

SISTEMA Y MÉTODO DE GESTIÓN DE TRABAJADORES EN LA NUBE ASIGNADOS DE MANERA DINÁMICA

CAMPO TÉCNICO

[001] La presente solicitud se refiere en general a la computación en la nube y, más particularmente, a un sistema dinámico de asignación y gestión de recursos en relación con trabajadores en la nube que puede mantener los servidores requeridos en funcionamiento y habilitados solo cuando sea necesario, lo que permite a los usuarios ahorrar en el alquiler de servidores durante las horas de inactividad.

ANTECEDENTES

[002] La computación en la nube es la disponibilidad a demanda de los recursos del sistema informático, especialmente el almacenamiento de datos y la potencia de la computadora, sin una gestión activa directa por parte del usuario. El término se usa generalmente para describir los centros de datos disponibles para muchos usuarios en Internet. Las nubes grandes, predominantes en la actualidad, a menudo tienen funciones distribuidas en múltiples ubicaciones desde servidores centrales. Las nubes pueden estar limitadas a una sola organización (nubes empresariales) o estar disponibles para muchas organizaciones (nube pública).

[003] La computación en la nube se basa en el intercambio de recursos para lograr coherencia y economías de escala. La computación en la nube puede permitir que las empresas eviten o minimicen los costos iniciales de infraestructura de IT. La computación en la nube puede permitir a las empresas poner sus aplicaciones en funcionamiento más rápido, con una capacidad de gestión mejorada y menos mantenimiento, y puede permitir que los equipos de IT ajusten más rápidamente los recursos para satisfacer la demanda fluctuante e impredecible.

[004] Muchos procesos comerciales y operativos, tales como la extracción de datos de documentos, el procesamiento de imágenes, la compresión, la reproducción de videos , la conversión de voz a texto , las predicciones de aprendizaje automático y similares, se pueden empaquetar como programas de *software* compartimentados o en contenedores. Estos programas (en lo sucesivo, trabajadores en la nube) pueden implementarse en servidores alojados en máquinas dedicadas o compartidas, o a través de sistemas de gestión de servidores, tales como Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, Packet, Vultr y similares.

[005] Los trabajadores en la nube pueden diseñarse para llevar a cabo tareas específicas a demanda o a partir de una cola. Las empresas pueden alquilar servidores de proveedores para alojar a sus trabajadores en la nube, y pagar por períodos de tiempo en que se implementan los servidores. Para manejar el tráfico (cantidad de solicitudes para llevar a cabo tareas), las empresas pueden necesitar implementar múltiples servidores y/o múltiples instancias de trabajadores en la nube. Muchas veces, es posible que las empresas no necesiten atender tráfico pesado durante las horas de inactividad; sin embargo, continúan pagando por el alquiler del servidor.

[006] Las tareas llevadas a cabo por los trabajadores en la nube pueden ser rápidas y demorar unos pocos milisegundos, o pueden requerir grandes recursos computacionales y tomar de minutos a días. Por lo tanto, el conocimiento de las entradas, salidas, fuentes, tiempos y requisitos de procesamiento de las solicitudes permite a las empresas recopilar información valiosa sobre el uso y tomar decisiones comerciales de alto nivel. Actualmente, no existe un sistema que brinde este tipo de información.

[007] Por lo tanto, sería deseable proporcionar un sistema y un método que supere los problemas anteriores.

SÍNTESIS

[008] De acuerdo con una forma de realización, se divulga un sistema de gestión de trabajadores en la nube. El sistema de gestión de trabajadores en la nube tiene una unidad de gestión de trabajadores. La unidad de gestión de trabajadores gestiona una pluralidad de trabajadores en la nube. La unidad de gestión de trabajadores asigna y gestiona de manera dinámica la implementación de los trabajadores en la nube en una pluralidad de servidores. Una unidad de gestión de solicitudes se comunica con la unidad de gestión de trabajadores. La unidad de gestión de solicitudes recibe la solicitud de trabajo, crea un objeto de estructura de datos de trabajo para la solicitud de trabajo y reenvía la solicitud de trabajo con el objeto de estructura de datos de trabajo a un trabajador en la nube disponible. Una interfaz de usuario permite a los usuarios del sistema visualizar y editar los estados de los trabajos; hacer un seguimiento de trabajos; monitorear el estado, la carga y los parámetros de funcionamiento de cada trabajador en la nube; establecer y cambiar reglas para implementaciones de servidores y trabajadores en la nube, y llevar a cabo análisis de los resultados del trabajo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[009] La presente solicitud se detalla más con respecto a los siguientes dibujos. Estas figuras no pretenden limitar el alcance de la presente solicitud, sino que ilustran ciertos atributos de esta. Se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

[0010] La Figura 1 es un diagrama de bloques de una forma de realización de ejemplo de un sistema de red para permitir el acceso a un sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de acuerdo con un aspecto de la presente solicitud;

[0011] la Figura 2 es una vista en perspectiva de una forma de realización de ejemplo de un dispositivo informático utilizado en el sistema de red de la Figura 1 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

[0012] la Figura 3 es una forma de realización de ejemplo de un sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de la Figura 1 de acuerdo con un aspecto de la presente solicitud;

[0013] la Figura 4 es una forma de realización de ejemplo de una API de despacho utilizada en el sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de la Figura 3 de acuerdo con un aspecto de la presente solicitud;

[0014] la Figura 5 es una forma de realización de ejemplo de una API de solicitud de trabajo utilizada en el sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de la Figura 3 de acuerdo con un aspecto de la presente solicitud; y

[0015] la Figura 6 es un flujo de trabajo de ejemplo para la creación de trabajadores en la nube utilizado en el sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de la Figura 3 de acuerdo con un aspecto de la presente solicitud.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD

[0016] La descripción expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de las formas de realización actualmente preferidas de la divulgación y no pretende representar las únicas formas en las que la presente divulgación puede construirse y/o utilizarse. La descripción establece las funciones y la secuencia de etapas para construir y operar la divulgación en relación con las formas de realización ilustradas. Debe entenderse, sin embargo, que las mismas funciones y secuencias o equivalentes pueden lograrse mediante diferentes formas de realización que también se pretende que estén incluidas dentro del espíritu y alcance de esta divulgación.

