SISTEMAS Y MÉTODOS PARA FACILITAR LA MENSAJERÍA CLÍNICA EN UN ENTORNO DE RED

CAMPO TÉCNICO

[001] Esta divulgación se refiere al campo de la mensajería clínica y, en particular, a técnicas para facilitar la mensajería clínica dentro y a través de diversos entornos de red.

ANTECEDENTES

[002] La atención médica moderna a menudo implica el uso de bombas de infusión médicas para administrar fluidos y / o medicamentos fluidos a los pacientes. Las bombas de infusión permiten la administración controlada de fluidos a un paciente y proporcionan programas de administración flexibles pero controlados. Las bombas de infusión pueden comunicarse con un servidor configurado para administrar los estados de infusión de las bombas de infusión individuales.

RESUMEN

[003] En este documento se describen varias técnicas para facilitar la comunicación con y a través de un entorno clínico y un entorno de nube. Estas técnicas pueden incluir convertir mensajes de bombeo en mensajes de conjuntos de datos estandarizados (también denominados aquí simplemente como "mensajes"), fusionar los mensajes en una memoria caché, transmitir los mensajes a un servidor en la nube, detectar cortes de red, borrar una cola de salida, detectar mensajes faltantes, autenticar un adaptador de conectividad para acceso a la nube, proporcionar una estructura de datos segmentada, entre otros. Estas y otras implementaciones se describen con mayor detalle a continuación con referencia a las Figs. 1-13. Aunque muchos de los ejemplos se describen en el contexto de un entorno hospitalario que incluye bombas de infusión, las técnicas descritas en este documento se pueden aplicar a cualquier entorno de red, incluidos otros dispositivos médicos (e.g., monitores de atención al paciente configurados para mostrar la

presión arterial, la frecuencia cardíaca, la oxigenación de la sangre y similares), o dispositivos no médicos, o cualquier combinación de los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[004] Las implementaciones descritas en este documento se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos las referencias similares indican elementos similares.

[005] La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un entorno clínico de ejemplo y un entorno de nube de ejemplo de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[006] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes de un entorno clínico de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[007] La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de una bomba de infusión y un adaptador de conectividad de un entorno clínico de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[008] La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes de un entorno de nube de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[009] La FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de un administrador de flujo de datos de un entorno de nube de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0010] La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para despejar una cola de salida de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0011] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para detectar mensajes faltantes de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0012] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para fusionar mensajes en una memoria caché de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0013] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para convertir un mensaje de la bomba en un mensaje de conjunto de datos estandarizado de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0014] La FIG. 10 es un diagrama esquemático que ilustra un método de ejemplo para autenticar un adaptador de conectividad usando un proxy de autenticación de acuerdo con aspectos de esta divulgación.

[0015] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para autenticar un adaptador de conectividad usando un proxy de autenticación de acuerdo con aspectos de esta divulgación.

[0016] La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de datos segmentada de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

[0017] La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para mover nodos de datos en una estructura de datos segmentada de acuerdo con aspectos de esta divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Descripción General del Entorno de Red de ejemplo

[0018] La FIG. 1 ilustra el entorno de red 100 en el que el entorno clínico 102 se comunica con el entorno de nube 106 a través de la red 104. El entorno clínico 102 puede incluir una o más instalaciones sanitarias (e.g. hospitales). Los componentes del entorno clínico 102 se describen con mayor detalle a continuación con referencia

a la FIG. 2. La red 104 puede ser cualquier red cableada, red inalámbrica o una combinación de las mismas. Además, la red 104 puede ser una red de área personal, red de área local, red de área amplia, red de transmisión por aire (e.g. para radio o televisión), red de cable, red de satélite, red de telefonía celular o una combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 104 puede ser una red de acceso público de redes vinculadas, como Internet. Por ejemplo, el entorno clínico 102 y el entorno de nube 106 pueden implementarse cada uno en una o más redes privadas cableadas y / o inalámbricas, y la red 104 puede ser una red pública (e.g. Internet) a través de la cual el entorno clínico 102 y el entorno de nube 106 se comunica entre sí. El entorno de nube 106 puede ser una plataforma basada en la nube configurada para comunicarse con múltiples entornos clínicos. El entorno de nube 106 puede incluir una colección de servicios, que se entregan a través de la red 104 como servicios web. Los componentes del entorno de nube 106 se describen con mayor detalle a continuación con referencia a la FIG. 4.

Componentes del entorno clínico

[0019] La FIG. 2 ilustra el entorno clínico 102, que incluye uno o más sistemas de TI clínicos 202, una o más bombas de infusión 204 y uno o más adaptadores de conectividad 206. Además, el entorno clínico 102 puede configurarse para proporcionar interfaces de usuario de nube 208 (e.g. generado y proporcionado por el entorno de nube 106). El sistema de IT clínico 202 puede incluir un sistema de infusión hospitalario (HIS) diseñado para gestionar el funcionamiento de las instalaciones, tales como cuestiones médicas, administrativas, financieras y legales y el correspondiente procesamiento de servicios. El HIS también puede incluir uno o más sistemas de registros médicos electrónicos (EMR) o de registros médicos electrónicos (EHR). La bomba de infusión 204 es un dispositivo médico configurado para administrar medicación a un paciente. El adaptador de conectividad 206 es un componente de red configurado para comunicarse con otros componentes del entorno clínico 102 y también comunicarse con el entorno de nube 106 en nombre de los otros componentes del entorno clínico 102. En una implementación, todos los

mensajes se comunican entre el entorno clínico 102 y el entorno de nube 106 pasan a través del adaptador de conectividad 206. En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 es un dispositivo de red con espacio de almacenamiento limitado (e.g. memoria y / o almacenamiento persistente). Las interfaces de usuario en la nube 208 pueden proporcionarse a un usuario en el entorno clínico 102 a través de una aplicación de navegador, una aplicación de escritorio, una aplicación móvil y similares. El usuario puede acceder a informes de estado y otros datos almacenados en el entorno de nube 106 a través de las interfaces de usuario de nube 208.

[0020] Los componentes 202-208 ilustrados en la FIG. 2 puede comunicarse con uno o más de los otros componentes en el entorno clínico 102. Por ejemplo, cada uno de los sistemas clínicos IT 202 y la bomba de infusión 204 pueden comunicarse con el adaptador de conectividad 206 a través de la red de área local física (LAN) y / o LAN virtual (VLAN). Aunque no se muestra en la FIG. 2, el entorno clínico 102 puede incluir otros dispositivos médicos y no médicos que faciliten el funcionamiento del entorno clínico 102.

Descripción General de la Mensajería en el Entorno Clínico

[0021] La FIG. 3 ilustra los mensajes recibidos, almacenados y transmitidos por el adaptador de conectividad 206 en el entorno clínico 102. Como se muestra en la FIG. 3, la bomba de infusión 204 puede incluir una unidad controladora de motor (MCU) 204A y un motor de comunicaciones (CE) 204B. Aunque no se muestra en la FIG. 3, la bomba de infusión 204 puede incluir una o más memorias y medios de almacenamiento configurados para almacenar diversas instrucciones, parámetros y / o mensajes. El adaptador de conectividad 206 puede incluir el trabajador de transformación 206A, el administrador de estado del dispositivo 206B, la memoria caché 206C y la cola de salida 206D. El MCU 204A puede generar y enviar mensajes al CE 204B para su almacenamiento y transmisión al adaptador de conectividad 206. En algunos casos, los mensajes están asociados cada uno con

un identificador de mensaje (ID). En algunas implementaciones, el MCU 204A es un procesador muy pequeño (e.g. 12Mhz) y el CE 204B es un procesador más potente (e.g. 400Mhz). Los mensajes de bombeo enviados al adaptador de conectividad 206 generados por el MCU 204A pueden transformarse en un mensaje de conjunto de datos estandarizado (e.g. formato de mensaje utilizado por el adaptador de conectividad 206 para comunicarse con el entorno de nube 106, también denominado aquí simplemente como "mensajes"). En algunas implementaciones, el formato de conjunto de datos estandarizado puede permitir que varios mensajes se fusionen en un único mensaje de conjunto de datos estándar que incluye toda la información incluida en los múltiples mensajes. Por ejemplo, un mensaje de la bomba que indica el inicio de una infusión y otro mensaje de la bomba que indica la presencia de una alarma de aire en línea pueden ocupar diferentes ubicaciones dentro del mensaje del conjunto de datos estandarizado. Aunque el mensaje de inicio de infusión se generó mucho antes que el mensaje de alerta de aire en línea, se pueden transmitir juntos empaquetados en el mensaje de conjunto de datos estandarizado sin tener que preocuparse por tener información incompleta sobre la bomba de infusión 204 en cualquier momento o tener que solicitar mensajes antiguos que se han perdido o no están disponibles. El administrador de estado del dispositivo 206B procesa los mensajes transformados proporcionados por el trabajador de transformación 206A y fusiona los datos incluidos en los mensajes transformados en la memoria caché 206C, que representa el estado actual de la bomba de infusión 204. Por ejemplo, la memoria caché 206C puede incluir todos los valores de los parámetros actuales (o en la medida en que estén disponibles para el adaptador de conectividad 206) en las bombas de infusión conectadas al adaptador de conectividad 206 (e.g. estado de energía, estado de infusión, estado de la batería, estado de la red, hora de inicio de la infusión, volumen a infundir, volumen infundido, dosis y similares). Aunque no se muestra en la FIG. 3, el sistema de IT clínico 202 puede mantener las identidades de los pacientes asignados a las bombas de infusión individuales 204 y otros datos que el adaptador de conectividad 206 puede utilizar para fusionar los mensajes de la bomba en la memoria caché 206C. Por ejemplo, el sistema 202 de IT del cliente puede enviar instrucciones para

programar la bomba de infusión 204 para iniciar una infusión en un paciente, y las instrucciones pueden incluir identificadores tales como un ID de infusión y un ID de paciente. Al recibir un mensaje de la bomba que contiene el ID de infusión, el adaptador de conectividad 206 puede usar el ID de infusión para determinar que el mensaje de la bomba se relaciona con el paciente que tiene el ID del paciente (incluso cuando el mensaje de la bomba no incluye el ID del paciente) en base a la información anterior. instrucciones recibidas del sistema 202 de IT del cliente. El adaptador 206 de conectividad puede añadir entonces la información incluida en el mensaje de la bomba a la memoria caché 206C junto con el ID del paciente.

[0022] El administrador de estado del dispositivo 206B también envía los mensajes transformados a la cola de salida 206D para su transmisión al entorno de nube 106. Los mensajes almacenados en la cola de salida 206D pueden estar asociados con uno o más ID de mensaje. Por ejemplo, un mensaje se puede asociar con un único ID de mensaje correspondiente al mensaje original de la bomba. En otro ejemplo, un mensaje puede incluir datos de varios mensajes de la bomba y, por tanto, incluir varios ID de mensajes. Los mensajes transmitidos desde la cola de salida 206D al entorno de nube 106 pueden almacenarse en el entorno de nube 106 para proporcionar informes y otros datos a un cliente (e.g. a través de las interfaces de usuario de nube 208) y / o con fines de cumplimiento. A continuación, se proporcionan detalles adicionales sobre la mensajería en el entorno clínico 102.

Componentes del entorno de nube

[0023] La FIG. 4 ilustra el entorno de nube 102, que incluye el administrador de la biblioteca de medicamentos (DLM) 402, el administrador de informes 404, el administrador de dispositivos 406, el administrador de flujo de datos (DFM) 408, el administrador de la nube (CM) 410, el analizador de datos (DA) 412 y la base de datos 414.0

[0024] El DLM 402 puede proporcionar un conjunto de características y funciones implicadas en la creación y gestión de bibliotecas de fármacos para su uso con bombas de infusión. Estas bibliotecas de fármacos pueden proporcionar ajustes definidos por el usuario para la configuración de la bomba y la reducción de errores de infusión de fármacos.

[0025] El administrador de informes 404 puede proporcionar varias capacidades de informes para datos de infusión clínicamente relevantes que los usuarios pueden elegir para utilizar en análisis adicionales, tales como seguimiento y tendencias de prácticas clínicas.

[0026] El administrador de dispositivo 406 puede supervisar y gestionar el mantenimiento de las bombas de infusión, proporcionando a los usuarios la capacidad de ver y gestionar datos operativos y de activos. Por ejemplo, el administrador de dispositivos 406 puede programar la biblioteca de medicamentos y las actualizaciones de software para las bombas de infusión.

[0027] El DFM 408 puede facilitar el almacenamiento, en la memoria caché y enrutamiento de datos entre bombas de infusión 204 compatibles, adaptadores de conectividad 206, servicios en la nube (e.g. software de gestión de bombas de infusión que incluye los módulos 402-414 de la Figura 4) y sistemas externos. Por ejemplo, el DFM puede almacenar datos operativos y de infusión recibidos de bombas de infusión, almacenar en la memoria caché bibliotecas de fármacos e imágenes de software de bombas de infusión, convertir y enrutar mensajes de red entre el entorno de nube 106 y el entorno clínico 102, convertir y enrutar información de pedidos de medicamentos desde un sistema de información del hospital a una bomba de infusión (e.g., programación automática o programación de bomba inteligente), y / o convertir y enrutar la información de alerta y los eventos de infusión de las bombas de infusión a los sistemas de información del hospital (e.g., envío de alarmas / alertas y auto - documentación o documentación de infusión).

[0028] El CM 410 puede servir como una plataforma informática de propósito general para los otros módulos ilustrados en la FIG. 4. Funcionalmente, el CM 410 puede ser similar a los sistemas operativos Microsoft Windows® o Linux® ya que proporciona los siguientes servicios: redes, computación, administración y seguridad de usuarios, almacenamiento y monitoreo.

[0029] El DA 412 puede proporcionar herramientas de análisis de datos para generar interfaces de usuario e informes basados en los datos generados y / o recibidos por los otros módulos ilustrados en la FIG. 4.

[0030] La base de datos 414 puede almacenar datos generados y / o recibidos por los módulos 402-412 del entorno de nube 106. Aunque no se ilustra en la FIG. 4, el entorno de nube puede proporcionar otros recursos tales como procesadores, memoria, espacio en disco, red, etc. Los módulos 402- 412 pueden ser componentes de hardware configurados para realizar una o más de las técnicas descritas en este documento. Alternativamente, los módulos 402-412 pueden implementarse usando instrucciones de software almacenadas en almacenamiento físico y ejecutadas por uno o más procesadores. Aunque se ilustran como componentes separados, los módulos 402-412 pueden implementarse como uno o más componentes de hardware (e.g. un solo componente, componentes individuales o cualquier número de componentes), uno o más componentes de software (e.g. un solo componente, componentes individuales, o cualquier número de componentes), o cualquier combinación de los mismos.

