo de nube para crear un ambiente de cómputo de nube más eficiente al desactivar todas las bases de datos frías, lo cual conserva los recursos de computación.

El método incluye detectar que una base de datos implementada en un ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso (acción 202).

Como resultado de detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso, el método (200) también incluye instanciar una carga de trabajo en el ambiente de cómputo de nube para desactivar la base de datos (acción 204). La carga de trabajo está configurada para almacenar metadatos para la base de datos y los datos de la base de datos en forma remota en el almacenamiento de nube, de manera que la base de datos se puede reactivar en un tiempo futuro. De este modo, por ejemplo, un flujo de trabajo de desactivación puede almacenar metadatos (122) de base de datos y los datos (124) de base de datos (por ejemplo, tablas de bases de datos) en el almacenamiento (126) remoto. El almacenamiento remoto es un almacenamiento que tiene acceso en algún lugar en el mismo ambiente de nube, pero no en el nodo de base de datos local. Un usuario quien tiene una base de datos en el ambiente de nube también tiene que compartir el almacenamiento remoto. Cuando su base de datos no se utiliza por un largo período de tiempo, - por lo tanto se considera como fría, la desactivación removerá los componentes del tiempo de ejecución del nodo de base de datos local, pero mantendrá intacto lo que se encuentra en el almacenamiento remoto.

El método (200) puede incluir reactivar la base de datos. En tales modalidades, el método (200) también puede incluir detectar la interacción del usuario conducida en la base de datos. El reactivar la base de datos se puede llevar a cabo como resultado de detectar la interacción del usuario conducida en la base de datos. Por ejemplo, el usuario puede desear interactuar con una base de datos que ha sido desactivada.

En forma alternativa o además, tales modalidades del método (200) también pueden incluir la detección de interacción del sistema, exclusivo de la interacción del usuario, conducida en la base de datos. En tales modalidades, el reactivar la base de datos se lleva a cabo como resultado de detectar la interacción del sistema, exclusiva de la interacción del usuario, conducida en la base de datos. De este modo, por ejemplo, el sistema actualiza u otra interacción del sistema puede provocar que la base de datos se reactive.

En forma alternativa o además, tales modalidades del método (200) también pueden incluir detectar la interacción potencial con la base de datos por ejemplo, actualizaciones programadas, hábitos conocidos del usuario, etc.). En tales modalidades, el reactivar la base de datos se lleva a cabo como un resultado de identificar la interacción potencial con la base de datos.

El método (200) se puede practicar cuando se detecta que la base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso y comprende determinar que la base de datos no ha sido usada por un período de tiempo predeterminado. Por ejemplo, las modalidades pueden implementar un ciclo que revisa si la base de datos ha sido usada o no. En algunas modalidades, el período de tiempo predeterminado puede ser un número predeterminado de revisiones del ciclo. En

forma alternativa o además, el período de tiempo predeterminado puede ser el tiempo transcurrido predeterminado.

En algunas modalidades, aunque el período de tiempo predeterminado haya transcurrido, algunas modalidades pueden determinar que es probable que el usuario use la base de datos dentro de un período de tiempo corto. De este modo, por ejemplo, se debe considerar un caso en donde las modalidades notarán que es muy probable que el usuario use la base de datos cada ocho días. Cuando el período de tiempo predeterminado es de siete días, algunas modalidades determinarán no desactivar la base de datos debido al costo de desactivar y reactivar la base de datos, debido a que es muy probable que la base de datos sea utilizada en un día.

El método se puede practicar cuando se detecta que la base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso, y comprende detectar que la no es probable que la base de datos sea utilizada por un período de tiempo con base en métodos de detección agresivos. Por ejemplo, las modalidades pueden utilizar métodos externos, diferentes a determinar que la base de datos no ha sido usada para predecir que la base de datos no será usada por un período de tiempo prolongado. Por ejemplo, las modalidades pueden implementar un lógico específico del usuario para determinar que no es probable que la base de datos sea usada. Por ejemplo, las modalidades pueden examinar las entradas de calendario para un usuario, con el fin de identificar que es probable que el usuario no esté disponible o que no es probable que el usuario use la base de datos con base en las entradas del calendario del usuario. En forma alternativa o además, las modalidades pueden reconocer el programa vacacional del usuario, lo cual puede ayudar al sistema a identificar que no es probable que el usuario utilice la base de datos. En forma alternativa o adicional, las modalidades pueden tener la capacidad de utilizar el historial de uso del usuario de la base de datos para poder identificar que no es probable que el usuario use la base de datos por un período de tiempo prolongado, etc.