[0017] Las formas de realización del sistema dinámico de asignación y gestión de recursos de ejemplo para los trabajadores en la nube (en adelante, el sistema)

pueden mantener los servidores requeridos en funcionamiento y habilitados generalmente solo cuando sea necesario, lo que permite a los usuarios ahorrar en el alquiler de servidores durante las horas de inactividad. El sistema puede utilizar programación dinámica, aprendizaje automático, inteligencia artificial y modelado predictivo en el historial de uso del servidor de los clientes para optimizar los tiempos de ejecución del servidor. El sistema puede usar datos de tráfico actuales/activos en tiempo real para gestionar y asignar recursos del servidor a los trabajadores en la nube. El sistema puede encender, apagar, crear, implementar, eliminar y reservar servidores de manera dinámica según el uso previsto y el volumen/tráfico de solicitudes actuales.

[0018] El sistema puede proporcionar una interfaz de usuario que puede permitir a los clientes rastrear, analizar y estudiar los volúmenes, recursos, entradas y salidas de solicitudes para cada uno de sus trabajadores en la nube. La interfaz de usuario también se puede utilizar para establecer reglas con respecto a los tiempos de encendido/apagado fijos del servidor (por ejemplo, para coincidir con el horario comercial), los parámetros de optimización de inteligencia (retrasos, trabajadores mínimos, etc.) y otras preferencias que ayudan a un rendimiento óptimo. El sistema puede realizar un seguimiento de las entradas y salidas de los trabajadores de una manera que pueda permitir que todo trabajador sea potencialmente reemplazado por un *software* de inteligencia artificial de alto rendimiento, con una cantidad suficiente de solicitudes realizadas y datos recopilados. El *software* de inteligencia artificial puede llevar a cabo tareas de procesamiento de imágenes, tareas de extracción de datos y posiblemente cualquier tarea que se pueda implementar en el sistema. La inteligencia artificial de alto rendimiento y los algoritmos de aprendizaje profundo pueden requerir una cantidad de tiempo significativamente menor para calcular en comparación con los algoritmos lógicos y convencionales. Por ejemplo, el relleno por difusión de una imagen de 512 X 512 píxeles puede tomar hasta 1 segundo mediante algoritmos de relleno por difusión convencionales, pero puede llevarse a cabo en menos de 10 milisegundos mediante aprendizaje profundo. Una computación más rápida con menos recursos computacionales puede reducir aún más el costo total de alquiler del servidor.

[0019] Con respecto a la Figura 1, se puede mostrar un sistema 10. El sistema 10 puede permitir que se acceda a un sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28. El sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28 puede usarse para trabajadores en la nube y puede mantener los servidores requeridos en

funcionamiento y habilitados solo cuando es necesario, lo que permite a los usuarios ahorrar en el alquiler de servidores durante las horas de inactividad, así como otras características que pueden describirse a continuación.

[0020] El sistema 10 puede tener un servidor 14. El servidor 14 puede usarse para alojar una plataforma 12. La plataforma 12 puede permitir que se acceda al sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28 de la presente invención. Los individuos 16 pueden utilizar uno o más dispositivos informáticos 18 para acceder a la plataforma 12 que puede estar alojada en el servidor 14. Los dispositivos informáticos 18 pueden ser un sistema de computadora personal, un dispositivo de tableta, un dispositivo portátil o de mano, un dispositivo de teléfono móvil, un sistema informático de servidor, un sistema multiprocesador, un sistema basado en microprocesador, decodificadores, electrónica de consumo programable, PC de red y entornos de computación distribuida en la nube que incluyen cualquiera de los sistemas o dispositivos anteriores, y similares. El dispositivo informático 18 puede describirse en el contexto general de las instrucciones ejecutables del sistema informático, tales como módulos de programa, que se ejecutan mediante un sistema informático como se puede describir a continuación.

[0021] El dispositivo informático 18 puede cargarse con un sistema operativo. El sistema operativo del dispositivo informático 18 puede gestionar los recursos de *hardware* y *software* del dispositivo informático 18 y proporcionar servicios comunes para los programas informáticos que se ejecutan en el dispositivo informático 18. El dispositivo informático 18 puede cargarse con un navegador 20. El navegador 20 puede permitir que el dispositivo informático 18 obtenga acceso a una red 22 tal como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN) o un tipo similar de redes. El navegador 20 puede ser un navegador disponible en el comercio a través de Microsoft® Internet Explorer, Google® Chrome, Mozilla® Firefox, Apple® Safari, aplicaciones de navegación similares, un *software* de acceso a la red remota o tipos de *software* similares para conectarse a una red. Al conectarse a la red 22, el dispositivo informático 18 puede acceder a una página web 24 asociada con la plataforma 12 alojada en el servidor 14, obteniendo así acceso para utilizar el sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28.

[0022] De manera alternativa o adicional, el dispositivo informático 18 puede descargar una aplicación móvil 26. La aplicación móvil 26 puede acceder y comunicarse con la plataforma 12 alojada en el servidor 14. Al conectarse a la red 22, el dispositivo informático 18 puede acceder y comunicarse con la plataforma 12

alojada en el servidor 14 mediante una aplicación móvil 26, obteniendo así acceso al sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28.

[0023] Con respecto a la Figura 2, el servidor 14 y/o los dispositivos informáticos 18 (en adelante, dispositivo informático 18) pueden describirse con más detalle en términos de los elementos de la máquina que proporcionan funcionalidad a los sistemas y métodos divulgados en la presente. Los componentes de los dispositivos informáticos 18 pueden incluir, entre otros, uno o más procesadores o unidades de procesamiento 30, una memoria del sistema 32 y un bus del sistema 34 que acopla diversos componentes del sistema, incluida la memoria del sistema 32, con el procesador 30. Los dispositivos informáticos 18 pueden incluir típicamente una variedad de medios legibles del sistema informático. Tales medios podrían elegirse entre cualquier medio disponible que sea accesible por los dispositivos informáticos 18, incluidos los medios no transitorios, volátiles y no volátiles, medios extraíbles y no extraíbles. La memoria del sistema 32 podría incluir uno o más medios legibles por el sistema informático en forma de memoria volátil, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) 36 y/o una memoria caché 38. A modo de ejemplo, se puede proporcionar un sistema de almacenamiento 40 para leer desde y escribir en un dispositivo de medio magnético no volátil, no extraíble, normalmente denominado "disco duro".