[0031] En algunas implementaciones, el entorno de nube 106 se puede implementar usando un proveedor de servicios de nube comercial (e.g. Amazon Web Services®, Microsoft Azure®, Google Cloud® y similares). En otras implementaciones, el entorno de nube se puede implementar utilizando la infraestructura de red gestionada por el proveedor y / o desarrollador de los módulos 402-412 mostrados en la FIG. 4. En algunas implementaciones, las características y servicios proporcionados por uno o más de los módulos 402-412 pueden implementarse en

uno o más dispositivos de computo de hardware como servicios web consumibles a través de una o más redes de comunicación. En implementaciones adicionales, uno o más de los módulos 402-412 son proporcionados por una o más máquinas virtuales implementadas en un entorno informático alojado. El entorno informático alojado puede incluir uno o más recursos informáticos aprovisionados y liberados rápidamente, tales como dispositivos de computo, dispositivos de red y / o dispositivos de almacenamiento.

Descripción general de la mensajería en el entorno de la nube

[0032] La FIG. 5 ilustra los mensajes recibidos, almacenados y transmitidos por el entorno de nube 106. Como se muestra en la FIG. 5, el DFM 408 puede incluir la caché 408A y la cola de salida 408B. La memoria caché 408A puede almacenar el estado actual de la bomba de infusión 204. Por ejemplo, la memoria caché 408A puede incluir todos los valores de los parámetros actuales (o en la medida disponible para el DFM 408) en la bomba de infusión 204 (e.g. estado de energía, estado de la infusión, estado de la batería, estado de la red, hora de inicio de la infusión, volumen a infundir, volumen infundido, dosis y similares). En algunos casos, el estado actual almacenado en la memoria caché 408A es idéntico al estado actual almacenado en la memoria caché 206C. En otros casos, el estado actual almacenado en la memoria caché 408A incluye información adicional no almacenada en la memoria caché 206C, o viceversa. Por ejemplo, el DFM 408 puede tener acceso a fuentes de datos no accesibles (o fácilmente accesibles) por el adaptador de conectividad 206, y el DFM 408 puede haber obtenido datos adicionales antes de fusionar el mensaje y los datos adicionales en la memoria caché 408A. En otro ejemplo, debido a un corte de la red, el adaptador de conectividad 206 puede haber sido capaz de actualizar su propia memoria caché 206C pero no pudo transmitir los mensajes relevantes al DFM 408. En tal caso, la memoria caché de la nube 408A puede incluir menos información que la memoria caché del adaptador de conectividad 206C. La cola de salida 408B puede incluir mensajes que se transmitirán al entorno clínico 102. Por ejemplo, la cola de salida

408B puede incluir mensajes de comando (e.g. instrucciones para actualizar la configuración de seguridad en el adaptador de conectividad 206), mensajes de solicitud (e.g. solicitudes de mensajes faltantes con fines de registro), etc. En otros ejemplos, la cola de salida 408B puede incluir solicitudes de registro, actualizaciones de farmacotecas, actualizaciones de software, actualizaciones de seguridad y similares. En algunas implementaciones, los elementos de la cola de salida 408B son menos sensibles al tiempo que los elementos de la cola de salida 206D. El proceso de detección y solicitud de mensajes perdidos del entorno clínico 102 se describe con mayor detalle a continuación con referencia a la FIG. 7. En algunos casos, los datos almacenados en la memoria caché 408A se pueden copiar o mover a la base de datos 414.

Generación y transmisión de mensajes de la bomba

[0033] Haciendo referencia nuevamente a la FIG. 3, cuando hay un evento en la bomba de infusión 204 (e.g. el dispositivo se ha encendido, la infusión se ha iniciado o finalizado, se ha satisfecho una condición de alarma, etc.), la MCU 204A genera un mensaje indicativo de tal evento y transmite el mensaje al CE 204B. Al recibir uno o más mensajes de la MCU 204A, el CE 204B empaqueta los mensajes recibidos hasta ahora en un mensaje de la bomba (e.g. de acuerdo con un protocolo específico de la bomba de infusión 204) y transmite el mensaje de la bomba al adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, si se han recibido múltiples mensajes de la MCU 204A desde el mensaje de la bomba más reciente transmitido al adaptador 206 de conectividad, el CE 204B puede fusionar la información incluida en los mensajes múltiples en un solo mensaje de la bomba de acuerdo con el protocolo de la bomba. El mensaje de la bomba transmitido al adaptador de conectividad 206 puede reflejar el estado actual de la bomba de infusión 204 en el momento en que el mensaje de la bomba se transmite al adaptador de conectividad 206. En algunas implementaciones, las bombas de infusión 202 no tienen acceso a Internet y se comunican sólo con el adaptador de conectividad 206 (e.g. para garantizar que no se necesite conexión a Internet para ninguna operación clínica).

En otras implementaciones, las bombas de infusión 202 pueden comunicarse con entidades de red distintas del adaptador de conectividad 206 (e.g. el entorno de nube 106 a través de Internet).

[0034] La bomba de infusión 204 puede almacenar sus estados actuales y anteriores (e.g. días, meses o años de mensajes recibidos desde la MCU 204A o transmitidos por el CE 204B) en el almacén de datos (no mostrado) ubicado dentro de la bomba de infusión 204 Como se analiza más adelante, el adaptador de conectividad 206 puede procesar solicitudes del DFM 408 para mensajes de bomba. Por ejemplo, el DFM 408 puede solicitar mensajes de la bomba de infusión 204 cuando el DFM 408 se da cuenta de que falta uno o más mensajes de la bomba. El DFM 408 puede perder los mensajes de la bomba durante cortes de red u otros cortes del tráfico de la red. En tales situaciones, como se discutirá con mayor detalle a continuación, el DFM 408 puede solicitar los mensajes de bomba que faltan del adaptador de conectividad 206. Los mensajes de la bomba de infusión 204 pueden incluir uno o más parámetros. Algunos de esos parámetros pueden ser campos de datos que se sobrescriben a medida que se actualizan los parámetros. Otros parámetros son listas enlazadas que incluyen una secuencia de valores de parámetros anteriores. Por ejemplo, los campos pueden usarse para estados tales como estado de energía, estado de infusión y similares, y las listas enlazadas pueden usarse para alertas, violaciones de reglas y similares.

Conexión de bombas de infusión al adaptador de conectividad

[0035] En el caso de que la conexión entre la bomba de infusión 204 y el adaptador de conectividad 206 se interrumpa o no esté disponible de otra manera, la MCU 204A puede continuar generando mensajes y la CE 204B puede continuar fusionando dichos mensajes adicionales en el estado más actual de la bomba de infusión 204. Una vez que se restablece la conexión entre la bomba de infusión 204 y el adaptador de conectividad 206, el CE 204B puede transmitir un solo mensaje de la bomba (o múltiples mensajes de bomba) que refleja todos los mensajes

recibidos de la MCU 204A durante el momento de la conectividad perdida. Por ejemplo, si el CE 204B, durante el tiempo de conectividad perdida, recibió un mensaje que indica que el estado de energía cambió a "encendido" y posteriormente recibió otro mensaje que indica que el estado de infusión cambió a "encendido", el CE 204B puede generar un mensaje de la bomba que tenga dos pares clave-valor, "estado de energía = encendido" y "estado de infusión = encendido". En otros casos, estos mensajes pueden transmitirse al adaptador de conectividad 206 como mensajes de bomba separados.

[0036] En algunas implementaciones, cuando la bomba de infusión 204 se enciende después de estar apagada por un período de tiempo, o cuando se restablece la conexión entre la bomba de infusión 204 y el adaptador de conectividad 206, la bomba de infusión 204 envía todos los mensajes o datos disponibles no enviados al adaptador de conectividad 206. En algunos casos, tal enfoque puede sobrecargar la red interna del entorno clínico 102 (e.g. si 500 bombas de infusión 204 vuelven a estar en línea después de estar fuera de línea durante semanas). Por tanto, en algunos casos, el adaptador de conectividad 206 puede rechazar deliberadamente dichos mensajes de bomba para reducir la carga de la red, y hacer que las bombas de infusión 204 vuelvan a enviar los mensajes de la bomba en un momento posterior. Las bombas de infusión 204 pueden adoptar un programa para reenviar mensajes de bomba rechazados que reducen aún más la carga de la red (e.g. retrocesos exponenciales donde cada reintento se realiza después de un período de espera más largo, aleatorización donde los retrocesos no son estrictamente exponenciales e incluyen variaciones temporales aleatorias, una combinación de retrocesos exponenciales y aleatorización, etc.).

[0037] Al analizar los mensajes de la bomba recibidos de la bomba de infusión 204, el adaptador de conectividad 206 puede determinar que ha perdido uno o más mensajes que debería haber recibido (e.g. debido a que se sobrescriben datos más antiguos en el mensaje de la bomba). Por ejemplo, si el adaptador de conectividad 206 recibe un mensaje de la bomba que indica que el estado de energía de la bomba

de infusión 204 ha pasado de "dormido" a "encendido", donde la información en la memoria caché 206C indica que el estado de energía más reciente de La bomba de infusión 204 estaba "encendida". Al comparar el mensaje de la bomba y la información en la memoria caché 206C, el adaptador de conectividad 206 puede determinar que debe haber perdido un mensaje de la bomba que indica que el estado de energía de la bomba de infusión 204 se cambió de "encendido" a "dormido". En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 solicita estos mensajes faltantes de la bomba de infusión 204 inmediatamente. En otros casos, el adaptador de conectividad 206 solicita estos mensajes faltantes en un momento posterior (e.g. cuando la actividad de la red es escasa o está por debajo de un umbral). En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 determina los mensajes de bomba que faltan basándose en ID de mensajes que no están en secuencia. Por ejemplo, los mensajes de bombeo pueden incluir ID de mensaje que son secuenciales (de manera que un mensaje de bombeo generado inmediatamente después de otro mensaje de bombeo tiene un ID de mensaje que sigue inmediatamente al ID de mensaje de dicho otro mensaje en una secuencia predeterminada de números o identificadores). En tal caso, al procesar mensajes de bomba que tienen ID de mensaje 100050 y 100055 en una fila, el adaptador de conectividad 206 puede determinar que los mensajes de bomba que tienen ID de mensaje 100051-100054 fueron eliminados, sobrescritos o perdidos.

Transformación de mensajes de la bomba

[0038] El trabajador de transformación 206A recibe los mensajes de la bomba y los convierte a un formato de mensaje estandarizado (e.g. mensajes de conjunto de datos estandarizados usados para transmitir información dentro y a través del entorno clínico 102 y el entorno de nube 106). En algunas implementaciones, el mensaje de conjunto de datos estandarizado puede ser una colección o sobre de mensajes que son cada uno un par clave-valor. Por ejemplo, el mensaje del conjunto de datos estandarizado puede incluir un par clave-valor que dice "ID de mensaje = 100015", otro par clave-valor que dice "estado de energía = encendido" y otro par

clave-valor que dice "volumen a infundir = 5 ml ". En algunos casos, el mensaje del conjunto de datos estandarizado puede incluir una o más claves sin valor o con valores predeterminados (e.g. "recuento de alarmas = 0" o "estado de la batería = desconocido"). Dependiendo del protocolo de la bomba asociado con el mensaje de la bomba, la misma información puede estar ubicada en diferentes partes del mensaje de la bomba. El trabajador de transformación 206A identifica los datos incluidos en los mensajes de la bomba basándose en el protocolo de la bomba y coloca los datos en las ubicaciones apropiadas de un mensaje de conjunto de datos estandarizado. Por ejemplo, basándose en el protocolo de la bomba, el trabajador de transformación 206A extrae el estado de energía de la bomba de infusión 204 y coloca la información del estado de energía en el mensaje del conjunto de datos estandarizado, que también incluye información distinta del estado de energía. Por ejemplo, todos los parámetros o pares clave-valor en el mensaje del conjunto de datos estandarizado distintos de los especificados por el mensaje de la bomba pueden establecerse en valores predeterminados. En algunos casos, estos parámetros o pares clave-valor se dejan en blanco. De manera similar, cuando se envían solicitudes a la bomba de infusión 204, el trabajador de transformación 206A transforma el mensaje de conjunto de datos estandarizado en un mensaje de la bomba comprendido por la bomba de infusión 204. En algunas implementaciones, el trabajador de transformación 206A puede implementarse usando un motor de conjunto de reglas. En una implementación, el uso de un motor de conjunto de reglas no requiere ventajosamente que el trabajador de transformación 206A se reinicie cuando se agrega una nueva bomba de infusión o un nuevo protocolo de bomba. Por ejemplo, la capacidad de poder traducir los mensajes de la bomba en un nuevo protocolo de la bomba se puede implementar como un archivo de configuración que se puede agregar al adaptador de conectividad 206, donde el archivo de configuración permite que el trabajador de transformación 206A pueda recibir y procesar mensajes de la bomba en el nuevo protocolo de la bomba. Una vez que se agrega el archivo de configuración al adaptador de conectividad 206, el trabajador de transformación 206A puede comenzar a transformar dichos mensajes de bombeo en mensajes de conjunto de datos estandarizados para su posterior

procesamiento por parte del administrador de estado del dispositivo 206B. En algunos casos, si el trabajador de transformación 206A no reconoce un mensaje de la bomba o el protocolo utilizado por el mensaje de la bomba o si no puede procesar el mensaje de la bomba, el trabajador de la transformación 206A almacena el mensaje de la bomba en el adaptador de conectividad 206 y transforma el mensaje de la bomba en el mapeo de transformación para que el protocolo de la bomba esté disponible.

[0039] El trabajador de transformación 206A puede incluir además sugerencias en el encabezado del mensaje de conjunto de datos estandarizado. Las sugerencias indican al administrador de estado del dispositivo 206B qué partes del mensaje del conjunto de datos estandarizado contienen nueva información y, por lo tanto, el administrador de estado del dispositivo 206B debería acceder a ellas y fusionarse en la memoria caché 206C. Basándose en las sugerencias, el administrador de estado del dispositivo 206B puede abstenerse de tener que procesar todo el mensaje del conjunto de datos estandarizado generado por el trabajador de transformación 206A. Por ejemplo, el mensaje de conjunto de datos estandarizado puede tener una estructura de árbol jerárquica con cinco categorías de parámetros de bomba, donde cada categoría incluye múltiples parámetros de bomba o subcategorías que tienen múltiples parámetros. Si solo un parámetro en una de las categorías incluye nueva información, el trabajador de transformación 206A puede establecer un indicador binario asociado con esa categoría en 1 y los indicadores binarios asociados con las categorías restantes en 0 para indicar que las cuatro categorías no incluyen ninguna nueva información. Un mensaje de conjunto de datos estandarizado dado puede incluir una única pista que indique la ubicación de la única pieza de información nueva. Alternativamente, el mensaje del conjunto de datos estandarizado puede incluir múltiples sugerencias que indiquen las múltiples ubicaciones donde se proporciona nueva información.