Además, los métodos se pueden practicar por un sistema de cómputo que incluye uno o más procesadores y un medio legible por computadora, tal como una memoria de computadora. En particular, la memoria de computadora puede almacenar las instrucciones ejecutables por computadora, las cuales, cuando se ejecutan por uno o más procesadores provocan que se lleven a cabo varias funciones, tales como las acciones descritas en las modalidades.

Las modalidades de la presente invención pueden comprender o utilizar una computadora de propósitos generales o de propósitos especiales que incluyen el hardware de la computadora, como se describe con más detalle después. Las modalidades dentro del alcance de la presente invención también incluyen medios legibles por computadora y físicos para llevar a cabo o para almacenar las instrucciones ejecutables por computadora y/o estructuras de datos. Tales medios legibles por computadora pueden ser cualquier medio disponible, al cual se tiene acceso por un sistema de cómputo de propósitos generales o de propósitos especiales. El medio legible por computadora que almacena las instrucciones ejecutables por computadora es un medio de almacenamiento físico. El medio legible por computadora que porta las instrucciones ejecutables por computadora es un medio de transmisión. De este modo, como ejemplo y sin intenciones de limitar, las modalidades de la invención pueden comprender por lo

menos dos tipos diferentes de medios legibles por computadora, medios de almacenamiento legibles por computadora físicos y medios legibles por computadora de transmisión.

El medio de almacenamiento legible por computadora físico incluye RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, u otro almacenamiento de disco óptico (tales como CD, DVD, etc.), almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda utilizar para almacenar el medio de código de programa deseado en forma de instrucciones legibles por computadora o estructuras de datos y al cual se tiene acceso por una computadora de propósitos generales o de propósitos especiales.

Una “red” se define como uno o más enlaces de datos que habilitan el transporte de datos electrónicos entre los sistemas de cómputo y/o los módulos y/u otros dispositivos electrónicos. Cuando la información se transfiere o se proporciona sobre la red o sobre otra conexión de comunicaciones (ya sea cableada, inalámbrica o una combinación de cableada o inalámbrica) a una computadora, la computadora visualiza apropiadamente la conexión como un medio de transmisión. El medio de transmisión puede incluir una red y/o enlaces de datos que se pueden utilizar para conducir un medio de código de programa deseado en forma de instrucciones legibles por computadora o estructuras de datos y al cual se tiene acceso por una computadora de propósitos generales o de propósitos especiales.

Además, luego de alcanzar varios componentes del sistema de cómputo, el medio de código de programa en forma de instrucción ejecutables por computadora, o estructuras de datos pueden transferirse automáticamente desde el medio legible por computadora de transmisión a un medio de almacenamiento legible por computadora (o viceversa). Por ejemplo, las instrucciones ejecutables por computadora o estructuras de datos recibidas sobre una red o un enlace de datos se pueden memorizar en la RAM dentro de un módulo de interfaz de red (por ejemplo, una “NIC”), y después eventualmente, se transfieren a una RAM del sistema de cómputo y/o a un medio de almacenamiento físico legible por computadora menos volátil en el sistema de cómputo. De este modo, el medio de almacenamiento físico legible por computadora puede estar incluido en los componentes del sistema de cómputo que también (o incluso principalmente) utilizan el medio de transmisión.

Las instrucciones ejecutables por computadora comprenden por ejemplo, instrucciones y datos que provocan que la computadora de propósitos generales, la computadora de propósitos especiales o el dispositivo de procesamiento de propósitos especiales lleven a cabo cierta función o grupo de función. Las instrucciones ejecutables por computadora, por ejemplo, pueden ser binarias, instrucciones de formato intermedio tales como un lenguaje de ensamble, o incluso un código fuente. Aunque la materia ha sido descrita en un lenguaje específico para las características estructurales y/o las acciones metodológicas, se debe entender que la materia definida en las reivindicaciones adjuntas no está limitada necesariamente a las características o acciones antes descritas. Más bien, las características y acciones descritas se describen como formas ejemplificativas para implementar las reivindicaciones.