[0024] La memoria del sistema 32 puede incluir al menos un producto/herramienta de programa 42 que tiene un conjunto (por ejemplo, al menos uno) de módulos de programa 44 que pueden configurarse para llevar a cabo las funciones de las formas de realización de la invención. Los módulos de programa 44 pueden incluir, entre otros, un sistema operativo, uno o más programas de aplicación, otros módulos de programa y datos de programa. Cada uno de los sistemas operativos, uno o más programas de aplicación, otros módulos de programa y datos de programa o alguna combinación de estos, pueden incluir una implementación de un entorno de red. Los módulos de programa 44 generalmente llevan a cabo las funciones y/o metodologías de formas de realización de la invención como se describe en la presente. Por ejemplo, los módulos de programa 44 pueden llevar a cabo las etapas para iniciar la creación de un evento, la comunicación privada y grupal entre los invitados al evento creado, resúmenes visuales y/o textuales de eventos pasados de individuos y otras funcionalidades como se describirá a continuación.

[0025] El dispositivo informático 18 puede comunicarse con uno o más dispositivos

externos 46, tales como un teclado, un dispositivo señalador, una pantalla 48 y/o cualquier dispositivo similar (por ejemplo, tarjeta de red, módem, etc.) que permiten que el dispositivo informático 18 se comuniquen con el servidor 14 (Figura 1). Dicha comunicación puede ocurrir a través de interfaces de entrada/salida (I/O) 50. De manera alternativa, los dispositivos informáticos 18 pueden comunicarse con una o más redes, tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia general (WAN) y/o una red pública (por ejemplo, la red 24 mostrada en la Figura 1) a través de un adaptador de red 52. Como se muestra, el adaptador de red 52 puede comunicarse con los otros componentes del dispositivo informático 18 a través del bus 36.

[0026] Como entenderá una persona del oficio de nivel medio, los aspectos de la invención divulgada pueden realizarse como un sistema, método o proceso, o producto de programa informático. En consecuencia, los aspectos de la invención divulgada pueden adoptar la forma de una forma de realización completamente de *hardware*, una forma de realización completamente de *software* (que incluye *firmware*, *software* residente, microcódigo, etc.) o una forma de realización que combina aspectos de *software* y *hardware* que generalmente se pueden denominar en la presente como un "circuito", "módulo" o "sistema". Además, los aspectos de la invención divulgada pueden adoptar la forma de un producto de programa informático incorporado en uno o más medios legibles por computadora que tienen incorporado un código de programa legible por computadora.

[0027] Puede utilizarse cualquier combinación de uno o más medios legibles por computadora (por ejemplo, el sistema de almacenamiento 40). En el contexto de esta divulgación, un medio de almacenamiento legible por computadora puede ser cualquier medio tangible o no transitorio que pueda contener o almacenar un programa (por ejemplo, el producto de programa 42) para su uso por, o en relación con, un sistema de ejecución de instrucciones, aparato o dispositivo. Un medio de almacenamiento legible por computadora puede ser, por ejemplo, entre otros, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

[0028] Con respecto a la Figura 3, se puede observar un diagrama de bloques funcional del sistema dinámico de asignación y gestión de recursos 28 (en adelante, sistema de gestión 28) para trabajadores en la nube. Si bien el sistema de gestión 28 se puede observar como un bloque separado, los componentes del sistema de gestión 28 pueden ser parte de la plataforma 12.

[0029] Como se muestra en la Figura 3, el sistema de gestión 28 puede estar formado por una unidad de gestión de trabajadores 60 que utiliza la optimización de trabajadores, una unidad de gestión de solicitudes 62 y una interfaz de usuario 64. La unidad de gestión de trabajadores 60 puede consistir en un grupo de trabajadores 68A de trabajadores en la nube 68 y un supervisor 70. El grupo de trabajadores 68A puede ser un grupo de trabajadores en la nube implementados de tamaño dinámico 68. Los trabajadores en la nube 68 en el grupo de trabajadores 68A pueden estar inactivos si están disponibles para procesar un trabajo, u ocupados si actualmente están procesando otro trabajo. El supervisor 70 puede asignar un trabajo a los trabajadores disponibles.

[0030] Los trabajadores en la nube 68 pueden ser programas de *software* compartimentados o en contenedores que pueden llevar a cabo una tarea específica. Estas tareas pueden ser extracción de datos de documentos, procesamiento de imágenes, compresión, reproducción de video, conversión de voz a texto, predicciones de aprendizaje automático y procesos similares. Los trabajadores en la nube 68 pueden tener configuraciones de red privada virtual (VPN) para conectarse a una o múltiples VPN para asegurar las transmisiones de datos y permitir que el sistema de gestión 28 se utilice para aplicaciones y datos sensibles y críticos. Los trabajadores en la nube 68 generalmente se pueden implementar en los servidores 78A a través de máquinas virtuales (VM). Tal implementación puede requerir la compra o el alquiler de servidores. Esto puede generar un costo del servidor durante las veces que el trabajador en la nube puede estar inactivo. El sistema de gestión 28 puede optimizar cuando los servidores 78A están activos. El sistema de gestión 28 puede distribuir servidores 78A a través de múltiples trabajadores en la nube 68, lo que puede optimizar la utilización y eficacia del servidor de red. Los trabajadores en la nube 68 pueden ser un archivo ejecutable de la línea de comandos en contenedores o programas que usan plantillas predefinidas con puntos de entrada en lenguajes comunes compatibles, tales como Python, JavaScript, Node.JS o similares.

[0031] Los trabajadores en la nube 68 pueden estar diseñados para sacar tareas de una cola o a demanda. Cada uno de los trabajadores en la nube 68 puede compilarse/aumentarse con la funcionalidad de apoyo (*backend*) necesaria para comunicarse de manera adecuada y segura con la unidad de gestión de solicitudes 62. La unidad de gestión de solicitudes 62 puede consistir en una base de datos 72 con estados de los trabajadores en la nube, detalles del trabajo y un despacho de

trabajadores. API 74 en una arquitectura de modelo de "despacho" y/o una cola de trabajos 76 en una arquitectura de modelo "voluntario" como se divulgará a continuación.