Almacenamiento en la memoria caché en el adaptador de conectividad

[0040] El administrador de estado del dispositivo 206B toma el mensaje recibido del trabajador de transformación 206A y "fusiona" el mensaje en la memoria caché 206C. Fusionar un mensaje en la memoria caché puede incluir actualizar los datos almacenados en la memoria caché 206C basándose en la información incluida en el mensaje. En algunos casos, el mensaje puede incluir información que solicita al administrador de estado del dispositivo 206B acceder a información adicional de otras bases de datos o fuentes y agregar dicha información adicional a la memoria caché 206C. Por ejemplo, basándose en el ID de infusión proporcionado en el mensaje, el administrador de estado del dispositivo 206B puede acceder a la identidad del paciente asociado con la bomba de infusión que tiene el ID de infusión y almacenar esa información en la memoria caché 206C. Como otro ejemplo, el administrador de estado del dispositivo 206B puede acceder al sistema de IT clínico 202 o al entorno de nube 106 para obtener información adicional que puede almacenarse en la memoria caché 206C. En consecuencia, la información de múltiples fuentes de datos puede fusionarse en la memoria caché 206C en respuesta a los mensajes de la bomba recibidos de la bomba de infusión 204. En otro ejemplo más, en el caso de que la información que necesita el administrador de estado del dispositivo 206B esté en el entorno de la nube. 106 (e.g. el mensaje de la bomba hace referencia a una biblioteca de medicamentos que aún no está almacenada en el entorno clínico 102), el administrador de estado del dispositivo 206B fusiona el mensaje en la memoria caché 206C y coloca el mensaje en la cola de salida 206D sin acceder al entorno de nube 106 (e.g. para hacer que el mensaje sea más completo basándose en la información en el entorno de nube 106). En tal caso, el DFM 408 puede, al recibir el mensaje, acceder a la información necesaria, completar la información que falta en el mensaje y fusionar el mensaje en la memoria caché 408A. En algunos casos, el administrador de estado del dispositivo 206B puede agregar información al mensaje (e.g. ID de instalación, ID de cuenta, etc.) antes (o después) de fusionar el mensaje en la memoria caché 206C.

[0041] La memoria caché 206C puede almacenar el estado actual de las bombas de infusión individuales 204 configuradas para comunicarse con el adaptador de conectividad 206. A medida que se reciben mensajes adicionales de las bombas de infusión 204, el administrador de estado del dispositivo 206B actualiza el estado actual almacenado en la memoria caché. 206C para reflejar los cambios realizados por los mensajes de las bombas de infusión 204. En algunas implementaciones, el administrador de estado del dispositivo 206B determina si el mensaje recibido del trabajador de transformación 206A es un mensaje en vivo o un mensaje histórico. Un mensaje en vivo incluye mensajes que se transmiten al adaptador de conectividad 206 con base en un nuevo evento en la bomba de infusión 204. Un mensaje histórico incluye mensajes que se transmiten al adaptador de conectividad 206 con base en un evento anterior en la bomba de infusión 204. Los mensajes históricos pueden ser transmitidos a petición del adaptador de conectividad 206. El administrador de estado del dispositivo 206B está configurado para fusionar el mensaje en la memoria caché 206C al determinar que el mensaje es un mensaje en vivo (y alternativamente, abstenerse de fusionar el mensaje en la memoria caché 206C al determinar que el mensaje es un mensaje histórico). La memoria caché 206C se puede implementar usando una memoria caché en memoria (e.g. Redis) u otros dispositivos de almacenamiento.

[0042] En algunos casos, los mensajes enviados al entorno de nube 106 son copias del estado actual de la bomba de infusión 204 almacenadas en la memoria caché 206C en el momento en que los mensajes se envían al entorno de nube 106. En otros casos, los mensajes enviados al entorno de nube 106 puede no incluir todos los parámetros incluidos en el estado actual de la bomba de infusión 204 almacenada en la memoria caché 206C. Por ejemplo, los mensajes enviados al entorno de nube 106 solo incluyen información que el entorno de nube 106 podría no haber almacenado en el entorno de nube 106. En algunos casos, el administrador de estado del dispositivo 206B no incluye en el mensaje transmitido al entorno de nube 106 al menos parte de la información en la memoria caché 206C si dicha información está disponible de otro modo para el entorno de nube 106. En

otro ejemplo, el mensaje puede incluir una solicitud de registro, que no pretende reflejar el estado actual de una bomba de infusión. Tal solicitud de registro puede incluir un marcador que indica que el mensaje es una solicitud de registro y un parámetro que identifica la información solicitada.

Colas de salida

[0043] Una vez que un mensaje se ha fusionado en la memoria caché 206C, el administrador de estado del dispositivo 206B agrega el mensaje a la cola de salida 206D para su transmisión al entorno de nube 106. En algunas implementaciones, el administrador de estado del dispositivo agrega el mensaje a la cola de salida 206D independientemente de si el adaptador 206 de conectividad está conectado al entorno 106 de nube. El adaptador 206 de conectividad puede incluir una cola de salida separada para transmitir mensajes al sistema 204 de IT clínico.

[0044] El adaptador de conectividad 206 puede incluir un servicio que recoge los mensajes almacenados en la cola de salida 206D e intenta enrutarlos a los puntos finales apropiados. Tal servicio puede determinar si el adaptador de conectividad 206 está conectado al entorno de nube 106 o no. Como se describirá adicionalmente a continuación, tal servicio puede determinar si los mensajes de la cola de salida 206D deben mantenerse en la cola de salida 206D o eliminarse de la cola de salida 206D.

Cortes de la red

[0045] El entorno clínico 102 puede diseñarse de manera que las funciones clínicas del entorno clínico 102 continúen funcionando normalmente incluso durante los cortes de Internet o la pérdida de conectividad al entorno de nube 106. Por tanto, en algunas implementaciones, las funciones clínicas no dependen de la conectividad. al entorno de nube 106 o información que se solicitará y recibirá del entorno de nube 106. Sin embargo, en algunos casos, los mensajes almacenados

en la cola de salida 206D pueden mantenerse en la cola de salida 206D (e.g. en el caso de fluctuación de la red o pérdida momentánea de conexión) o eliminado de la cola de salida 206D (e.g. en el caso de un corte prolongado o después de que la cola de salida 206D se llene) durante un corte de Internet o de la red.

[0046] Por ejemplo, al determinar que la conexión al entorno de nube 106 se ha terminado o no está disponible de otro modo, el adaptador de conectividad 206 puede determinar si la cola de salida 206D incluye algún mensaje que se transmitirá al entorno de nube 106 y descartar uno o más mensajes de la cola de salida 206D. Por ejemplo, en el caso de un corte prolongado, puede haber una gran cantidad de mensajes en la cola de salida 206D, lo que puede sobrecargar la red. Por ejemplo, el gran número de mensajes en la cola de salida 206D puede retrasar la transmisión de alertas sensibles al tiempo e incluso puede incluir mensajes que ya no son relevantes debido a la duración del corte de la red. Para evitar tales problemas, algunos de los mensajes en la cola de salida 206D pueden eliminarse sin transmitirlos al entorno de nube 106. En tales casos, el entorno de nube 106 solicitará esos mensajes "faltantes" en un momento posterior. En algunas formas de implementación, los mensajes en la cola de salida se descartan en función del tiempo (e.g. después de estar en la cola de salida durante un período de tiempo específico). Alternativamente, la determinación de si descartar uno o más mensajes puede basarse en el tamaño de la cola de salida. Por ejemplo, la cola de salida puede tener un tamaño fijo y el mensaje más antiguo se descarta cuando se agrega un nuevo mensaje a la cola de salida que está llena. Por ejemplo, los mensajes pueden descartarse basándose en una manera primero en entrar, primero en salir (FIFO). En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 comienza a eliminar mensajes de la cola de salida 206D solo después de que la cola de salida 206D alcanza un tamaño de mensaje de umbral.

Método de limpieza de la cola de salida

[0047] Con referencia ahora a la FIG. 6, se describirá un ejemplo de método 600 de limpieza de la cola de salida. Dado que el adaptador de conectividad 206 no tiene recursos ilimitados, durante un corte de la red, el adaptador de conectividad 206 no puede permitir que los mensajes no enviados se acumulen en la cola de salida 206D de forma indefinida. Además, como se discutió anteriormente, tener que enviar mensajes antiguos que han estado en la cola de salida 206D durante mucho tiempo y ya no son relevantes puede reducir el rendimiento de la red e interferir con la transmisión de mensajes que son más relevantes. El método de ejemplo 600 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el adaptador de conectividad 206 de la FIG. 3 (o uno o más componentes del mismo). El método 600 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, usando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear código de máquina capaz de ser ejecutado por una CPU o microcontrolador. Varias implementaciones pueden codificarse utilizando ensamblador, C, OBJETIVO-C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilarse, ensamblarse o transformarse de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), borrable memoria programable de solo lectura (EPROM) u otra memoria grabable que se acopla a la CPU o al microcontrolador y luego la ejecuta la CPU o el microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 600, un conjunto de instrucciones ejecutables de programas almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) pueden cargarse en la memoria (e.g. memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o "CPU") del dispositivo de computo. En algunas implementaciones, el método 600 o partes del mismo se pueden implementar en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 600 se describen como realizados por el adaptador de conectividad 206.

[0048] En el bloque 602, el adaptador de conectividad 206 transmite uno o más mensajes al entorno de nube 106. Como se discutió anteriormente, los mensajes transmitidos pueden ser procesados por el DFM 408 en el entorno de nube 106 y fusionados en la memoria caché de nube 408A.

[0049] En el bloque 604, el adaptador de conectividad 206 detecta un corte de la red. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede detectar un corte con base en no haber recibido durante una ventana de tiempo específica un acuse de recibo de un mensaje transmitido al entorno de nube 106. En algunos otros casos, el adaptador de conectividad 206 puede detectar el corte con base en su receptor de silbido no recibe ningún silbido del entorno de nube 106 durante una ventana de tiempo específica. En otros casos más, el adaptador de conectividad 206 puede detectar el corte con base en la recepción de un mensaje que la conexión al entorno de nube 106 ha finalizado. En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 no determina si hay un corte de la red e intenta transmitir un mensaje dado al entorno de nube 106 hasta que se recibe una señal de acuse de recibo para la recepción del mensaje dado. En tales casos, el mensaje dado puede permanecer en la cola de salida 206D hasta que el mensaje se transmita con éxito al entorno de nube 106 o se elimine de otro modo de la cola de salida 206D (e.g. como se discutió con referencia al bloque 606).

[0050] En el bloque 606, el adaptador de conectividad 206 borra los mensajes obsoletos de la cola de salida 206D. Por ejemplo, los mensajes obsoletos pueden incluir mensajes asociados con un evento de bombeo que es más antiguo que una cantidad de tiempo límite. En otro ejemplo, los mensajes obsoletos pueden incluir mensajes que han estado en la cola de salida 206D durante más de una cantidad de tiempo límite. En algunos casos, la cantidad de tiempo límite puede ser específica de la bomba o específica del tipo de evento de la bomba. Por ejemplo, los eventos sensibles al tiempo pueden tener un umbral de tiempo más corto. En otro ejemplo más, un mensaje obsoleto puede incluir un mensaje que ha estado en la cola de salida 206D durante el período de tiempo más largo (e.g. el primero en

llegar). En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 puede no borrar o eliminar mensajes de la cola de salida 206D a menos que la cola de salida 206D esté llena.

[0051] En el bloque 608, el adaptador de conectividad 206 determina si el adaptador de conectividad 206 está conectado al entorno de nube 106. Al determinar que el adaptador de conectividad 206 no está conectado al entorno de nube 106, el adaptador de conectividad 206 procede al bloque 606 para borrar cualquier mensaje obsoleto en la cola de salida 206D. Al determinar que el adaptador de conectividad 206 está conectado al entorno de nube 106, el adaptador de conectividad 206 procede al bloque 610.

[0052] En el bloque 610, el adaptador de conectividad 206 transmite cualquier mensaje restante recibido durante el corte de la red y aún almacenado en la cola de salida 206D (e.g. no eliminado como obsoleto).

[0053] En el método 600, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 6 puede ser eliminado (e.g. no realizado) y / o puede cambiarse el orden en el que se realiza el método 600. En algunas implementaciones, pueden añadirse bloques adicionales al método 600. Las implementaciones de la presente divulgación no se limitan al ejemplo mostrado en la FIG. 6, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta descripción.

Mensajes Perdidos

[0054] En algunas implementaciones, cada mensaje generado por la MCU 204A está asociado con un ID de mensaje único. En otras implementaciones, cada mensaje de la bomba generado por el CE 204B está asociado con un ID de mensaje único. En otras implementaciones más, cada mensaje de conjunto de datos estandarizado generado por el trabajador de transformación está asociado con un ID de mensaje único. Estos ID de mensaje pueden seguir una secuencia

predeterminada y, basándose en una o más combinaciones de estos ID de mensaje, el DFM 408 que procesa los mensajes del adaptador de conectividad 206 puede determinar si faltan uno o más mensajes (e.g. se han generado pero no se han recibido por el DFM 408). Por ejemplo, al determinar que un mensaje con un ID de mensaje de 10010 fue seguido inmediatamente por un mensaje con un ID de mensaje de 10016, el DFM 408 puede determinar que los mensajes que tienen los ID de mensaje 10011-10015 no se recibieron y, por lo tanto, faltan. En algunos casos, el DFM 408 puede estar al tanto de los mensajes periódicos o programados que se espera recibir del adaptador de conectividad 206. Al determinar que dichos mensajes no se recibieron de acuerdo con el programa, el DFM 408 puede solicitar dichos mensajes del adaptador de conectividad 206.

[0055] Al determinar que al DFM 408 le faltan uno o más eventos o mensajes, el DFM 408 puede generar una solicitud para dichos mensajes y almacenar la solicitud en la cola de salida 408B para su transmisión al adaptador de conectividad 206. En algunas implementaciones, la solicitud está en el formato de conjunto de datos estandarizado e incluye una marca que tiene un valor que indica que la solicitud es una solicitud de recuperación de registros y no datos en vivo. Una única solicitud de recuperación de registros puede identificar múltiples mensajes que se solicitan desde la bomba de infusión 204. Al recibir las solicitudes de recuperación de registros del entorno de nube 106, el adaptador de conectividad 206 puede transformar las solicitudes en uno o más mensajes en el protocolo de la bomba y enviarlos a la bomba de infusión 202. Alternativamente, el adaptador de conectividad 206 puede estrangular (throttle) las solicitudes basándose en la carga de la red o la condición del entorno clínico 102.

Método de detección de mensajes perdidos

[0056] Con referencia ahora a la FIG. 7, se describirá un ejemplo del método 700 de detección de mensajes perdidos. El método de ejemplo 700 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el DFM 408 de la FIG. 5 (o uno o más componentes

del mismo). El método 700 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, utilizando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear código de máquina capaz de ser ejecutado por una CPU o microcontrolador. Varias implementaciones pueden codificarse utilizando ensamblador, C, OBJETIVO-C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilarse, ensamblarse o transformarse de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), memoria barrable programable de solo lectura (EPROM) u otra memoria grabable que se acopla a la CPU o al microcontrolador y luego la ejecuta la CPU o el microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 700, un conjunto de instrucciones de programa ejecutables almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) se pueden cargar en la memoria (e.g. memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o "CPU") del dispositivo de cómputo. En algunas implementaciones, el método 700 o partes del mismo pueden implementarse en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 700 se describen como realizados por el DFM 408.

[0057] En el bloque 702, el DFM 408 recibe mensajes del adaptador de conectividad 206. Como se discutió anteriormente, los mensajes pueden reflejar el estado actual de las bombas de infusión 204 conectadas al adaptador de conectividad 206 y pueden estar en el formato de conjunto de datos estandarizado.