Las personas experimentadas en la técnica podrán apreciar que la invención se puede practicar en ambientes de cómputo de red con muchos tipos de configuraciones de sistema de cómputo, incluyendo computadoras personales, computadoras de escritorio, computadoras Laptop, procesadores

de mensajes, dispositivos manuales, sistemas multi-procesadores, electrónicos del consumidor programables o con base de microprocesador, PC en red, minicomputadoras, computadoras principales, teléfonos móviles, PDA, dispositivos de mensajes, enrutadores, interruptores y sus similares. La invención también se puede practicar en ambientes de sistema distribuido, en donde los sistemas de cómputo locales y remotos están enlazados (ya sea por enlaces cableados de datos, enlaces inalámbricos de datos, o por una combinación de enlaces cableados e inalámbricos de datos), a través de una red, y ambos llevan a cabo tareas. En un ambiente de sistema distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados tanto en los dispositivos de almacenamiento de memoria local como remota.

En forma alternativa o además, la funcionalidad aquí descrita puede llevarse a cabo, por lo menos en parte, por uno o más componentes de lógico de hardware. Por ejemplo, y sin intenciones de limitar, los tipos ilustrativos de componentes lógicos de hardware que se pueden utilizar incluyen Arreglos de Pasarela programables de Campo (FPGA), Circuitos Integrados específicos de programa (ASIC), Productos estándar específicos de Programa (ASSP), sistemas de sistema-en-chip (SoC), Dispositivos Lógicos Programables Complejos (CPLD), etc.

La presente invención se puede incorporar en otras formas específicas sin apartarse de sus características o espíritu. Las modalidades descritas se deben considerar en todos sus aspectos solamente como ilustrativas y no como restrictivas. El alcance de la invención por lo tanto, está indicado por las reivindicaciones anexas mejor que por la descripción anterior. Todos los cambios que caigan dentro del alcance y rango de equivalencia de las reivindicaciones deben estar abarcados dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cómputo, el cual comprende:

uno o más procesadores;

5 uno o más medios legibles por computadora que tienen instrucciones en los mismos, las cuales se pueden ejecutar por el uno o más procesadores para configurar el sistema de cómputo para manejar bases de datos implementadas en un ambiente de cómputo de nube, incluyendo instrucciones que se pueden ejecutar para configurar el sistema de cómputo para llevar a cabo por lo siguiente:

10 detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso; y

como resultado de detectar que la base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso, instanciar una carga de trabajo en el ambiente de cómputo de nube para desactivar la base de datos, en donde la carga de trabajo está configurada para almacenar metadatos para la base de datos y los datos de la base de datos en forma remota en un almacenamiento de nube, de manera que la base de datos se puede reactivar en un tiempo futuro.

2. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 1, en donde uno o más medios legibles por computadora también tienen almacenados en los mismos instrucciones que se pueden ejecutar por uno o más procesadores para configurar el sistema de cómputo para reactivar la base de datos.

20 3. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 2, en donde el uno o más medios legibles por computadora también tienen almacenadas instrucciones que se pueden ejecutar por uno o más procesadores para configurar el sistema de cómputo para llevar a cabo por lo menos lo siguiente:

detectar la interacción del usuario conducida en la base de datos; y

25 en donde el reactivar la base de datos está configurada para llevarse a cabo como resultado de detectar la interacción del usuario conducida en la base de datos.

4. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 2, en donde el uno o más medios legibles por computadora también tienen almacenadas instrucciones que se pueden ejecutar por uno o más procesadores para configurar el sistema de cómputo para llevar a cabo por lo menos lo siguiente:

30 detectar la interacción del sistema, exclusiva de la interacción del usuario, conducida en la base de datos; y

en donde reactivar la base de datos está configurada para ser llevada a cabo como resultado de detectar la interacción del sistema, exclusiva de la interacción del usuario, conducida en la base de datos.

35 5. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 2, en donde el uno o más medios legibles por computadora también tienen almacenadas instrucciones que se pueden ejecutar por uno o más procesadores para configurar el sistema de cómputo para llevar a cabo por lo menos lo siguiente:

identificar la interacción potencial de la base de datos; y
 en donde reactivar la base de datos está configurada para ser llevada a cabo como resultado de identificar la interacción potencial de la base de datos.

6. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 1, en donde detectar que la base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso comprende detectar que la base de datos no ha sido usada por un período de tiempo predeterminado.

7. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 1, en donde detectar que la base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso comprende detectar que no es probable que la base de datos sea usada por un período de tiempo con base en métodos de detección agresivos.

8. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 7, en donde los métodos de detección agresivos comprenden examinar entradas del calendario para el usuario para identificar que es probable que el usuario pueda o quiera usar la base de datos con base en las entradas del calendario del usuario.

9. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 7, en donde los métodos de detección agresivos comprenden el historial de uso del usuario.

10. Un sistema de cómputo que comprende:
 uno o más grupos configurados para alojar bases de datos para usuarios en un ambiente de cómputo de nube;

almacenamiento remoto acoplado con uno o más grupos, en donde el almacenamiento remoto está configurado para almacenar metadatos para bases de datos y datos de base de datos en forma remota desde los grupos; y

un servicio de flujo de trabajo acoplado con uno o más de los grupos, y en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para detectar que una base de datos implementada en un ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso y para instanciar una carga de trabajo en el ambiente de cómputo de nube para desactivar la base de datos, en donde la carga de trabajo está configurada para almacenar metadatos para la base de datos y los datos de la base de datos en forma remota en el almacenamiento remoto, de modo que la base de datos se puede reactivar en un tiempo futuro.

11. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 10, en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para iniciar el flujo de trabajo de reactivación para reactivar la base de datos.

12. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 11, en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para iniciar el flujo de trabajo de reactivación para reactivar la base de datos como resultado de detectar la interacción del usuario conducida en la base de datos.

13. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 11, en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para iniciar el flujo de trabajo de reactivación para reactivar la base de datos como resultado de detectar la interacción del sistema, exclusiva de la interacción del usuario, conducida en la base de datos.

14. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 11, en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para iniciar el flujo de trabajo de reactivación para reactivar la base de datos como resultado de identificar la interacción potencial de la base de datos.

5 15. El sistema de cómputo de conformidad con la reivindicación 11, en donde el servicio de flujo de trabajo está configurado para detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso al detectar que la base de datos no ha sido usada por un período de tiempo predeterminado.

RESUMEN

El manejar bases de datos implementado en un ambiente de cómputo de nube. Un método incluye detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso. El método también incluye como resultado de detectar que una base de datos implementada en el ambiente de cómputo de nube está en un estado de no uso, instanciar una carga de trabajo en el ambiente de cómputo de nube para desactivar la base de datos. La carga de trabajo está configurada para almacenar metadatos para la base de datos y los datos de la base de datos en forma remota en el almacenamiento de nube de modo que la base de datos se puede reactivar en un tiempo futuro.