[0032] La interfaz de usuario 64 puede permitir que los usuarios puedan visualizar y editar los estados de los trabajos, realizar un seguimiento de los trabajos, monitorear el estado y la carga de cada trabajador en la nube 68, así como otros parámetros operativos, establecer y cambiar reglas para el trabajador en la nube 68 y las implementaciones de servidores, y llevar a cabo análisis en los resultados del trabajo. La interfaz de usuario 64 puede permitir que los usuarios visualicen el tiempo de actividad y los tiempos de inactividad para los trabajadores en la nube 68 y la cantidad de recursos asignados actualmente y en el pasado. La interfaz de usuario 64 puede permitir a los usuarios visualizar estadísticas de optimización del trabajador. Si el usuario 16 proporciona datos de puntos de control adicionales para la optimización a través de los retornos de llamada estandarizados en el trabajador en la nube 68, la inteligencia artificial puede usar esta información como ayuda adicional mientras aprende. La interfaz de usuario 64 puede permitir que los usuarios evalúen a los trabajadores en la nube 68 en un entorno aislado y visualicen el procesamiento en tiempo real, así como los resultados antes de la producción.

[0033] El sistema de gestión 28 puede estandarizar las estructuras de datos del trabajo para incluir la información requerida para el seguimiento y la optimización. Las estructuras de datos de trabajo estandarizadas permiten que el optimizador de trabajadores reciba capacitación sobre entradas y salidas independientemente de las tareas del trabajador. La estructura de datos de trabajo estandarizada se puede transmitir en diversos formatos diferentes, tales como lenguaje de marcado extensible (XML), notación de objetos JavaScript (JSON), JSON binario (BSON), archivo de texto sin procesar o cualquier protocolo de transmisión de datos. La estructura de trabajo estandarizada puede utilizar la especificación proporcionada a continuación, con las siguientes variables:

- Identificador único universal (UUID): identificador de trabajo utilizado para realizar un seguimiento de los trabajos.
- Identificador de trabajador en la nube: identificador único que se utiliza para seleccionar el trabajador en la nube (tipo) que se utilizará para procesar el trabajo.
- Datos de entrada: la entrada del trabajo como un objeto serializable,

puede incluir valores numéricos, cadenas, datos binarios codificados en cadena, matrices, listas, diccionarios e información similar.

- Resultado del trabajo/mensaje de error: resultado del trabajo completado como un objeto serializable, con requisitos y especificaciones de formato similares a los de los datos de entrada si el trabajo se completó con éxito. Este objeto contiene un mensaje de error si el trabajo falló.
- Estado del trabajo: una variable que identifica el estado del trabajo por estrato; puede ser una variable que represente información del estado del trabajo en la cola, en funcionamiento, error, éxito, cancelado o similar.
- Progreso: un valor numérico de punto flotante que identifica el progreso (0 a 100 %, 0 a 1,0 o valores de progreso similares).
- Datos de registro: una lista de marcas de tiempo asociadas con los mensajes de cadena transmitidos por el trabajador en la nube para su seguimiento y depuración.
- Cancelación manual solicitada: una variable booleana (verdadero/falso) que indica si una aplicación de usuario o cliente ha solicitado manualmente la cancelación del trabajo.
- Marca de tiempo solicitada: la fecha y hora en que una solicitud de API solicitó el trabajo.
- Marca de tiempo de inicio: la fecha y la hora en que un trabajador en la nube inició el trabajo.
- Marca de tiempo de finalización: la fecha y la hora en que se canceló, completó, agotó el tiempo de espera o falló el trabajo.
- Identificador de instancia del trabajador: identificador único asociado con la instancia específica de un trabajador en la nube que llevó a cabo esta tarea.
- Parámetros de gancho opcionales: un punto final opcional para realizar una solicitud de API cuando se completa el trabajo o si el trabajo falla. Por ejemplo, puede ser una URL de enlace web (*webhook*) a la API de un cliente que debe recibir una notificación con el resultado del trabajo cuando el trabajo esté completo, o registros de errores si el trabajo falla o se agota el tiempo de espera.

[0034] Un trabajo puede iniciarse mediante una solicitud de API realizada por una aplicación de cliente autorizada.

El sistema de gestión 28 envía un trabajador en la nube 68 inmediatamente en la arquitectura del modelo de "despacho" o agrega el trabajo a una cola en la arquitectura del modelo "voluntario". La API de despacho 74 puede responder con un identificador único universal (UUID) que permite a los usuarios realizar un seguimiento del estado del trabajo y recuperar los resultados al finalizar.

[0035] Los trabajadores en la nube 68 pueden estar en contenedores para aislar el entorno de trabajo y llevar a cabo tareas de manera predecible en diferentes servidores 78A con diferentes configuraciones de *hardware*. Los trabajadores en la nube 68 pueden aumentarse/compilarse con *software* estándar para permitir interacciones seguras con componentes del sistema de gestión 28.

[0036] El sistema de gestión 28 puede usar una infraestructura de servidor 78. La infraestructura de servidor 78 puede consistir en uno o más servidores 78A implementados en máquinas dedicadas o compartidas, o a través de proveedores de servidores que se cobran en función de los tiempos de funcionamiento del servidor en lugar de los alquileres diarios, mensuales o anuales. El grupo de trabajadores 68A puede distribuirse entre los servidores 78A.

[0037] Una plataforma de organización de contenedores 80 puede disponerse en capas sobre los servidores 78A. La plataforma de organización de contenedores 80 puede gestionar los recursos del servidor de forma dinámica. La plataforma de organización de contenedores 80 puede proporcionar una interfaz entre el supervisor 70 y el grupo de trabajadores 68A. El supervisor 70 puede utilizar la API de la plataforma de organización de contenedores para llevar a cabo operaciones del servidor. Los trabajadores de grupo 68A que tienen una pluralidad de trabajadores en la nube 68 aumentados con administradores de trabajo 82 se ejecutan en la parte superior de la plataforma de organización de contenedores 80 para llevar a cabo trabajos.

[0038] El supervisor 70 puede asignar y gestionar dinámicamente las implementaciones y operaciones del servidor para garantizar un rendimiento óptimo y un ahorro de costos maximizado. El supervisor 70 puede gestionar el grupo de trabajadores 68A dinámicamente, al crear, eliminar, cambiar, activar y apagar recursos de acuerdo con tendencias previas, demandas actuales y preferencias/reglas del usuario para maximizar los ahorros del usuario. El supervisor 70 puede usar la API de despacho 74 para la plataforma de organización

de contenedores 80 para ordenar diversas operaciones de recursos del servidor. El supervisor 70 puede agrupar a los trabajadores en la nube 68 en espera para múltiples clientes en un único o pequeño número de servidores 78A con el fin de minimizar la cantidad total de servidores 78A en espera en un momento dado y para maximizar la utilización y eficacia del servidor. El supervisor 70 puede comunicarse con la base de datos de estado del robot y la base de datos de la cola de trabajos para extraer tendencias pasadas y demandas actuales.