[0058] En el bloque 704, el DFM 408 detecta mensajes faltantes. Por ejemplo, el DFM 408 puede detectar uno o más mensajes faltantes basándose en ID de mensaje faltantes (i.e., después de recibir un mensaje con un ID de mensaje que no sigue inmediatamente al ID de mensaje del mensaje inmediatamente anterior).

[0059] En el bloque 706, el DFM 408 genera una solicitud de los mensajes faltantes para su transmisión al adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, el DFM 408 puede esperar hasta que el número de mensajes faltantes alcance un número de umbral (e.g. para una sola bomba o para un solo adaptador de conectividad), y solicita los mensajes que faltan en forma masiva (e.g. bajo una sola solicitud). La solicitud generada se puede agregar a la cola de salida 408B.

[0060] En el bloque 708, el DFM 408 transmite la solicitud al adaptador de conectividad 206. Al recibir la solicitud, el adaptador de conectividad 206 puede generar una solicitud correspondiente para los mensajes solicitados para su transmisión a la bomba de infusión 204.

[0061] En el método 700, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 7 se pueden eliminar (e.g. no se realiza) y / o se puede cambiar el orden en el que se realiza el método 700. En algunas implementaciones, pueden añadirse bloques adicionales al método 700. Las implementaciones de la presente divulgación no se limitan al ejemplo mostrado en la FIG. 7, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta descripción.

Fusionar mensajes en la memoria caché de la nube

[0062] El DFM 408 puede fusionar los mensajes recibidos desde el adaptador de conectividad 206 en la memoria caché 408A. En algunos casos, el DFM 408 fusiona un mensaje en la memoria caché 408A al determinar que la hora actual está dentro de un período de tiempo umbral desde la hora asociada con el mensaje. Por ejemplo, el DFM 408 puede determinar que un mensaje asociado con una alerta generada hace 5 horas se recibió demasiado tarde para que el mensaje se fusionara en la memoria caché 408A y se abstuviera de fusionar el mensaje en la memoria caché 408A. En algunas implementaciones, todos los datos almacenados en la memoria caché en la nube 408A se reciben desde el adaptador de conectividad 206, y la memoria caché en la nube 408A no incluye ningún dato que no esté en el

adaptador de conectividad 206 o que no haya sido procesado previamente por el adaptador de conectividad 206. En otras implementaciones, la memoria caché en la nube 408A almacena información de la biblioteca de medicamentos, información de actualización de software y similares que pueden no estar en la memoria caché del adaptador de conectividad 206C. En algunas implementaciones, el DFM 408 preprocesa una parte de los datos almacenados en la memoria caché 408A y / o genera previamente datos de la interfaz de usuario que pueden ser solicitados por el entorno clínico 102 y los almacena en la memoria caché 408A para un acceso más rápido.

Método de fusión y almacenamiento en memoria caché de mensajes

[0063] Con referencia ahora a la FIG. 8, se describirá un ejemplo de método 800 de combinación y almacenamiento en memoria caché de mensajes. El método de ejemplo 800 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el DFM 408 de la FIG. 5 (o uno o más componentes del mismo). El método 800 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, usando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear código de máquina que puede ser ejecutado por una CPU o microcontrolador. Varias implementaciones pueden codificarse utilizando ensamblador, C, OBJETIVO-C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilarse, ensamblarse o transformarse de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), memoria borrable programable de solo lectura (EPROM) u otra memoria grabable que se acopla a la CPU o al microcontrolador y luego la ejecuta la CPU o el microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 800, un conjunto de instrucciones de programa ejecutable almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) se pueden cargar en la memoria (e.g. , memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o

"CPU") del dispositivo de cómputo. En algunas implementaciones, el método 800 o partes del mismo se pueden implementar en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 800 se describen como realizados por el DFM 408.

[0064] En el bloque 802, el DFM 408 recibe un mensaje del adaptador de conectividad 206. Como se discutió anteriormente, el mensaje puede reflejar el estado actual de la bomba de infusión 204 conectada al adaptador de conectividad 206 y puede estar en el formato de conjunto de datos estandarizado.

[0065] En el bloque 804, el DFM 408 fusiona el mensaje en la memoria caché 408A. En algunos casos, el DFM 408 determina si el mensaje es relevante para cualquier solicitud potencial de generación de UI (e.g. puede usarse para generar una UI proporcionada al entorno clínico 102). Basándose en la determinación de que el mensaje es relevante para una posible solicitud de generación de UI, el DFM 408 puede fusionar el mensaje en la memoria caché 408A. Alternativamente, basándose en la determinación de que el mensaje no es relevante para una posible solicitud de generación de UI, el DFM 408 puede abstenerse de fusionar el mensaje en la memoria caché 408A y fusionar el mensaje en una base de datos (e.g. base de datos 414). En otras implementaciones, el DFM 408 puede fusionar el mensaje en la memoria caché 408A y eliminar la información incluida en el mensaje del caché 408A a la base de datos 414 basándose en una determinación de que el mensaje no es relevante para una posible solicitud de generación de UI (e.g , después de una ventana de tiempo específica).

[0066] En el bloque 806, el DFM 408 recibe una solicitud para generar una interfaz de usuario (e.g. desde el entorno clínico 102). Los datos de la interfaz de usuario que se generarán pueden basarse en información proporcionada previamente por el adaptador de conectividad 106 (e.g. estado de la bomba, estado de la infusión, estado de la energía, etc.).

[0067] En el bloque 808, el DFM 408 accede a la memoria caché 408A para obtener información que se utilizará para generar la interfaz de usuario. Por ejemplo, la información puede incluir el estado actual de una sola bomba de infusión, múltiples bombas de infusión en comunicación con un solo adaptador de conectividad en una sola instalación, múltiples bombas de infusión en comunicación con múltiples adaptadores de conectividad en una sola instalación, múltiples bombas de infusión en múltiples instalaciones, o cualquier combinación de las mismas.

[0068] En el bloque 810, el DFM 408 proporciona la información a la que se accede desde la memoria caché 408A a otros servicios como el administrador de informes 404 o el administrador de dispositivos 406. Dichos servicios pueden generar la interfaz de usuario y transmitir la interfaz de usuario generada al entorno clínico 102 (e.g. para presentación a través de la interfaz 208 de usuario en la nube). En algunos casos, los datos de interfaz de usuario solicitados son generados previamente por tales servicios y almacenados en la memoria caché 408A. En tales casos, dichos servicios pueden simplemente acceder y transmitir los datos de la interfaz de usuario almacenados en la memoria caché 408A al entorno clínico 102 o actualizar los datos de la interfaz de usuario almacenados en la memoria caché 408A antes de transmitirlos al entorno clínico 102.

[0069] En el método 800, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 8 se puede eliminar (e.g. no realizado) y / o puede cambiarse el orden en el que se realiza el método 800. En algunas formas de realización, se pueden añadir bloques adicionales al método 800. Las formas de implementación de la presente descripción no se limitan al ejemplo mostrado en la FIG. 8, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta descripción.

Método de conversión de mensajes de la bomba

[0070] Con referencia ahora a la FIG. 9, un ejemplo de un adaptador de conectividad del método 900 de conversión de mensajes de bomba 206 de la FIG. 3 (o uno o

más componentes del mismo). El método 900 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, usando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear un código de máquina que pueda de ser ejecutado por una CPU o microcontrolador del adaptador de conectividad 206. Se pueden codificar varias implementaciones usando el ensamblaje, C, OBJETIVO- C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilados, ensamblados o transformados de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), una memoria borrable, programable de solo lectura (EPROM) u otro tipo de memoria de registro del adaptador de conectividad 206 que se acopla a la CPU o microcontrolador y luego se ejecuta por la CPU o microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 900, un conjunto de instrucciones de programa ejecutable almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) se pueden cargar en la memoria (e.g. memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o "CPU") del dispositivo de computo. En algunas implementaciones, el método 900 o partes del mismo se pueden implementar en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 900 se describen como realizados por el trabajador de transformación 206A.

[0071] En el bloque 902, el trabajador de transformación 206A detecta un nuevo tipo de bomba de infusión que usa un nuevo protocolo de bomba. Por ejemplo, el trabajador de transformación 206A puede comprobar el ID del dispositivo o el ID del protocolo asociado con la bomba de infusión y determinar que el ID del dispositivo o el ID del protocolo no coincide con una lista predeterminada de ID del dispositivo o ID del protocolo.

[0072] En el bloque 904, el trabajador de transformación 206A genera un conector (e.g. un módulo de software o un conjunto de instrucciones ejecutables por computador) para convertir mensajes en el nuevo protocolo de la bomba en los

mensajes del conjunto de datos estandarizados. Por ejemplo, el trabajador de transformación 206A puede descargar un nuevo archivo de configuración que puede usarse para implementar el conector desde el entorno de nube 106. Alternativamente, el trabajador de transformación 206A puede acceder a los parámetros incluidos en un mensaje en el nuevo protocolo de la bomba y comparar los parámetros con los parámetros en un mensaje de conjunto de datos estandarizado para generar un mapeo entre los dos conjuntos de parámetros.

[0073] En el bloque 906, el trabajador de transformación 206A agrega el conector entre una o más bombas de infusión usando el nuevo protocolo de bomba. Por ejemplo, el trabajador de transformación 206A puede agregar el ID de protocolo a la lista de asignaciones que el trabajador de transformación 206A está configurado para realizar. El trabajador de transformación 206A puede agregar el ID de protocolo a la lista de asignaciones que el trabajador de transformación 206A verifica al recibir un mensaje de bomba.

[0074] En el bloque 908, el trabajador de transformación 206A convierte un mensaje de la bomba de infusión usando el nuevo protocolo de la bomba en un mensaje de conjunto de datos estandarizado usando el conector.

[0075] En el bloque 910, el trabajador de transformación 206A procesa el mensaje convertido. Por ejemplo, el trabajador de transformación 206A puede enviar el mensaje al administrador de estado del dispositivo 206B para fusionarlo en la caché 206C y / o agregarlo a la cola de salida 206D.

[0076] En el método 900, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 9 se puede eliminar (e.g. no se realiza) y / o se puede cambiar el orden en el que se realiza el método 900. En algunas implementaciones, pueden añadirse bloques adicionales al método 900. Las implementaciones de la presente divulgación no se limitan ni al ejemplo mostrado en la FIG. 9, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta descripción.

Autenticación en la nube a través de proxy

[0077] La FIG. 10 ilustra un entorno informático 100 que incluye el dispositivo de usuario 1002, el entorno clínico 102 que incluye el adaptador de conectividad 206 y el entorno de nube 106 que incluye el sistema de autenticación 1004 y el proxy de autenticación 1006. Como se muestra en la FIG. 10, el sistema de autenticación 1004 puede configurarse para autenticar a los usuarios basándose en las solicitudes de inicio de sesión de los dispositivos de usuario 1002 y proporcionar servicios en la nube a los dispositivos de usuario 1002 que se autentican satisfactoriamente. En tales casos, el dispositivo de usuario 1002 puede poseer cuentas de usuario creadas por el sistema de autenticación 1004 y proporcionar las credenciales de inicio de sesión para las cuentas de usuario cada vez que acceden a los servicios de nube proporcionados por el entorno de nube 106.

[0078] En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 puede ser un dispositivo de red y puede carecer de la capacidad de gestionar y mantener su propia cuenta de usuario. En tales casos, el adaptador de conectividad 206 puede enviar una solicitud de autenticación al proxy de autenticación 1006 (e.g. a través de una conexión como una conexión WebSocket segura y autenticada u otra conexión TCP), y el proxy de autenticación 1006 puede proporcionar credenciales de inicio de sesión al sistema de autenticación 1004 en nombre del adaptador de conectividad 206 y recibir una señal de seguridad que puede ser utilizada por el adaptador de conectividad 206 para generar una solicitud firmada. El adaptador de conectividad 206 puede enviar la solicitud firmada al sistema de autenticación 1004 (e.g. usando HTTP), tal como lo hacen los dispositivos de usuario autenticados 1002 en la FIG. 10. En algunos casos, la conexión entre el adaptador de conectividad 206 y el proxy de autenticación 1006 utiliza un protocolo de comunicaciones diferente (e.g. WebSocket) que la conexión entre el adaptador de conectividad 206 y el sistema de autenticación 1004 (e.g. HTTP). Al usar el proxy de autenticación 1006, el adaptador de conectividad puede utilizar los servicios en

la nube proporcionados por el entorno de nube 106 sin tener que administrar cuentas de usuario o credenciales de inicio de sesión. El proxy de autenticación 1006 puede mantener una o más cuentas de usuario por cuenta de entorno clínico.

Método de autenticación del adaptador de conectividad

[0079] Con referencia ahora a la FIG. 11, se describirá un ejemplo de método de autenticación de adaptador de conectividad 1100. El método de ejemplo 1100 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el proxy de autenticación 1006 de la FIG. 10. El método 1100 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, usando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear código de máquina capaz de ser ejecutado por una CPU o microcontrolador. Varias implementaciones pueden codificarse utilizando ensamblador, C, OBJETIVO-C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilarse, ensamblarse o transformarse de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), memoria borrable programable de solo lectura (EPROM) u otra memoria grabable que se acopla a la CPU o al microcontrolador y luego la ejecuta la CPU o el microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 1100, un conjunto de instrucciones de programa ejecutable almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) se pueden cargar en la memoria (e.g. , memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o “CPU”) del dispositivo de cómputo. En algunas implementaciones, el método 1100 o partes del mismo se pueden implementar en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 1100 se describen como realizados por el proxy de autenticación 1006.

[0080] En el bloque 1102, el proxy de autenticación 1006 recibe una solicitud de autenticación del adaptador de conectividad 206 a través de una conexión WebSocket segura y autenticada. Por ejemplo, la conexión WebSocket puede ser la conexión a través de la cual el adaptador 206 de conectividad transmite mensajes al entorno 106 de nube.

[0081] En el bloque 1104, el proxy de autenticación 1006 identifica las credenciales de inicio de sesión de una cuenta de usuario que se utilizará para autenticar el adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, el proxy de autenticación 1006 puede identificar la cuenta de usuario basándose en uno o más identificadores asociados entorno clínico 102. En algunas implementaciones, el entorno clínico 102 está asociado con uno o más identificadores y tiene múltiples regiones, sistemas sanitarios e instalaciones en el mismo.

[0082] En el bloque 1106, el proxy de autenticación 1006 transmite las credenciales de inicio de sesión al sistema de autenticación 1004, y en el bloque 1108, el proxy de autenticación 1006 recibe un testigo de seguridad del sistema de autenticación 1004.

[0083] En el bloque 1110, el proxy de autenticación 1006 transmite el token de seguridad al adaptador de conectividad 206, y en el bloque 1112, el proxy de autenticación 1006 hace que el adaptador de conectividad 206 transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación usando HTTP.

[0084] En el método 1100, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 11 se puede eliminar (e.g. no se realiza) y / o se puede cambiar el orden en el que se realiza el método 1100. En algunas implementaciones, se pueden añadir bloques adicionales al método 1100. Las implementaciones de la presente divulgación no se limitan ni al ejemplo mostrado en la FIG. 11, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta divulgación.