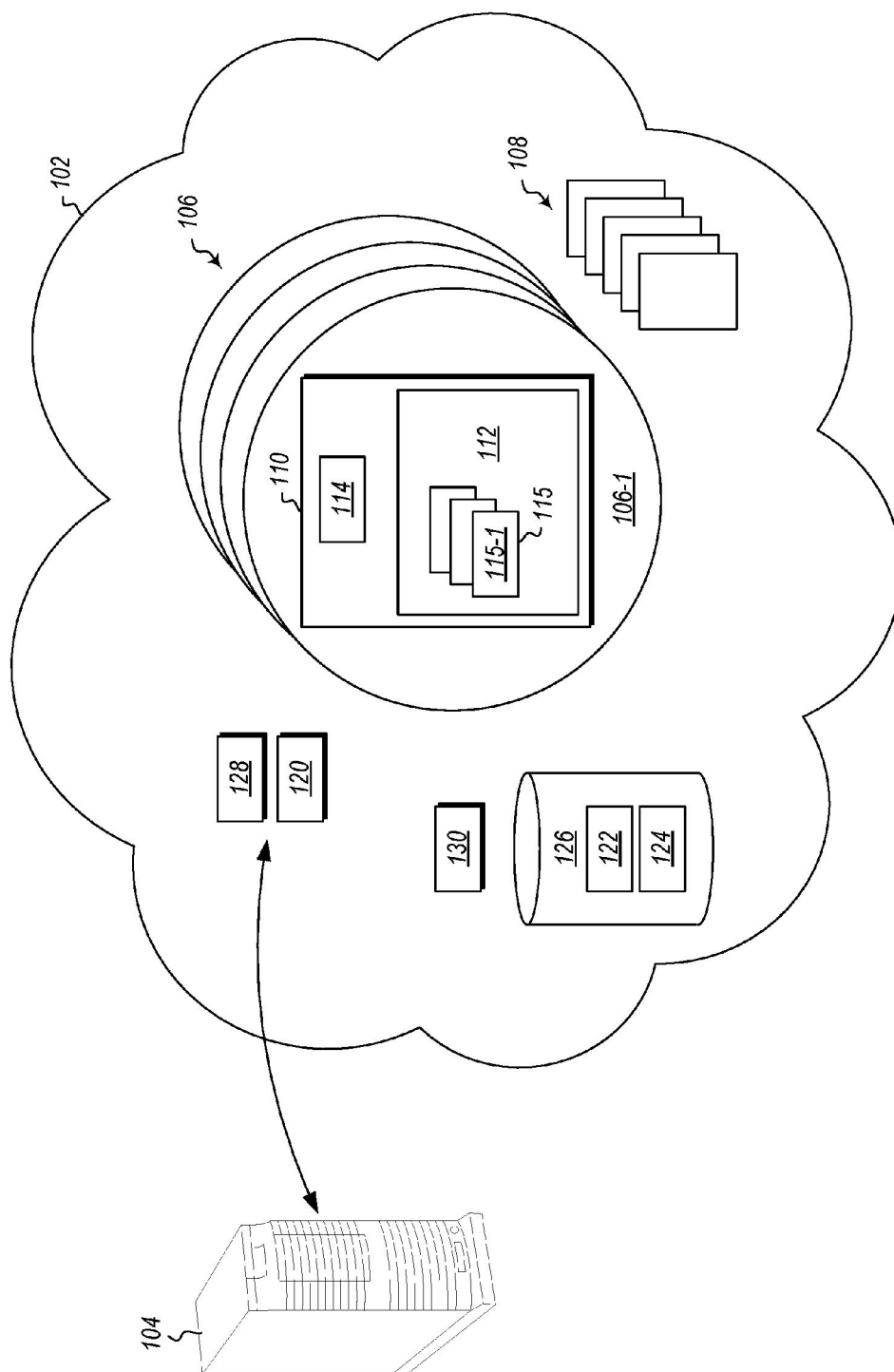


FIG. 1

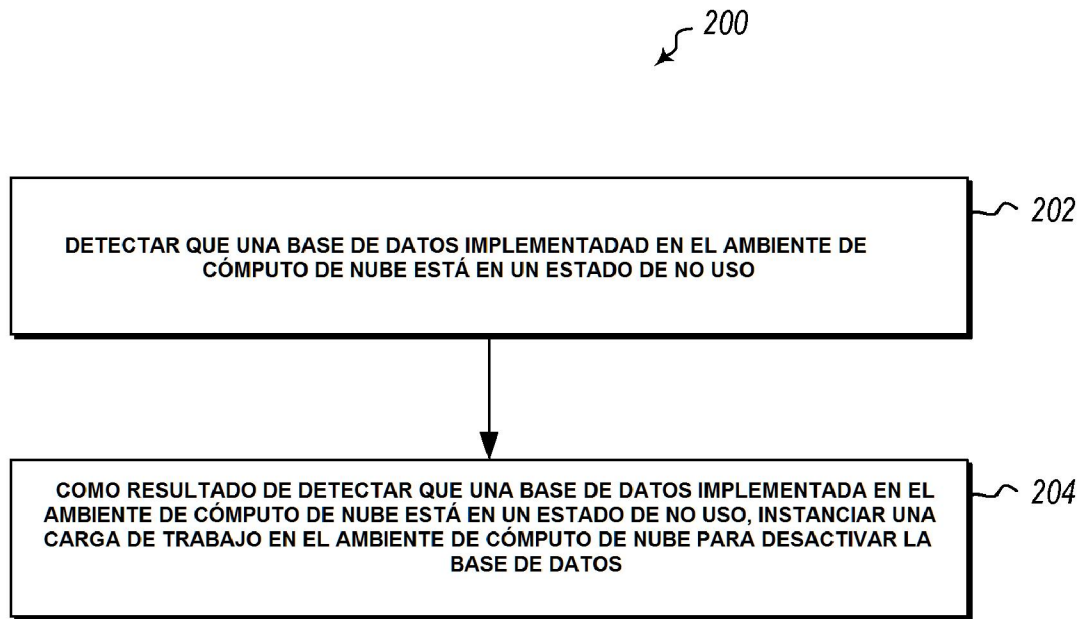


FIG. 2