[0039] Con respecto a la Figura 4, se puede observar una forma de realización de un módulo de despacho 84A. En el módulo de despacho 84A, la API de despacho 74 puede ser una API de despacho sin estado 74A en la unidad de gestión de solicitudes 62. La API de despacho sin estado 74A puede ser una interfaz de programación de aplicaciones (API) que permite a las aplicaciones de usuario solicitar/poner en cola trabajos, rastrear su estado y recuperar resultados de trabajos completados o registros de errores de trabajos fallidos.

[0040] En el módulo de despacho 84A, los trabajadores en la nube 68 pueden ser implementados y gestionados dinámicamente en el grupo de trabajadores 68A por el supervisor 70. La API de despacho sin estado 74A se puede utilizar como un intermediario centralizado entre las aplicaciones de usuario y el grupo de trabajadores 68A. Cuando funciona con el módulo de despacho 84A, la API de despacho sin estado 74A puede aceptar solicitudes entrantes autorizadas de las aplicaciones de los clientes 16A. La API de despacho sin estado 74A puede crear un objeto de estructura de datos de trabajo con la entrada proporcionada a la cola de trabajos 76, y consulta la base de datos de estado del robot 72A para los trabajadores en la nube 68 disponibles. La base de datos de estado del robot 72A puede ser una tabla o recopilación de documentos que rastrea solicitudes de trabajo realizadas, progreso, estado, entradas, resultados y tiempos. El identificador de trabajo único puede retornar a la aplicación del cliente 16A. Si hay un trabajador en la nube 68 disponible, la API de despacho sin estado 74A puede reenviar la solicitud de trabajo al trabajador en la nube 68 disponible.

[0041] Si un trabajador en la nube 68 no está disponible, la API de despacho sin estado 72A puede agregar el trabajo a la cola de trabajos 76. Si la cantidad de trabajos en la cola de trabajos 76 es mayor que un umbral, la señal de trabajo 76 puede indicar al supervisor 70 que despache nuevos trabajadores en la nube 68. El valor umbral se puede calcular en función de los tiempos de procesamiento de trabajos promedio, las preferencias del usuario y la demanda actual. Por lo tanto, la

solicitud de trabajo puede ponerse en cola para cuando el trabajador en la nube 68 sea liberado de un trabajo anterior o hasta que el supervisor 70 implemente trabajadores en la nube 68 adicionales.

[0042] Con respecto a la Figura 5, se puede observar un módulo de despacho 84B. El módulo de despacho 84B puede funcionar como una arquitectura del modelo voluntario. En esta implementación, la API de despacho 74 puede ser una API de gestión de solicitudes de trabajo sin estado 74B. La tarea principal de la API de gestión de solicitudes de trabajo sin estado 74B es proporcionar una interfaz entre la aplicación y la cola de trabajos 76. Los trabajadores en la nube 68 pueden ser implementados y gestionados dinámicamente en el grupo de trabajadores 68B por el supervisor 70 de forma similar a cuando se implementan mediante la arquitectura del modelo de despacho.

[0043] Cuando se hace funcionar con la arquitectura del modelo voluntario, la API de gestión de solicitudes de trabajo sin estado 74B se puede usar para interactuar entre las aplicaciones del cliente 16A y la cola de trabajos 76. La API de gestión de solicitud de trabajo sin estado 74B se puede usar como la unidad de gestión de solicitudes donde las aplicaciones del usuario 16A pueden enviar solicitudes de API a través de cualquier medio (solicitudes HTTP/HTTPS GET/POST, bibliotecas/paquetes de idiomas específicos, etc.).

[0044] Cuando una aplicación del cliente 16A realiza una solicitud de API autorizada, se puede crear un objeto de estructura de datos de trabajo con la entrada proporcionada en la cola de trabajos 76. La API de gestión de solicitud de trabajo sin estado 74B puede programar el trabajo en la cola de trabajos 76. La API de gestión de solicitud de trabajo sin estado 74 puede hacer retornar un UUID de trabajo a la aplicación del usuario 16A, el cual puede ser usado por la aplicación del usuario 16A para realizar un seguimiento y recuperar los resultados del trabajo. La API de gestión de solicitud de trabajo sin estado 74B puede ser una interfaz de programación de aplicaciones (API) que permite a las aplicaciones de usuario 16A solicitar/poner en cola trabajos, rastrear su estado y recuperar resultados de trabajos completados, registros de errores de trabajos fallidos o límites de tiempo agotados.

[0045] En las formas de realización anteriores, la cola de trabajos 76 puede ser un bróker de mensajería, una base de datos que realiza un seguimiento de cada solicitud de trabajo como una entrada en tabla para bases de datos tabulares, o un documento para la recopilación de bases de datos a base de documentos. La cola

de trabajos 76 se puede usar para agregar nuevos trabajos solicitados por el usuario. Los trabajadores en la nube 68 pueden sondear la cola de trabajos 76 en el modelo voluntario de forma atómica para recuperar un trabajo disponible para el trabajador en la nube 68. La cola de trabajos 76 puede ser actualizada por los trabajadores en la nube 68 con actualización de estado/progreso, registros de errores y resultados tras la finalización del trabajo. La cola de trabajos 76 mantiene entradas de trabajo incluso después de finalizar el seguimiento de trabajos y estadísticas operativas. La cola de trabajos 76 se puede minimizar para contener solamente datos de entrada/salida y tiempo para su archivo a fin de ahorrar costos de almacenamiento para el servidor de la base de datos. Los datos de trabajo también se pueden exportar de la cola de trabajos activa 76 para separar bases de datos de archivo de bajo costo.