Segmentación de datos

[0085] La figura 12 muestra un diagrama de bloques que ilustra una estructura de datos segmentada 1200 que incluye un nodo de datos de cuenta 1202, que incluye los nodos de datos de región 1204 y 1206. El nodo de datos de región 1204 incluye el nodo de datos de sistema 1208, y el nodo de datos de región 1206 incluye nodos de datos del sistema 1210 y 1212. El nodo de datos del sistema 1208 incluye el nodo de datos de la instalación 1214. Como se muestra en la FIG. 12, el nodo de datos de instalaciones que solía pertenecer al nodo de datos del sistema 1208 se ha movido al nodo de datos del sistema 1210, que incluye además el nodo de datos de instalaciones 1218. El nodo de datos del sistema 1212 incluye el nodo de datos de instalaciones 1220. Como se muestra en la FIG. 12, el nodo de datos de la instalación incluye bombas de infusión 1218A, 1218B, 1218C, etc. El nodo de datos de la cuenta 1202 corresponde a una cuenta generada para cada entidad única que puede poseer, supervisar y / o administrar una o más instalaciones de atención médica (e.g. instalaciones de un hospital) en uno o más sistemas sanitarios (e.g. una red de hospitales) en una o más regiones (e.g. divisiones geográficas que incluyen múltiples redes de hospitales). Por ejemplo, el entorno clínico 102 puede corresponder a cualquiera de una instalación, sistema, región o cuenta.

[0086] En algunas implementaciones, los datos generados por las bombas de infusión 204 y / o los adaptadores de conectividad 206 en las instalaciones individuales pueden etiquetarse con el ID de la instalación y el ID de la cuenta, ya que esos dos identificadores pueden ser permanentes. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede recibir un mensaje de la bomba de infusión 204, convertir el mensaje en un mensaje de conjunto de datos estandarizado e inyectar una o más etiquetas en el mensaje de conjunto de datos estandarizado agregando o configurando uno o más pares clave-valor correspondientes (e.g., instalación ID = F0293, cuenta ID = A29847, etc.) en el mensaje del conjunto de datos estandarizado. Por otro lado, a medida que las instalaciones se reestructuran y se mueven dentro de la estructura empresarial, a los datos correspondientes a las

instalaciones se les puede asignar un ID de sistema o de región diferente. Por ejemplo, en el ejemplo de la FIG. 12, el nodo de datos de la instalación 1216 se ha movido desde el nodo de datos del sistema 1208 al nodo de datos del sistema 1210 (e.g. representativo de un cambio en el límite entre dos regiones), los datos generados en la instalación corresponden al nodo de datos de la instalación 1216, aunque todavía pertenece al nodo de datos de instalación 1216 y al nodo de datos de cuenta 1202, ya no pertenece al nodo de datos del sistema 1208 y al nodo de datos de región 1204, y en su lugar pertenece al nodo de datos del sistema 1210 y al nodo de datos de región 1206. Por lo tanto, al etiquetar los mensajes antes de transmitirlos al entorno de nube 106 con ID inmutables (e.g. ID de instalación e ID de cuenta) y no ID que pueden cambiar o no en el futuro, el adaptador de conectividad 206 facilita el control de seguridad, el acceso, el filtrado y la generación de informes de tales datos. Además, como resultado, las bombas de infusión 204 no necesitan ser conscientes o realizar un seguimiento de la instalación a la que están conectadas, ya que cualquier mensaje u otros datos generados por las bombas de infusión 204 serán etiquetados apropiadamente por el adaptador de conectividad 206 al que están conectados. Por ejemplo, si una bomba de infusión se mueve de una instalación a otra, la bomba de infusión puede simplemente comenzar a enviar mensajes al adaptador de conectividad 206 en la nueva instalación sin preocuparse por el cambio en la instalación, ya que cualquier nuevo dato generado por la bomba de infusión en la nueva instalación será etiquetada con el nuevo ID de instalación por el nuevo adaptador de conectividad 206. Además, al permitir que las instalaciones se muevan a través de sistemas y regiones, la estructura de datos segmentada 1200 permite que las instalaciones que tienen una característica se desacoplen de otras instalaciones que tienen otra característica (e.g. proveedor A de EHR frente al proveedor B de EHR, tipo de bomba X frente a tipo de bomba Y, etc.).

[0087] En algunas implementaciones, los datos generados por las bombas de infusión y / o los adaptadores de conectividad pueden incluir un ID de instalación y un ID de cuenta como ID inmutables (permanentes), y pueden incluir uno o más ID

mutables como un ID de región y un ID de sistema. Los ID asociados con los datos generados en una instalación determinada pueden reflejar las asociaciones estructurales en el momento de la generación (estructura antigua). Cuando la instalación se reestructura más tarde (nueva estructura), la nueva estructura se usa en conexión con los datos (e.g. para informar los datos) y las ID mutables anteriores pueden ignorarse o actualizarse según sea necesario. Por lo tanto, los registros de datos se etiquetan según la estructura (e.g. cuenta, región, sistema, instalación) en el momento en que se crean los registros de datos. Cuando la estructura se modifica posteriormente, el sistema puede (i) continuar utilizando los registros de datos etiquetados en el momento de la creación a pesar de los cambios, (ii) actualizar los ID mutables para reflejar la estructura modificada y utilizar los registros de datos con la ID inmutables e ID mutables actualizados, (iii) usar los registros de datos solo con los ID inmutables (e.g. ignorando los ID mutables), o (iv) usar los registros de datos con los ID inmutables y cualquier ID mutable que aún refleje la estructura modificada.

Método de reestructuración de datos segmentados

[0088] Con referencia ahora a la FIG. 13, se describirá un ejemplo de método 1300 de reestructuración de datos segmentados. El método de ejemplo 1300 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el adaptador de conectividad 206 de la FIG. 3 (o uno o más componentes del mismo) o el entorno de nube 106 de la FIG. 5 (o uno o más componentes del mismo). El método 1300 ilustra un algoritmo de ejemplo que puede programarse, usando cualquier entorno o lenguaje de programación adecuado, para crear código de máquina capaz de ser ejecutado por una CPU o microcontrolador. Varias implementaciones pueden codificarse utilizando ensamblador, C, OBJETIVO-C, C ++, JAVA u otros lenguajes legibles por humanos y luego compilarse, ensamblarse o transformarse de otra manera en código de máquina que se puede cargar en una memoria de solo lectura (ROM), memoria borrable programable de solo lectura (EPROM) u otra memoria grabable que se acopla a la CPU o al microcontrolador y luego la ejecuta la CPU o el

microcontrolador. Por ejemplo, cuando se inicia el método 1300, un conjunto de instrucciones ejecutables de programa almacenadas en uno o más medios legibles por computador no transitorios (e.g. disco duro, memoria flash, medios extraíbles, etc.) se pueden cargar en la memoria (e.g. , memoria de acceso aleatorio o "RAM") de un dispositivo de cómputo del entorno clínico 102 y / o el entorno de nube 106. Las instrucciones ejecutables pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (e.g. una unidad central de procesamiento o "CPU") del dispositivo de cómputo. En algunas implementaciones, el método 1300 o partes del mismo se pueden implementar en múltiples procesadores, en serie o en paralelo. Por conveniencia, los pasos del método de ejemplo 1300 se describen como realizados por el adaptador de conectividad 206 y / o el entorno de nube 106.

[0089] En el bloque 1302, el adaptador de conectividad 206 recibe un mensaje de una bomba de infusión 204 en una instalación (e.g. un hospital).

[0090] En el bloque 1304, el adaptador de conectividad 206 agrega un ID de cuenta y un ID de instalación al mensaje recibido de la bomba de infusión 204. En algunos casos, el mensaje de la bomba de infusión 204 puede convertirse en un mensaje de conjunto de datos estandarizado, y el ID de cuenta y el ID de instalación se pueden agregar al mensaje del conjunto de datos estandarizado. En algunas implementaciones, el adaptador de conectividad 206 determina uno o más ID descritos aquí (e.g. ID de cuenta, ID de instalación, ID de región, ID de sistema, etc.) asociados con la bomba de infusión 204 comprobando uno o más indicadores en un orden de prioridad. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede determinar un indicador dado asociado con la bomba de infusión 204 y acceder a una base de datos de ID de instalaciones (u otras ID) para determinar si alguna de las ID de instalaciones está asociada con el indicador determinado asociado con la bomba de infusión 204 El indicador puede ser uno o más de (i) el puerto de red a través del cual la bomba de infusión 204 está conectada al adaptador de conectividad 206 (e.g. las bombas asociadas con la Instalación A pueden conectarse a través del Puerto 9292, las bombas asociadas con la Instalación B

pueden conectarse a través del Puerto 9293, etc.), (ii) datos de ubicación asociados con la bomba de infusión 204, (iii) la dirección de Protocolo de Internet (IP) asociada con la bomba de infusión 204, (iv) el nombre asociado con la bomba de infusión 204, (v) la dirección de Media Access Control (MAC) asociada con la bomba de infusión 204, (vi) el punto de acceso Wi-Fi asociado con la bomba de infusión 204, y (vii) el número de serie asociado con la bomba de infusión 204. Si el adaptador de conectividad 206 determina que, después de verificar uno o más de los indicadores, que la identificación de la instalación (u otra identificación) no se puede encontrar en la base de datos, el adaptador de conectividad 206 puede agregar una identificación de instalación predeterminada al mensaje recibido de la bomba de infusión 204 en el bloque 1304, que indica que el mensaje de la bomba se originó en una bomba de infusión no asociada con una instalación conocida.

[0091] En algunas implementaciones, uno o más de los indicadores descritos en este documento se verifican en un orden de prioridad específico. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede intentar primero determinar la ID de la instalación (u otra ID) basándose en la dirección MAC de la bomba de infusión 204. Si el adaptador de conectividad 206 no encuentra una ID de la instalación que coincida con la dirección MAC, el adaptador de conectividad 206 puede entonces intentar determinar la ID de la instalación basándose en el número de serie de la bomba de infusión 204. Si el adaptador de conectividad 206 no encuentra una ID de la instalación que coincida con el número de serie, el adaptador de conectividad 206 puede intentar determinar la ID de la instalación basándose en los datos de ubicación asociados con la bomba de infusión 204. Si el adaptador de conectividad 206 no encuentra una ID de instalación que coincida con los datos de ubicación, el adaptador de conectividad 206 puede agregar una ID de instalación predeterminada al mensaje recibido de la bomba de infusión 204 en el bloque 1304, indicando que el mensaje de la bomba se originó en una bomba de infusión no asociada con una instalación conocida. Aunque el orden de prioridad de la dirección MAC, el número de serie y los datos de ubicación se usa como ejemplo, las técnicas descritas en

este documento se pueden aplicar a cualquier otra combinación de indicadores que se pueden verificar en cualquier otro orden de prioridad.

[0092] En el bloque 1306, el entorno de nube 106 transfiere la instalación en la que está ubicada la bomba de infusión 204 a otro sistema (e.g. un sistema sanitario o una red de instalaciones) sin cambiar el ID de cuenta y el ID de instalación del mensaje. Por ejemplo, la instalación puede estar usando el sistema EMR del proveedor A, y todas las instalaciones que usan el sistema EMR del proveedor A dentro del sistema de salud existente pueden haberse separado a un nuevo sistema de salud.

[0093] En el bloque 1308, el entorno de nube 106 actualiza el ID de región y el ID del sistema asociados con la instalación en la que se encuentra la bomba 204 de infusión. Al actualizar la ID de región y la ID del sistema de la instalación, cualquier nuevo dato generado en la instalación puede ser accesible utilizando la nueva ID de región y la ID del sistema. Además, incluso después de mover la instalación 1216 desde el sistema 1208 al sistema 1210, los mensajes de la bomba generados por las bombas de infusión en la instalación 1216 pueden seguir estando estampados, etiquetados o asociados de otra manera con la misma ID de cuenta y la ID de instalación que los utilizados antes de la mudanza. En algunos casos, cuando una bomba de infusión se traslada físicamente a una nueva instalación, el adaptador de conectividad 206 en la nueva instalación puede estampar, etiquetar o asociar de otro modo los mensajes de la bomba generados por la bomba de infusión con una nueva ID de instalación correspondiente a la nueva instalación.

[0094] En el método 1300, uno o más de los bloques mostrados en la FIG. 13 se puede eliminar (e.g. no realizado) y / o puede cambiarse el orden en el que se realiza el método 1300. En algunas implementaciones, se pueden añadir bloques adicionales al método 1300. Las implementaciones de la presente divulgación no se limitan ni al ejemplo mostrado en la FIG. 13, y se pueden implementar otras variaciones sin apartarse del espíritu de esta divulgación.

Cláusulas de ejemplo

[0095] Las implementaciones de la presente divulgación se pueden definir mediante las siguientes cláusulas no limitantes:

[0096] Cláusula 1. Un sistema configurado para facilitar la mensajería durante un corte de la red, el sistema comprende: una pluralidad de bombas de infusión configuradas para administrar medicación a los pacientes, cada bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión comprende una memoria configurada para almacenar software operativo y un procesador configurado para generar mensajes de bomba; un adaptador de conectividad que comprende hardware informático y en comunicación con la pluralidad de bombas de infusión a través de una primera red; y un servidor que comprende hardware informático y en comunicación con el adaptador de conectividad a través de una segunda red diferente de la primera red, en el que el adaptador de conectividad está configurado para: recibir un primer mensaje de la bomba desde una primera bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión, el primera mensaje de la bomba que incluye información que es nueva para el adaptador de conectividad; generar un primer mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información del primer mensaje de la bomba; almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en una cola de salida para su transmisión al servidor; después de almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida, recibir un segundo mensaje de la bomba de la primera bomba de infusión, incluyendo el segundo mensaje de la bomba incluye información adicional que es nueva para el adaptador de conectividad; generar un segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información adicional en el segundo mensaje de la bomba; almacenar el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida para su transmisión al servidor; eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor; y transmitir el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida al servidor.

[0097] Cláusula 2. El sistema de la Cláusula 1, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer identificador de mensaje (ID), y el segundo mensaje de la bomba incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[0098] Cláusula 3. El sistema de la Cláusula 1, en el que el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un primer identificador (ID) de mensaje, y el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[0099] Cláusula 4. El sistema de la Cláusula 1, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer parámetro indicativo de un estado de la primera bomba de infusión, y el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye (i) el primer parámetro y (ii) un segundo parámetro que no está en el mensaje de la primera bomba e indica otro estado de la primera bomba de infusión.

[00100] Cláusula 5. El sistema de la Cláusula 4, en el que el segundo parámetro está asociado con uno de un valor nulo o un valor predeterminado.

[00101] Cláusula 6. El sistema de la Cláusula 1, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para almacenar la información en el primer mensaje de la bomba en la memoria caché.

[00102] Cláusula 7. El sistema de la Cláusula 6, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para recibir un tercer mensaje de la bomba desde la primera bomba de infusión, y basándose en la determinación de que el tercer mensaje de la bomba no incluye información nueva para el adaptador de conectividad, absténgase de almacenar la información en el tercer mensaje de la bomba en la memoria caché.