[0046] A fin de que los clientes puedan desarrollar trabajadores en la nube 68 para operar en el sistema de gestión 28 y en un amplio rango de idiomas, el trabajador en la nube 68 debe ser capaz de ejecutarse en un entorno de contenedores, tal como Docker ®. Por lo general, la contenerización implica agrupar al trabajador en la nube 68 junto con la totalidad o parte de sus archivos de configuración, bibliotecas y dependencias relacionados que se requieren para que se ejecute de una manera eficaz y sin errores lógicos en diferentes entornos informáticos.

[0047] Los contenedores se pueden comparar con las máquinas virtuales (VM), debido a que ambos pueden permitir que se ejecuten múltiples tipos de *software* en entornos de contenedores. Los contenedores pueden ser una abstracción de la capa de aplicación (lo cual significa que cada contenedor simula una aplicación de software diferente). Aunque cada contenedor puede ejecutar procesos aislados, los contenedores múltiples pueden compartir un sistema operativo común. Mediante el uso de contenedores, los entornos aislados pueden emularse para diversos sistemas operativos, incluidos Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, así como otros sistemas operativos.

[0048] El ejecutable en contenedores puede aceptar un argumento de la línea de comando como una variable de cadena. Si se usa la notación de objetos JavaScript (JSON) para la estructura de datos de trabajo, la variable de entrada completa se puede serializar en una cadena sin procesar o codificada, y pasar al archivo ejecutable. El archivo ejecutable comunicará a la base de datos de seguimiento de trabajo 72 o cola 76 mediante la impresión del resultado a la tubería del proceso.

Las salidas de impresión pueden ser una de las siguientes:

- Resultado de trabajo en caso de haberse completado con éxito.
- Actualización de estado de trabajo
- Error de trabajo en caso de falla

Se puede usar un marcador de inicio y/o fin para distinguir los tipos de salidas.

[0049] El ejecutable en contenedores también puede crear archivos de salida en el sistema de archivos de entorno de contenedores para comunicar objetos de datos más grandes, tales como imágenes, videos, datos numéricos, datos de texto, etc.

[0050] El administrador de trabajo aumentado 82 puede llamar al ejecutable en contenedores como un subproceso monitoreado con límites de tiempo establecidos, y gestión de errores con la estructura de datos de entrada proporcionada. El administrador de trabajo aumentado 82 puede leer las actualizaciones del estado de cadena impresas en la tubería del subproceso mediante el ejecutable en contenedores y mostrar las actualizaciones en la base de datos de trabajo 72. El administrador de trabajo aumentado 82 puede leer los resultados del trabajo tras la finalización exitosa o el mensaje de error en caso de falla, y actualizar la base de datos de trabajo 72.

[0051] A fin de que el trabajador en la nube 68 se pueda comunicar con el sistema de gestión 28, se pueden proporcionar plantillas de proyecto para idiomas comunes específicos. Las plantillas pueden permitir que los trabajadores en la nube 68 se comuniquen con la interfaz de gestión de trabajo estandarizada. La plantilla de proyecto puede contener los siguientes archivos:

- Punto de entrada 110 - el archivo principal que contiene una función u subrutina que es ejecutada por el administrador de trabajo del trabajador en la nube específico 82. Este archivo puede incluir o importar otros archivos de fuente personalizada dentro del directorio de proyectos u otras bibliotecas de terceros que se pueden usar en el proyecto.
- Archivo de definición de entorno 112: un archivo que incluye detalles específicos sobre el entorno aislado y en contenedores que se utilizará (por ejemplo, un archivo Dockerfile). Este archivo describe el sistema operativo del entorno, la imagen y/o cualquier *script* de instalación de dependencia necesario para ejecutar el trabajador en la nube

- Archivo de variables de entorno 114 - un archivo que contiene un conjunto de variables de entorno predeterminadas a inicializar. Las variables de entorno pueden incluir información sensible, tal como direcciones IP, claves de acceso seguro, etc., que no debe ser rastreada por el depósito de gestión de proyectos.
- Archivo de configuración de red privada virtual (VPN) 116 - archivo que conecta el trabajador en la nube 68 a una VPN específica a fin de permitir una transmisión segura de información sensible.

[0052] El archivo de entrada del trabajador en la nube 68 puede contener una plantilla de función principal o subrutina que incluye una entrada de trabajo serializable como argumento de entrada funcional, y un mensaje de resultado o error de trabajo serializable como la variable de retorno. La plantilla de función principal o subrutina también debe tener un argumento de entrada a una función de retorno de llamada síncrona o asíncrona que permita las siguientes funciones dentro del trabajador en la nube 68:

- Registrar automáticamente la fecha y la hora de cada acción.
- Pausar y/o cancelar un trabajador en la nube 68 en cualquier momento dado.
- Actualizar el estado y el progreso del sistema de gestión de trabajo.
- Registrar errores o estados internos para su uso posterior por parte del cliente u operador del sistema de gestión 28.
- Registrar o enviar cualquier dato coleccionable y serializable del estado o parámetros del trabajador en la nube, en cualquier momento dado, para usar como métricas, coeficientes perdidos o variables de optimización para la optimización de inteligencia artificial y aprendizaje automático.

[0053] En el sistema de gestión 28, la asignación de recursos se puede monitorear de manera constante para su uso en el futuro para predecir cuándo se pueden necesitar más o menos recursos. El supervisor 70 puede implementar y detener trabajadores en la nube 68 como anticipación de futuras demandas a fin de evitar cualquier necesidad de ajustes en tiempo real. Cuando se pueda generar tráfico de trabajadores en la nube anormalmente alto o bajo, el supervisor 70 puede ajustar el tamaño del grupo de trabajadores 68A para cumplir con las exigencias en tiempo real de una manera eficaz.

[0054] Cuando un supervisor 70 para un trabajador en la nube 68 ha estado activo durante un tiempo suficiente, el supervisor 70 puede usar la inteligencia artificial y métodos de modelado predictivo para aumentar la precisión del poder predictivo futuro del supervisor. Para los clientes que son nuevos en el sistema de gestión 28 y para los cuales aún no se han recopilado suficientes datos, se pueden usar ya sea configuraciones predefinidas, predicciones según el uso promedio de todos los clientes combinados, o programas diseñados específicamente para recolectar datos hasta que se recopilen suficientes datos.

[0055] El supervisor 70 puede tener un módulo de AI que puede usar datos previos de trabajadores en la nube 68 implementados para determinar cómo escalar recursos para aquellos trabajadores en la nube 68 en el futuro. De acuerdo con una forma de realización, el módulo de AI del supervisor 70 puede funcionar de la siguiente manera. Un usuario 16 puede crear una tarea que comience al depender de algoritmos de escala genéricos. El usuario 16 puede establecer reglas para las tareas, tales como cantidad mínima de servidores reservados, tiempo estimado de ejecución promedio, así como otras reglas relacionadas con las tareas. El conjunto de reglas se puede ingresar mediante la interfaz del usuario 64. El usuario 16 puede fijar parámetros de funcionamiento, tales como la cantidad de servidores 78A, tiempo de funcionamiento, día de funcionamiento, día de semana en comparación con fin de semana, así como otros parámetros similares. Los parámetros de funcionamiento se pueden ingresar mediante la interfaz del usuario 64. El módulo de AI del supervisor 70 puede realizar un seguimiento de la utilización del trabajador para tal tarea en función del tiempo de ejecución real, volúmenes de solicitudes y similares. En función de la utilización del trabajador, el módulo de AI puede identificar patrones de uso que incluyen días de la semana, horas del día, acontecimiento de días de eventos especiales, así como otros patrones de uso.

[0056] El módulo de AI puede usar la utilización del trabajador en seguimiento para

modelos de AI creados a fin de predecir los cambios futuros en la utilización del trabajador. Los usuarios 16 pueden visualizar lo que predicen estos modelos y compararlos con lo que puede mostrar/predecir el algoritmo predeterminado. El supervisor 70 puede usar los modelos de AI para optimizar los tiempos de actividad e inactividad del servidor, y el escalamiento. De acuerdo con una forma de realización, el supervisor 70 puede usar los modelos de AI si lo autoriza el usuario 16.

[0057] Las entradas estandarizadas para tareas específicas pueden permitir que las redes estén entrenadas para predecir salidas para tareas que requieren alto poder informático, lo que disminuye drásticamente el tiempo de procesamiento y los recursos. Los tipos de datos de entrada pueden incluir cualquier par de texto, par numérico o par de valor clave booleano junto con imágenes y videos.

[0058] Luego de que se haya procesado una cantidad suficiente de trabajos, los usuarios 16 pueden habilitar la optimización de los trabajadores por AI del módulo de AI para tener aprendidos métodos de aprendizaje automático en función de decenas de miles de entradas y salidas de trabajos. Todos estos optimizadores de trabajador por AI pueden llevar a cabo tareas de los trabajadores de una manera precisa en fracciones de la velocidad.

[0059] De acuerdo con una forma de realización, el usuario 16 puede crear una tarea y comenzar a usar el sistema de gestión 28 para automatizar el escalamiento de esa tarea. Las tareas pueden contener un conjunto de entradas y salidas estandarizadas (cadenas, decimales flotantes, números enteros, matrices (imágenes), etc.). El sistema de gestión puede usar esas entradas y salidas sobre muchos trabajos ejecutados por los usuarios 16 para generar modelos de AI adecuados para predecir salidas a las tareas que definieron los usuarios. El sistema de gestión 28 puede optimizar los modelos de AI para parámetros tales como precisión numérica o de clasificación para combinar la salida de tareas. El sistema de gestión 28 puede entrenar automáticamente los modelos de AI cuando se completan los nuevos trabajos mediante una tarea manual. Cuando se puede lograr una precisión de coincidencia de umbral, los usuarios 16 pueden optar por usar el modelo de AI que se espera que se ejecute en una fracción de segundo en comparación con la tarea original que podría llevar mucho más tiempo.

[0060] El sistema de gestión 28 puede permitir a los usuarios especificar parámetros o reglas que pueden forzar al supervisor 70 a funcionar de una manera específica, o guiar al supervisor 70 a fin de seleccionar los tiempos de funcionamiento, las cantidades de trabajadores o un parámetro de funcionamiento similar. Estos pueden

incluir, entre otros, los siguientes:

- Cantidad mínima de trabajadores activos en la nube en espera para la gestión de solicitudes.
- Cantidad máxima de trabajadores activos en la nube en cualquier tiempo dado o rango de tiempos.
- Límites de tiempo para que los trabajadores en la nube informen trabajos según hayan fallado/estén pendientes.
- Cantidad máxima de tiempo de espera de un trabajo en la cola antes de que se procese.
- Ajuste del grado al que se usan las características predictivas para administrar el grupo de trabajadores cuando se usa aprendizaje automático e inteligencia artificial para optimizar trabajadores.

[0061] Con respecto a la Figura 6, se puede observar un flujo de trabajo 90 para la creación, evaluación e implementación de un trabajador en la nube. En el flujo de trabajo 90, un usuario 16 puede crear un trabajador en la nube 68 como se muestra en 92. El usuario 16 puede cargar un archivo/directorio comprimido de la carpeta raíz del proyecto, o pasa un URL de depósito en línea cuando el proyecto se aloja en la herramienta/asistente de creación de trabajador en la nube como se muestra en 94. La herramienta/asistente de creación de trabajador en la nube puede ser una aplicación web, una aplicación de interfaz gráfica de usuario (GUI) que se ejecuta en un sistema operativo, o un conjunto de comandos a ejecutar en la línea de comando, terminal o aviso de comando.

[0062] En caso de un ejecutable en contenedores, el usuario 16 crea un archivo de configuración para el sistema de contenedores (por ejemplo, un archivo Dockerfile para contenedores Docker) que instala/prepara el entorno de tiempo de ejecución aislado, y cualquier dependencia.

[0063] En caso de que el cliente use una plantilla de trabajador en la nube para uno de varios lenguajes comunes proporcionados por el sistema de gestión 28, el usuario 16 puede construir sus trabajadores en la nube 68 alrededor de una plantilla. La plantilla se puede inicializar mediante un argumento de línea de comando o descargar a partir de un servicio de alojamiento de archivo. El cliente o sus asociados programan la funcionalidad del trabajador en la nube en esta plantilla. Luego, el usuario 16 puede cargar el proyecto construido alrededor de la plantilla al sistema de gestión 28 como se muestra en 96.

[0064] El usuario 16 puede editar en cualquier momento el trabajador en la nube 68. Como se muestra en el flujo de trabajo 90, el usuario 16 puede extraer el trabajador en la nube 68 del sistema de gestión 28 como se muestra en 98. El usuario 16 puede editar y hacer cualquier cambio al trabajador en la nube 68 como se puede observar en 100. Una vez que se hicieron cambios, el trabajador en la nube 68 puede volver al sistema de gestión 68 como se puede observar en 102.