[00103] Cláusula 8. El sistema de la Cláusula 1, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para actualizar un parámetro almacenado en una memoria caché con base en la información del primer mensaje de la bomba.

[00104] Cláusula 9. El sistema de la Cláusula 1, en el que el adaptador de conectividad se configura además para, después de eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor, recibir una solicitud para el primer mensaje de la bomba desde el servidor.

[00105] Cláusula 10. El sistema de la Cláusula 9, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para, en respuesta a la solicitud del primer mensaje de la bomba, transmitir una solicitud para el primer mensaje de la bomba a la primera bomba de infusión.

[00106] Cláusula 11. Un método para facilitar la mensajería durante un corte de la red, el método comprende: recibir un primer mensaje de la bomba desde una primera bomba de infusión a través de una primera red; generar un primer mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información del primer mensaje de la bomba; almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en una cola de salida para su transmisión a un servidor a través de una segunda red diferente de la primera red; después de almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida, recibir un segundo mensaje de la bomba de la primera bomba de infusión a través de la primera red; generar un segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información adicional en el segundo mensaje de la bomba; almacenar el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida para su transmisión al servidor; eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor; y transmitir el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida al servidor a través de la segunda red.

[00107] Cláusula 12. El método de la Cláusula 11, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer identificador de mensaje (ID), y el segundo mensaje de la bomba incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[00108] Cláusula 13. El método de la Cláusula 11, en el que el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un primer identificador de mensaje (ID), y el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[00109] Cláusula 14. El método de la Cláusula 11, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer parámetro indicativo de un estado de la primera bomba de infusión, y el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye (i) el primer parámetro y (ii) un segundo parámetro que no está en el primer mensaje de la bomba e indica otro estado de la primera bomba de infusión.

[00110] Cláusula 15. El método de la Cláusula 14, en el que el segundo parámetro está asociado con uno de un valor nulo o un valor predeterminado.

[00111] Cláusula 16. El método de la Cláusula 11, que comprende además almacenar la información en el primer mensaje de la bomba en una memoria caché.

[00112] Cláusula 17. El método de la Cláusula 16, que comprende además recibir un tercer mensaje de la bomba desde la primera bomba de infusión, y basándose en determinar que el tercer mensaje de la bomba no incluye información nueva para el adaptador de conectividad, absteniéndose de almacenar la información en el tercer mensaje de la bomba en la memoria caché.

[00113] Cláusula 18. El método de la Cláusula 11, que además comprende actualizar un parámetro almacenado en una memoria caché con base en la información en el primer mensaje de la bomba.

[00114] Cláusula 19. El método de la Cláusula 11, que comprende además, después de eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor, recibir una solicitud del primer mensaje de bombeo del servidor.

[00115] Cláusula 20. El método de la Cláusula 19, que comprende además, en respuesta a la solicitud del primer mensaje de la bomba, transmitir una solicitud del primer mensaje de la bomba a la primera bomba de infusión.

[00116] Cláusula 21. Un sistema configurado para facilitar la mensajería durante un corte de la red, el sistema comprende: una pluralidad de bombas de infusión configuradas para administrar medicación a los pacientes, cada bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión que comprende una memoria configurada para almacenar software operativo y un procesador configurado para generar mensajes de bomba; un adaptador de conectividad que comprende hardware informático y en comunicación con la pluralidad de bombas de infusión a través de una primera red; y un servidor que comprende hardware informático y en comunicación con el adaptador de conectividad a través de una segunda red diferente de la primera red, en el que el adaptador de conectividad está configurado para: recibir un primer mensaje de la bomba desde una primera bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión, el primer mensaje de la bomba que incluye información nueva para el adaptador de conectividad; generar un primer mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información del primer mensaje de la bomba; almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en una cola de salida para su transmisión al servidor; después de almacenar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida, recibir un segundo mensaje de la bomba de la primera bomba de infusión, incluyendo el segundo mensaje de la bomba información adicional que es nueva para el adaptador de conectividad; generar un segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en la información adicional en el segundo mensaje de la bomba; almacenar el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado en la cola de salida para

su transmisión al servidor; determinar si se cumple una condición de eliminación para eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor; y después de determinar si se cumple la condición de eliminación, eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida.

[00117] Cláusula 22. El sistema de la Cláusula 21, en el que el adaptador de conectividad se configura además para, después de determinar que se cumple la condición de eliminación, eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor.

[00118] Cláusula 23. El sistema de la Cláusula 21, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para, después de determinar que no se cumple la condición de eliminación, eliminar el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado de la cola de salida y transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado a el servidor.

[00119] Cláusula 24. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que determinar si se satisface la condición de eliminación comprende determinar si el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado ha estado en la cola de salida durante un período de tiempo mayor que un período de tiempo umbral.

[00120] Cláusula 25. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que determinar si se satisface la condición de eliminación comprende determinar si la cola de salida incluye un número de mensajes que es mayor que un número umbral de mensajes.

[00121] Cláusula 26. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer identificador de mensaje (ID), y el segundo mensaje de la bomba incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[00122] Cláusula 27. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un primer identificador de mensaje (ID), y el segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye un segundo ID de mensaje que sigue inmediatamente al primer ID de mensaje en valor.

[00123] Cláusula 28. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que el primer mensaje de la bomba incluye un primer parámetro indicativo de un estado de la primera bomba de infusión, y el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye (i) el primer parámetro y (ii) un segundo parámetro que no está en el mensaje de la primera bomba e indica otro estado de la primera bomba de infusión.

[00124] Cláusula 29. El sistema de la Cláusula 28, en el que el segundo parámetro está asociado con uno de un valor nulo o un valor predeterminado.

[00125] Cláusula 30. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para almacenar la información en el primer mensaje de la bomba en una memoria caché.

[00126] Cláusula 31. El sistema de la Cláusula 30, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para recibir un tercer mensaje de la bomba de la primera bomba de infusión, y basándose en la determinación de que el tercer mensaje de la bomba no incluye información nueva para el adaptador de conectividad, absténgase de almacenar la información en el tercer mensaje de la bomba en la memoria caché.

[00127] Cláusula 32. El sistema de la Cláusula 22 o 23, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para actualizar un parámetro almacenado en una memoria caché en base a la información del primer mensaje de la bomba.

[00128] Cláusula 33. El sistema de la Cláusula 22, en el que el adaptador de conectividad se configura además para, después de eliminar el primer mensaje de

conjunto de datos estandarizado de la cola de salida sin transmitir el primer mensaje de conjunto de datos estandarizado al servidor, recibir una solicitud para el primer mensaje de la bomba desde el servidor.

[00129] Cláusula 34. El sistema de la Cláusula 33, en el que el adaptador de conectividad está configurado además para, en respuesta a la solicitud del primer mensaje de la bomba, transmitir una solicitud del primer mensaje de la bomba a la primera bomba de infusión.

[00130] Cláusula 35. Un método para proporcionar mensajes en un entorno clínico, el método comprende: almacenar una pluralidad de mensajes en una cola de mensajes, donde la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, la pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes que incluyen al menos un primer mensaje y un segundo mensaje; transmitir al menos parte de la pluralidad de mensajes a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, detectar un corte de la red, en el que el corte de la red impide la transmisión de mensajes al servidor remoto; determinar que el primer mensaje en la cola de mensajes satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes sin ser transmitido exitosamente al servidor remoto; eliminar el primer mensaje de la cola de mensajes de modo que el primer mensaje se elimine de la cola de mensajes antes de ser recibido por el servidor remoto; determinar que el corte de la red se ha resuelto; y transmitir el segundo mensaje al servidor remoto de modo que el segundo mensaje sea recibido por el servidor remoto y el primer mensaje no sea recibido por el servidor remoto.

[00131] Cláusula 36. El método de la Cláusula 35, que comprende además detectar el corte de la red basándose al menos en no haber recibido un acuse de recibo del servidor remoto durante una ventana de tiempo específica.

[00132] Cláusula 37. El método de la Cláusula 35, que comprende además la detección del corte de la red basándose al menos en recibir un mensaje del servidor remoto de que una conexión al servidor remoto ha terminado.

[00133] Cláusula 38. El método de la Cláusula 35, que comprende además determinar que el primer mensaje satisface la condición basándose al menos en que el primer mensaje está asociado con un evento de la bomba de infusión que es anterior a una cantidad de tiempo umbral.

[00134] Cláusula 39. El método de la Cláusula 35, que comprende además determinar que el primer mensaje satisface la condición basándose al menos en que el primer mensaje es el mensaje más antiguo en la cola de mensajes.

[00135] Cláusula 40. El método de la Cláusula 35, que comprende además determinar que el primer mensaje satisface la condición basándose al menos en que la cola de mensajes está llena.

[00136] Cláusula 41. El método de la Cláusula 35, que comprende además intentar, antes de determinar que el primer mensaje satisface la condición, transmitir el primer mensaje al servidor remoto, y determinar que el primer mensaje no fue recibido por el servidor remoto.

[00137] Cláusula 42. Aparato configurado para proporcionar mensajería en un entorno clínico, comprendiendo el aparato: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con el uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para: hacer que una pluralidad de mensajes se almacenen en una cola de mensajes , en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, incluyendo la pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes al menos un primer mensaje y un segundo

mensaje; hacer que al menos algunos de la pluralidad de mensajes se transmitan a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, determinar que el primer mensaje en la cola de mensajes satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes; hacer que el primer mensaje se elimine de la cola de mensajes de modo que el primer mensaje se elimine de la cola de mensajes antes de ser recibido por el servidor remoto; y hacer que el segundo mensaje se transmita al servidor remoto de manera que el segundo mensaje sea recibido por el servidor remoto y el primer mensaje no sea recibido por el servidor remoto.

[00138] Cláusula 43. El aparato de la Cláusula 42, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para detectar un corte de la red que impide la transmisión de mensajes al servidor remoto.

[00139] Cláusula 44. El aparato de la Cláusula 43, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar el corte de la red basándose al menos en no haber recibido un reconocimiento el servidor remoto durante una ventana de tiempo específica.

[00140] Cláusula 45. El aparato de la Cláusula 43, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar el corte de la red basándose al menos en recibir un mensaje del servidor remoto que se termina una conexión al servidor remoto.

[00141] Cláusula 46. El aparato de la Cláusula 42, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para determinar que el primer mensaje satisface la condición basada al menos en el primer mensaje que está

asociado con un evento de la bomba de infusión que es anterior a una cantidad de tiempo límite.

[00142] Cláusula 47. El aparato de la Cláusula 42, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para determinar que el primer mensaje satisface la condición basada al menos en el primer mensaje que es el mensaje más antiguo de la cola de mensajes.

[00143] Cláusula 48. El aparato de la Cláusula 42, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para determinar que el primer mensaje satisface la condición basada al menos en el mensaje que la cola está llena.

[00144] Cláusula 49. El aparato de la Cláusula 42, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para intentar, antes de determinar que el primer mensaje satisface la condición, transmitir el primer mensaje al servidor remoto y determine que el servidor remoto no recibió el primer mensaje.

[00145] Cláusula 50. Almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de computo, configuran el uno o más dispositivos de computo para: hacer que una pluralidad de mensajes se almacenen en una cola de mensajes, en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, incluyendo la pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes al menos un primer mensaje y un segundo mensaje; hacer que al menos algunos de la pluralidad de mensajes se transmitan a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, determinar que el primer mensaje en la

cola de mensajes satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes; hacer que el primer mensaje se elimine de la cola de mensajes de modo que el primer mensaje se elimine de la cola de mensajes antes de ser recibido por el servidor remoto; y hacer que el segundo mensaje se transmita al servidor remoto de manera que el segundo mensaje sea recibido por el servidor remoto y el primer mensaje no sea recibido por el servidor remoto.

[00146] Cláusula 51. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 50, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando las ejecutan uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para detectar un corte de la red que impide la transmisión. de mensajes al servidor remoto.

[00147] Cláusula 52. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 50, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para determinar que el primer mensaje satisface la condición basada al menos en que el primer mensaje está asociado con un evento de la bomba de infusión que es más antiguo que una cantidad de tiempo limite.

[00148] Cláusula 53. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 50, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para determinar que el primer mensaje satisface la condición basada al menos en que el primer mensaje es el mensaje más antiguo en la cola de mensajes.

[00149] Cláusula 54. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 50, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para intentar, antes de determinar que el primer

mensaje cumple la condición, para transmitir el primer mensaje al servidor remoto y determinar que el primer mensaje no fue recibido por el servidor remoto.

[00150] Cláusula 55. Un método para proporcionar mensajes en un entorno clínico, el método comprende: almacenar una pluralidad de mensajes en una cola de mensajes, donde la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, el pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes que incluyen al menos un primer mensaje; transmitir al menos parte de la pluralidad de mensajes a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, detectar un corte temporal en una conexión de red al servidor remoto, donde el corte temporal evita la transmisión de mensajes al servidor remoto; determinar que el primer mensaje en la cola de mensajes no satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes sin ser transmitido con éxito al servidor remoto; determinar que el corte temporal ha sido resuelta; y transmitir el primer mensaje al servidor remoto de manera que el servidor remoto reciba el primer mensaje.

[00151] Cláusula 56. El método de la Cláusula 55, que comprende además detectar el corte temporal basándose al menos en no haber recibido un acuse de recibo del servidor remoto durante una ventana de tiempo específica.

[00152] Cláusula 57. El método de la Cláusula 55, que comprende además la detección del corte temporal basándose al menos en la recepción de un mensaje del servidor remoto de que ha terminado una conexión con el servidor remoto.

[00153] Cláusula 58. El método de la Cláusula 55, que comprende además determinar que el primer mensaje no satisface la condición basándose al menos en que el primer mensaje está asociado con un evento de bomba de infusión que no es anterior a una cantidad de tiempo umbral.

[00154] Cláusula 59. El método de la Cláusula 55, que comprende además determinar que el primer mensaje no satisface la condición basándose al menos en que el primer mensaje no es un mensaje sensible al tiempo.

[00155] Cláusula 60. El método de la Cláusula 55, que comprende además intentar, antes de determinar que el primer mensaje no satisface la condición, transmitir el primer mensaje al servidor remoto, y determinar que el primer mensaje no fue recibido por el servidor remoto.

[00156] Cláusula 61. Aparato configurado para proporcionar mensajería en un entorno clínico, el aparato comprende: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para: hacer que una pluralidad de mensajes se almacenen en una cola de mensajes , en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, incluyendo la pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes al menos un primer mensaje; hacer que al menos algunos de la pluralidad de mensajes se transmitan a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, determinar que el primer mensaje en la cola de mensajes no satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes; y hacer que el primer mensaje se transmita al servidor remoto de modo que el servidor remoto reciba el primer mensaje.

[00157] Cláusula 62. El aparato de la Cláusula 61, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para detectar un corte en una conexión de red entre el aparato y el servidor remoto que evita la transmisión de mensajes del aparato al servidor remoto.

[00158] Cláusula 63. El aparato de la Cláusula 62, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar el corte basándose al menos en no haber recibido un acuse de recibo del servidor remoto durante una ventana de tiempo específica.