[0065] Los trabajadores en la nube 68 desarrollados por los clientes deben tener una entrada y salida estandarizadas. Las entradas y salidas pueden tener los siguientes formatos:

- Texto (cadenas)
- Números (números enteros, decimales flotantes, dobles y valores numéricos de tipo especial, por ejemplo, números enteros sin signo de 8 bits, números enteros sin signo de 32 bits, etc.)
- Imágenes (matrices n-dimensionales de números)
- Listas de tipos de datos
- Diccionarios/objetos de tipos de datos
- O cualquier tipo de datos de objeto serializable.

[0066] Una vez que son creados por un cliente, los entornos de evaluación aislados del trabajador en la nube 68 desarrollado se pueden implementar como se puede observar en 106. Los clientes pueden implementar las pruebas durante períodos limitados mientras se ejecutan pruebas específicas utilizadas en el ciclo de operaciones de desarrollo (DevOps), por ejemplo, pruebas de regresión. El entorno de producción/en vivo también se puede utilizar para evaluar el rendimiento del trabajador en la nube 68 desarrollado como se muestra en 108.

[0067] La interfaz de usuario 64 puede permitir que los usuarios 16 proporcionen un conjunto de entradas y salidas predefinidas para ejecutar pruebas de manera periódica de acuerdo con un programa dado o tras las actualizaciones del trabajador en la nube. La interfaz de usuario 64 puede permitir a los usuarios 16 establecer variables de entrada personalizadas o arrastrar y soltar archivos de datos para enviar a los trabajadores en la nube 68 para llevar a cabo trabajos a demanda con fines de prueba. La interfaz de usuario 64 también puede permitir que los usuarios 16 ingresen rangos de datos o carguen archivos de gran cantidad de datos.

[0068] Los componentes del sistema de gestión 28 pueden funcionar juntos para

llevar a cabo tareas generales y optimizar los tiempos de ejecución del servidor. Los diversos flujos de trabajo asociados con clientes mediante el uso del sistema de gestión 28 pueden incluir, entre otros, los siguientes:

- Los clientes pueden crear trabajadores en la nube 68 mediante la interfaz de usuario 64.
- Los clientes pueden evaluar trabajadores en la nube 68 mediante el uso de un conjunto predefinido de entradas y salidas de comparación.
- Los clientes pueden implementar trabajadores en la nube 68 en servidores 78A con reglas preestablecidas mediante la interfaz de usuario 64.
- Otras aplicaciones pueden usar solicitudes HTTP/HTTPS GET/POST o cualquier otro método de API para enviar solicitudes de trabajo para trabajadores en la nube 68. Las aplicaciones luego pueden realizar un seguimiento del progreso/estado, y recuperar resultados o registros de errores.
- La inteligencia artificial también se puede usar para optimizar el rendimiento del trabajador en la nube 68.

[0069] Cuando se realiza una solicitud para que un trabajador en la nube 68 se implemente en el grupo de trabajadores 68A, se envía una señal al supervisor 70 para despachar a los trabajadores en la nube 68, según sea necesario. Los trabajadores en la nube 68 pueden actualizarse mientras mantienen datos previos si los formatos de entrada y salida son consistentes entre las actualizaciones.

[0070] Una vez que se implementa un trabajador en la nube 68, los usuarios 16 pueden enviar solicitudes de trabajo a través de la API de despacho 74. La solicitud de trabajo puede ser enviada a través de la API de solicitud de trabajo sin estado 74B en el modelo voluntario, o a través de la API de despacho de trabajo sin estado 74A en el modelo de despacho. La solicitud de API debe incluir el identificador único de trabajador en la nube y el objeto de estructura de datos de entrada a pasar al trabajador en la nube 68. También se puede pasar otro parámetro de funcionamiento al trabajador en la nube 68.

[0071] La API 74 se comunicará con la cola de trabajos 76 y proporcionará el identificador único de trabajo (UUID) al usuario 16, junto con los datos de

disponibilidad del trabajador en la nube 68 y el estado del trabajo. Los administradores de trabajo 82 aumentados con trabajadores en la nube 68 aceptan trabajos de la cola de trabajos 76, y le dan aviso a la función principal o subrutina dentro del archivo de entrada, o el ejecutable con los argumentos de entrada proporcionados, para que ejecute el trabajo. Las actualizaciones de estado y progreso del trabajo se realizan en la cola de trabajos 76, y pueden ser solicitadas por las aplicaciones del cliente, o visualizarse a través de la interfaz de usuario. Tras la finalización exitosa del trabajo, los resultados se muestran en la cola de trabajos 76. El usuario puede recuperar los resultados del trabajo a través de la API de gestión de solicitud de trabajo sin estado 74B, o la API de despacho sin estado 74A, según el modelo.

[0072] En caso de falla de trabajo o límite de tiempo agotado, debido a errores en el trabajador en la nube 68, circunstancias inesperadas, entradas incorrectas, etc., el trabajador en la nube 68 puede terminar el trabajo y reiniciar para aceptar un nuevo trabajo. Los registros de errores luego se pueden enviar a la cola de trabajos 76. Cuando la aplicación del cliente solicita una actualización o los resultados del trabajo, se deben proporcionar los registros de errores. Los registros de errores también se pueden usar y rastrear para asistir en la depuración y la mejora de los trabajadores en la nube 68.

[0073] Los usuarios 16 pueden realizar un seguimiento y administrar con facilidad sus trabajos activos, finalizados y pendientes a través de la interfaz de usuario 64, o a través de la API de solicitud de trabajo o de despacho 74.

[0074] Los trabajos pueden pausarse, reanudarse, quitarse de la cola o cancelarse en cualquier momento.

[0075] Se puede explorar el análisis de la información recibida del retorno de llamada del trabajador en la nube.

[0076] Funciones simples de clasificación y búsqueda para encontrar trabajos que coincidan con cualquier subconjunto de los anteriores criterios.

[0077] La descripción anterior es ilustrativa de formas de realización particulares de la aplicación, pero no pretende ser una limitación sobre la práctica de esta. Las siguientes reivindicaciones, incluidos todos sus equivalentes, están destinadas a definir el alcance de la aplicación.