[00159] Cláusula 64. El aparato de la Cláusula 62, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar el corte basándose al menos en recibir un mensaje del servidor remoto que finalice la conexión de red entre el aparato y el servidor remoto.

[00160] Cláusula 65. El aparato de la Cláusula 61, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para determinar que el primer mensaje no satisface la condición basada al menos en el primer mensaje que está asociado con un evento de bomba de infusión que no es más antiguo que una cantidad de tiempo límite.

[00161] Cláusula 66. El aparato de la Cláusula 61, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando las ejecutan uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para determinar que el primer mensaje no satisface la condición basada al menos en el primer mensaje que no es un mensaje urgente.

[00162] Cláusula 67. El aparato de la Cláusula 61, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para intentar, antes de determinar que el primer mensaje no satisface la condición, transmitir el primer mensaje al servidor remoto y determinar que el servidor remoto no recibió el primer mensaje.

[00163] Cláusula 68. Almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para: hacer que una pluralidad de mensajes se almacenen en una cola de mensajes, en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, incluyendo la pluralidad de mensajes almacenados en la cola de mensajes al menos un primer mensaje; hacer que al menos algunos de la pluralidad de mensajes se transmitan a un servidor remoto configurado para recibir mensajes generados en el entorno clínico; después de la transmisión, determinar que el primer mensaje en la cola de mensajes no satisface una condición para ser eliminado de la cola de mensajes; y hacer que el primer mensaje se transmita al servidor remoto de modo que el servidor remoto reciba el primer mensaje.

[00164] Cláusula 69. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 68, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para detectar un corte en una conexión de red al servidor remoto que evita la transmisión de mensajes al servidor remoto.

[00165] Cláusula 70. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 69, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para detectar un corte basándose al menos en no haber recibido un acuse de recibo del servidor remoto durante una ventana de tiempo específica.

[00166] Cláusula 71. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 69, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para detectar un corte basándose al menos en recibir

un mensaje del servidor remoto que la conexión de red al servidor remoto ha finalizado.

[00167] Cláusula 72. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 68, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de computo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para determinar que el primer mensaje no satisfaga la condición basándose al menos en que el primer mensaje esté asociado con un evento de bomba de infusión que no sea más antiguo que una cantidad de tiempo umbral.

[00168] Cláusula 73. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 68, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para determinar que el primer mensaje no Satisface la condición basándose al menos en que el primer mensaje no sea un mensaje urgente.

[00169] Cláusula 74. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 68, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para intentar, antes de determinar que el primer mensaje no satisface la condición, para transmitir el primer mensaje al servidor remoto y determinar que el primer mensaje no fue recibido por el servidor remoto.

[00170] Cláusula 75. Un método para detectar mensajes faltantes de un entorno clínico, el método comprende: procesar una pluralidad de mensajes de un dispositivo de red que reside en el entorno clínico, donde la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico, en el que la pluralidad de mensajes incluye un primer mensaje que tiene un primer valor de identificador de mensaje y un segundo mensaje que tiene un

segundo valor de identificador de mensaje; determinar que faltan uno o más mensajes entre el primer mensaje y el segundo mensaje basado en (i) recibir el segundo mensaje después del primer mensaje sin recibir ningún otro mensaje entre ellos y (ii) determinar que hay al menos un valor de identificador de mensaje entre el primer valor de identificador de mensaje y el segundo valor de identificador de mensaje en una secuencia predeterminada; y transmitir una solicitud de mensaje al dispositivo de red que reside en el entorno clínico, en el que la solicitud de mensaje identifica el uno o más mensajes que deberían haberse recibido del dispositivo de red pero no se han recibido.

[00171] Cláusula 76. El método de la Cláusula 75, que comprende además, en respuesta a la solicitud de mensaje, recibir uno o más mensajes adicionales desde el dispositivo de red, en el que el uno o más mensajes incluyen información que se habría incluido en el uno o más mas mensajes.

[00172] Cláusula 77. El método de la Cláusula 76, que comprende además actualizar, basándose al menos en uno o más mensajes adicionales recibidos en respuesta a la solicitud de mensaje, una memoria caché para incluir información adicional sobre la una o más bombas de infusión que residen en entorno clínico.

[00173] Cláusula 78. El método de la Cláusula 75, que comprende además hacer que el dispositivo de red solicite información adicional de la una o más bombas de infusión que se habrían incluido en el uno o más mensajes.

[00174] Cláusula 79. El método de la Cláusula 75, que comprende además, en respuesta a la determinación de que uno o más mensajes han alcanzado un recuento umbral, transmitir la solicitud de mensaje al dispositivo de red que reside en el entorno clínico.

[00175] Cláusula 80. Un sistema configurado para detectar mensajes faltantes de un entorno clínico, el sistema comprende: uno o más procesadores; y una o más

memorias en comunicación con el uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para: procesar una pluralidad de mensajes de un dispositivo de red que reside en el entorno clínico, en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico; detectar uno o más mensajes faltantes que deberían haberse recibido desde el dispositivo de red no se han recibido; y hacer que se transmita una solicitud de mensaje al dispositivo de red que reside en el entorno clínico, en el que la solicitud de mensaje identifica que uno o más mensajes faltantes que deberían haberse recibido desde el dispositivo de red no se han recibido.

[00176] Cláusula 81. El sistema de la Cláusula 80, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para recibir, en respuesta a la solicitud de mensaje, uno o más mensajes adicionales desde el dispositivo de red, en el que uno o más mensajes incluyen información que se habría incluido en el uno o más mensajes faltantes.

[00177] Cláusula 82. El sistema de la Cláusula 81, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer, con base en al menos en el uno o más mensajes adicionales recibidos en respuesta a la solicitud de mensaje, una memoria caché que se actualizará para incluir información adicional sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico.

[00178] Cláusula 83. El sistema de la Cláusula 80, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar uno o más mensajes faltantes basándose al menos en la información del identificador del mensaje asociado con uno o más de la pluralidad de mensajes.

[00179] Cláusula 84. El sistema de la Cláusula 80, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar uno o más mensajes faltantes basándose al menos en un primer mensaje en la pluralidad de mensajes que tienen un identificador de mensaje que no sigue inmediatamente a otro identificador de mensaje de un segundo mensaje de la pluralidad de mensajes que sigue inmediatamente al primer mensaje.

[00180] Cláusula 85. El sistema de la Cláusula 80, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que el dispositivo de red solicite información adicional de una o más bombas de infusión que se habría incluido en uno o más mensajes faltantes.

[00181] Cláusula 86. El sistema de la Cláusula 80, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que, en respuesta a la determinación que el uno o más mensajes faltantes ha alcanzado un recuento de umbral, la solicitud de mensaje se transmitirá al dispositivo de red que reside en el entorno clínico.

[00182] Cláusula 87. El sistema de la Cláusula 80, en el que la solicitud de mensaje incluye un indicador que tiene un valor que indica que la solicitud de mensaje es una solicitud de recuperación de registros y no datos en vivo.

[00183] Cláusula 88. Almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para: procesar una pluralidad de mensajes desde un dispositivo de red que reside en la clínica entorno, en el que la pluralidad de mensajes contiene información sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico;

detectar uno o más mensajes faltantes que deberían haberse recibido desde el dispositivo de red que aun no se han recibido; y hacer que se transmita una solicitud de mensaje al dispositivo de red que reside en el entorno clínico, en el que la solicitud de mensaje identifica que uno o más mensajes faltantes que deberían haberse recibido desde el dispositivo de red no se han recibido.

[00184] Cláusula 89. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 88, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para recibir, en respuesta a la solicitud del mensaje, uno o más mensajes adicionales del dispositivo de red, en el que uno o más mensajes incluyen información que se habría incluido en el uno o más mensajes faltantes.

[00185] Cláusula 90. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 89, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que, al menos con base en el uno o más mensajes adicionales recibidos en respuesta a la solicitud de mensaje, una memoria caché que se actualizará para incluir información adicional sobre una o más bombas de infusión que residen en el entorno clínico.

[00186] Cláusula 91. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 88, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para detectar uno o más mensajes faltantes con base al menos en la información de identificación del mensaje asociada con uno o más de la pluralidad de mensajes.

[00187] Cláusula 92. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 88, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se

ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para detectar uno o más mensajes faltantes con base al menos en un primer mensaje de la pluralidad de mensajes que tienen un identificador de mensaje que no sigue inmediatamente a otro identificador de mensaje de un segundo mensaje de la pluralidad de mensajes que sigue inmediatamente al primer mensaje.

[00188] Cláusula 93. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 88, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que el dispositivo de red solicite información adicional de una o más bombas de infusión que se habrían incluido en uno o más mensajes faltantes.

[00189] Cláusula 94. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 88, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que, en respuesta a la determinación de que el uno o más mensajes faltantes ha alcanzado un recuento de umbral, la solicitud de mensaje se transmita al dispositivo de red que reside en el entorno clínico.

[00190] Cláusula 95. Un método para generar una interfaz de usuario basada en mensajes de un entorno clínico, el método comprende: procesar un mensaje de un dispositivo de red que reside en el entorno clínico, donde el mensaje incluye información sobre una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red en el entorno clínico; determinar que la información incluida en el mensaje satisface una condición para actualizar una memoria caché para incluir al menos parte de la información incluida en el mensaje, en el que la memoria caché almacena información utilizable para generar interfaces de usuario en respuesta a una solicitud de un dispositivo de cómputo que reside en el entorno clínico;

actualizar la memoria caché para incluir al menos parte de la información incluida en el mensaje del dispositivo de red; recibir una solicitud de una interfaz de usuario desde el dispositivo de computo que reside en el entorno clínico; acceder, desde la memoria caché actualizada, a la información de la interfaz de usuario que se utilizará para generar la interfaz de usuario, en el que la información de la interfaz de usuario incluye al menos parte de la información para la que se actualizó la memoria caché; y generar instrucciones para mostrar la interfaz de usuario en el dispositivo de cómputo, en el que las instrucciones se basan al menos en la información de la interfaz de usuario a la que se accede desde la memoria caché actualizada.

[00191] Cláusula 96. El método de la Cláusula 95, en el que el mensaje incluye información que indica un estado actual de una o más bombas de infusión.

[00192] Cláusula 97. El método de la Cláusula 95, en el que la memoria caché almacena información asociada con dos o más bombas de infusión que residen en diferentes instalaciones médicas.

[00193] Cláusula 98. El método de la Cláusula 95, en el que la información de la interfaz de usuario incluye datos de la interfaz de usuario previamente generados y almacenados en la memoria caché.

[00194] Cláusula 99. El método de la Cláusula 95, que comprende además actualizar los datos de la interfaz de usuario almacenados en la memoria caché y dar salida a las instrucciones basadas al menos en los datos de la interfaz de usuario actualizados.

[00195] Cláusula 100. El método de la Cláusula 95, en el que la condición se satisface con base en que la información del mensaje se puede utilizar para generar una o más interfaces de usuario en respuesta a una solicitud del entorno clínico.

[00196] Cláusula 101. El método de la Cláusula 95, que comprende además hacer que la interfaz de usuario se muestre en una pantalla del dispositivo de cómputo.

[00197] Cláusula 102. Un sistema configurado para detectar mensajes faltantes de un entorno clínico, el sistema comprende: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran uno o más procesadores para: procesar un mensaje de un dispositivo de red que reside en el entorno clínico , en el que el mensaje incluye información sobre una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red en el entorno clínico; determinar que la información incluida en el mensaje satisface una condición para actualizar una memoria caché para incluir al menos parte de la información incluida en el mensaje, donde la memoria caché almacena información utilizable para generar interfaces de usuario en respuesta a una solicitud de un dispositivo de cómputo que reside en el entorno clínico; hacer que la memoria caché se actualice para incluir al menos parte de la información incluida en el mensaje del dispositivo de red; procesar una solicitud de una interfaz de usuario desde el dispositivo de cómputo que reside en el entorno clínico; acceder, desde la memoria caché actualizada, a la información de la interfaz de usuario que se utilizará para generar la interfaz de usuario, en el que la información de la interfaz de usuario incluye al menos parte de la información para la que se actualizó la memoria caché; e instrucciones de salida para visualizar la interfaz de usuario en el dispositivo de computo, en donde las instrucciones se basan al menos en la información de la interfaz de usuario a la que se accede desde la memoria caché actualizada.

[00198] Cláusula 103. El sistema de la Cláusula 102, en el que el mensaje incluye información que indica un estado actual de una o más bombas de infusión.

[00199] Cláusula 104. El sistema de la Cláusula 102, en el que la memoria caché está configurada para almacenar información asociada con dos o más bombas de infusión que residen en diferentes instalaciones médicas.

[00200] Cláusula 105. El sistema de la Cláusula 102, en el que la información de la interfaz de usuario incluye datos de la interfaz de usuario previamente generados y almacenados en la memoria caché.

[00201] Cláusula 106. El sistema de la Cláusula 102, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que los datos de la interfaz de usuario almacenados en la memoria caché se actualicen y emitan las instrucciones basadas al menos en los datos actualizados de la interfaz de usuario.

[00202] Cláusula 107. El sistema de la Cláusula 102, en el que la condición se satisface con base en que la información del mensaje se puede utilizar para generar una o más interfaces de usuario en respuesta a una solicitud del entorno clínico.

[00203] Cláusula 108. El sistema de la Cláusula 102, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que la interfaz de usuario se muestre en una pantalla del dispositivo de cómputo.

[00204] Cláusula 109. Almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para: procesar un mensaje de un dispositivo de red que reside en el entorno clínico, en el que el mensaje incluye información sobre una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red en el entorno clínico; determinar que la información incluida en el mensaje satisface una condición para actualizar una memoria caché para incluir al menos parte de la información incluida

en el mensaje, donde la memoria caché almacena información utilizable para generar interfaces de usuario en respuesta a una solicitud de un dispositivo de cómputo que reside en el entorno clínico; hacer que la memoria caché se actualice para incluir al menos parte de la información incluida en el mensaje del dispositivo de red; procesar una solicitud de una interfaz de usuario desde el dispositivo de cómputo que reside en el entorno clínico; acceder, desde la memoria caché actualizada, a la información de la interfaz de usuario que se utilizará para generar la interfaz de usuario, en el que la información de la interfaz de usuario incluye al menos parte de la información para la que se actualizó la memoria caché; e instrucciones de salida para visualizar la interfaz de usuario en el dispositivo de cómputo, en donde las instrucciones se basan al menos en la información de la interfaz de usuario a la que se accede desde la memoria caché actualizada.

[00205] Cláusula 110. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 109, en el que el mensaje incluye información que indica un estado actual de una o más bombas de infusión.

[00206] Cláusula 111. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 109, en el que la memoria caché está configurada para almacenar información asociada con dos o más bombas de infusión que residen en diferentes instalaciones médicas.

[00207] Cláusula 112. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 109, en el que la información de la interfaz de usuario incluye datos de la interfaz de usuario previamente generados y almacenados en la memoria caché.

[00208] Cláusula 113. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 109, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran además el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que los datos de la interfaz de usuario se

almacenen en la memoria caché para actualizarse, y generar las instrucciones basadas al menos en los datos de la interfaz de usuario actualizados.

[00209] Cláusula 114. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 109, en el que la condición se satisface con base en que la información del mensaje se puede utilizar para generar una o más interfaces de usuario en respuesta a una solicitud del entorno clínico.

[00210] Cláusula 115. Método para convertir mensajes que tienen un formato de mensaje de bombas de infusión que residen en un entorno clínico en mensajes que tienen otro formato de mensaje, el método comprende: detectar un primer protocolo de bomba utilizado por una o más bombas de infusión en el entorno clínico. , el primer protocolo de bomba define el primer formato de mensaje; generar un convertidor de mensajes configurado para convertir un mensaje de la bomba que tiene el primer formato de mensaje en un mensaje de conjunto de datos estandarizado que tiene un segundo formato de mensaje diferente del formato de primer mensaje e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el mensaje de bomba; recibir un primer mensaje de la bomba desde una bomba de infusión en el entorno clínico, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes de bomba usando el primer protocolo de bomba; convertir el primer mensaje de la bomba en un mensaje de conjunto de datos estandarizado que tiene el segundo formato de mensaje usando el convertidor de mensajes, en el que el mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye información asociada con la bomba de infusión e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el primer mensaje de bomba; y transmitir el mensaje de conjunto de datos estandarizado a un servidor remoto configurado para recibir mensajes de conjunto de datos estandarizados.

[00211] Cláusula 116. El método de la Cláusula 115, en el que el mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye uno o más pares clave-valor que no están incluidos en el primer mensaje de bomba.

[00212] Cláusula 117. El método de la Cláusula 116, en el que uno o más pares clave-valor se establecen cada uno en un valor predeterminado o un valor nulo.

[00213] Cláusula 118. El método de la Cláusula 115, en el que el mensaje de conjunto de datos estandarizado incluye datos de identificación que identifican una o más porciones del mensaje de conjunto de datos estandarizado que incluyen nueva información.

[00214] Cláusula 119. El método de la Cláusula 115, que comprende además detectar el primer protocolo de bomba con base en un identificador de protocolo asociado con el primer protocolo de bomba que no está en una lista predeterminada de identificadores de protocolo.

[00215] Cláusula 120. El método de la Cláusula 119, que comprende, además, después de detectar el primer protocolo de bomba, añadir el identificador de protocolo asociado con el primer protocolo de bomba a la lista predeterminada de identificadores de protocolo.

[00216] Cláusula 121. El método de la Cláusula 115, en el que el convertidor de mensajes comprende un módulo de software que está configurado para recibir un mensaje de la bomba en el primer protocolo de bomba como entrada y salida de un mensaje de conjunto de datos estandarizado basado en el mensaje de bomba.

[00217] Cláusula 122. El método de la Cláusula 115, en el que el convertidor de mensajes es un archivo de configuración descargado del servidor remoto.

[00218] Cláusula 123.Un aparato configurado para convertir mensajes que tienen un formato de mensaje de bombas de infusión que residen en un entorno clínico en mensajes que tienen otro formato de mensaje, el aparato comprende: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que,

cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran uno o más procesadores para: detectar un primer protocolo de bomba usado por una o más bombas de infusión en el entorno clínico, el primer protocolo de bomba que define un primer formato de mensaje; generar un convertidor de mensajes configurado para convertir un mensaje de bomba que tiene el primer formato de mensaje en otro mensaje que tiene un segundo formato de mensaje diferente del formato de primer mensaje e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el mensaje de bomba; recibir un primer mensaje de una bomba de infusión en el entorno clínico, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes usando el primer protocolo de bomba; hacer que el primer mensaje se convierta en un segundo mensaje que tiene el segundo formato de mensaje usando el convertidor de mensajes, en el que el segundo mensaje incluye información asociada con la bomba de infusión e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el primer mensaje; y hacer que el segundo mensaje se transmita a un servidor remoto configurado para recibir mensajes que tienen el segundo formato de mensaje.

[00219] Cláusula 124. El aparato de la Cláusula 123, en el que el segundo mensaje incluye uno o más pares clave-valor que no están incluidos en el primer mensaje.

[00220] Cláusula 125. El aparato de la Cláusula 124, en el que uno o más pares clave-valor se establecen cada uno en un valor predeterminado o un valor nulo.

[00221] Cláusula 126. El aparato de la Cláusula 123, en el que el segundo mensaje incluye datos de identificación que identifican una o más partes del segundo mensaje que incluyen nueva información.

[00222] Cláusula 127. El aparato de la Cláusula 123, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para detectar el primer protocolo de bomba basado en un identificador de protocolo asociado con el primer

el protocolo de la bomba que no está en una lista predeterminada de identificadores de protocolo.

[00223] Cláusula 128. El aparato de la Cláusula 123, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para, después de detectar el primer protocolo de bomba, hacer que el identificador de protocolo asociado con el primer protocolo de la bomba que sea agregado a la lista predeterminada de identificadores de protocolo.

[00224] Cláusula 129. El aparato de la Cláusula 123, en el que el convertidor de mensajes comprende un módulo de software que está configurado para recibir un mensaje de bomba que tiene el primer formato de mensaje como entrada y emite otro mensaje que tiene el segundo formato de mensaje basado en el mensaje de bomba.

[00225] Cláusula 130. El aparato de la Cláusula 123, en el que el convertidor de mensajes es un archivo de configuración descargado del servidor remoto.

[00226] Cláusula 131. El almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para: detectar un primer protocolo de bomba utilizado por una o más bombas de infusión en el entorno clínico, el primer protocolo de bomba que define un primer formato de mensaje; generar un convertidor de mensajes configurado para convertir un mensaje de bomba que tiene el primer formato de mensaje en otro mensaje que tiene un segundo formato de mensaje diferente del formato de primer mensaje e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el mensaje de bomba; recibir un primer mensaje de una bomba de infusión en el entorno clínico, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes usando el primer protocolo de bomba; hacer que el primer mensaje se

convierta en un segundo mensaje que tiene el segundo formato de mensaje usando el convertidor de mensajes, en el que el segundo mensaje incluye información asociada con la bomba de infusión e incluye al menos algunos datos o metadatos adicionales no incluidos en el primer mensaje; y hacer que el segundo mensaje se transmita a un servidor remoto configurado para recibir mensajes que tienen el segundo formato de mensaje.

[00227] Cláusula 132. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 131, en el que el segundo mensaje incluye uno o más pares clave-valor que no están incluidos en el primer mensaje, el uno o mas pares clave-valor tienen cada un valor predeterminado o un valor nulo.

[00228] Cláusula 133. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 131, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de computo para detectar el primer protocolo de bomba basado en un identificador de protocolo asociado con el primer protocolo de bomba que no está en una lista predeterminada de identificadores de protocolo, y después detectar el primer protocolo de bomba, hacer que el identificador de protocolo asociado con el primer protocolo de bomba se agregue a la lista predeterminada de identificadores de protocolo.

[00229] Cláusula 134. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 131, en el que el convertidor de mensajes comprende un módulo de software que se descarga del servidor remoto, estando configurado el convertidor de mensajes para recibir un mensaje de la bomba que tiene el primer formato de mensaje como entrada y emitir otro mensaje que tiene el segundo formato de mensaje basado en el mensaje de la bomba.

[00230] Cláusula 135. Un método para autenticar un dispositivo de red que reside en un entorno clínico usando un token, el método comprende: procesar una solicitud

de autenticación del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una primera conexión de red, donde la solicitud de autenticación incluye identificar información asociada con el entorno clínico, y en el que el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red; identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico; transmitir las credenciales de inicio de sesión a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red; recibir una ficha de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad se puede utilizar el dispositivo de red para transmitir las solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y transmitir el token de seguridad al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

[00231] Cláusula 136. El método de la Cláusula 135, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket.

[00232] Cláusula 137. El método de la Cláusula 135, en el que la primera conexión de red está asegurada y autenticada.

[00233] Cláusula 138. El método de la cláusula 135, que comprende además hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación.

[00234] Cláusula 139. El método de la Cláusula 135, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen a través de una red de área amplia.

[00235] Cláusula 140. El método de la Cláusula 135, que comprende además recibir un mensaje del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la

primera conexión de red, en el que los mensajes incluyen información asociada con una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red.

[00236] Cláusula 141. El método de la cláusula 140, en el que el dispositivo de red está configurado para comunicarse con una o más bombas de infusión a través de una red de área local.

[00237] Cláusula 142. Un sistema configurado para autenticar un dispositivo de red que reside en un entorno clínico usando un token, el sistema comprende: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con el uno o más procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para: procesar una solicitud de autenticación desde el dispositivo de red que reside en el entorno clinico a través de una primera conexión de red, donde la solicitud de autenticación incluye información de identificación asociada con el entorno clínico, y donde el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red; identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico; hacer que las credenciales de inicio de sesión se transmitan a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red; recibir un token de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad se puede utilizar mediante el dispositivo de red para transmitir solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y hacer que el token de seguridad se transmita al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

[00238] Cláusula 143. El sistema de la cláusula 142, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket.

[00239] Cláusula 144. El sistema de la Cláusula 142, en el que la primera conexión de red está asegurada y autenticada.

[00240] Cláusula 145. El sistema de la Cláusula 142, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación.

[00241] Cláusula 146. El sistema de la Cláusula 142, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen ambas sobre una red de área amplia.

[00242] Cláusula 147. El sistema de la Cláusula 142, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando las ejecutan uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para recibir un mensaje del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la Primera conexión de red, en la que los mensajes incluyen información asociada con una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red.

[00243] Cláusula 148. El sistema de la Cláusula 147, en el que el dispositivo de red está configurado para comunicarse con una o más bombas de infusión a través de una red de área local.

[00244] Cláusula 149.El almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para: procesar una solicitud de autenticación del dispositivo de red que reside en el entorno clínico mediante una primera conexión de red, en la que la solicitud de autenticación incluye información de identificación asociada con el entorno clínico, y en la que el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión

en comunicación con el dispositivo de red; identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico; hacer que las credenciales de inicio de sesión se transmitan a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red; recibir un token de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad se puede utilizar mediante el dispositivo de red para transmitir solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y hacer que el token de seguridad se transmita al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

[00245] Cláusula 150. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 149, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket segura y autenticada.

[00246] Cláusula 151. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 149, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico para transmitir una solicitud firmada al sistema de autenticación.

[00247] Cláusula 152. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 149, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen ambas sobre una red de área amplia.

[00248] Cláusula 153. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 149, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para recibir un mensaje desde el dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red, donde los

mensajes incluyen información asociada con una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red.

[00249] Cláusula 154. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 149, en el que la condición se satisface basándose en que la información del mensaje se puede utilizar para generar una o más interfaces de usuario en respuesta a una solicitud del entorno clínico.

[00250] Cláusula 155. Un método para etiquetar mensajes de bombas de infusión que residen en un entorno clínico, el método comprende: procesar un mensaje de la bomba que incluye información sobre una bomba de infusión que reside en el entorno clínico; etiquetar el mensaje de la bomba con un identificador de instalación indicativo de una instalación asociada con la bomba de infusión y un identificador de cuenta indicativo de una cuenta asociada con la bomba de infusión, donde la instalación está por debajo de la cuenta en una estructura jerárquica, y donde la estructura jerárquica incluye una o mas niveles intermedios que se encuentran entre la instalación y la cuenta en la estructura jerárquica; y transmitir el mensaje de la bomba etiquetado a un servidor remoto de modo que el servidor remoto no necesite cambiar el identificador de instalación del mensaje de la bomba etiquetado y el identificador de cuenta del mensaje etiquetado en respuesta a que la instalación se mueva dentro de la estructura jerárquica.

[00251] Cláusula 156. El método de la Cláusula 155, en el que el identificador de instalación y el identificador de cuenta son identificadores permanentes que no se cambian en respuesta a que la instalación se mueva a otro sistema o región en la estructura jerárquica.

[00252] Cláusula 157. El método de la Cláusula 155, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes de bomba sin determinar la instalación asociada con la bomba de infusión o la cuenta asociada con la bomba de infusión.

[00253] Cláusula 158. El método de la Cláusula 155, que comprende además determinar, en un orden de prioridad, si uno o más indicadores de detección de instalaciones corresponden a uno de una pluralidad de identificadores de instalaciones almacenados en una base de datos.

[00254] Cláusula 159. El método de la Cláusula 158, que comprende además, en respuesta a la determinación de que ninguno de los uno o más indicadores de detección de instalaciones corresponde a cualquiera de la pluralidad de identificadores de instalaciones almacenados en la base de datos, etiquetando el mensaje de la bomba con un valor predeterminado identificador de instalación que indica que el mensaje de la bomba se originó en una bomba de infusión que no está asociada con una instalación conocida.

[00255] Cláusula 160. El método de la Cláusula 155, que comprende además etiquetar el mensaje de la bomba con un primer identificador intermedio indicativo de un primer nivel intermedio de uno o más niveles intermedios, de manera que el mensaje de la bomba etiquetado incluye el identificador de la instalación, el identificador de la cuenta y el primer identificador intermedio.

[00256] Cláusula 161. El método de la Cláusula 160, en respuesta a determinar que la instalación ya no está asociada con el primer nivel intermedio en la estructura jerárquica, actualiza el primer identificador intermedio, de modo que el mensaje de la bomba etiquetado incluye el primer identificador intermedio actualizado.

[00257] Cláusula 162. El método de la Cláusula 155, en el que procesar el mensaje de la bomba comprende convertir un mensaje en un primer formato recibido de la bomba de infusión en el mensaje de la bomba en un segundo formato diferente del primer formato.

[00258] Cláusula 163. Aparato configurado para etiquetar mensajes de bombas de infusión que residen en un entorno clínico, el aparato comprende: uno o más procesadores; y una o más memorias en comunicación con el uno o más

procesadores y almacenando instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para: procesar un mensaje de la bomba que incluye información sobre una bomba de infusión que reside en el entorno clínico; hacer que el mensaje de la bomba sea etiquetado con un identificador de instalación indicativo de una instalación asociada con la bomba de infusión y un identificador de cuenta indicativo de una cuenta asociada con la bomba de infusión, donde la instalación está por debajo de la cuenta en una estructura jerárquica, y donde el mensaje no está etiquetado con al menos otro identificador indicativo de un nivel intermedio que se encuentra entre la instalación y la cuenta en la estructura jerárquica; y hacer que el mensaje etiquetado de la bomba se transmita a un servidor remoto de modo que el identificador de la instalación del mensaje etiquetado de la bomba y el identificador de cuenta del mensaje etiquetado no necesite cambiarse por el servidor remoto en respuesta a que la instalación se mueva dentro de la estructura jerárquica.

[00259] Cláusula 164. El aparato de la Cláusula 163, en el que el identificador de la instalación y el identificador de cuenta son identificadores permanentes que no se cambian en respuesta a que la instalación se mueva dentro de la estructura jerárquica.

[00260] Cláusula 165. El aparato de la Cláusula 163, en el que el identificador de instalación y el identificador de cuenta son identificadores permanentes que no se cambian en respuesta a que la instalación se mueva a otro sistema o región en la estructura jerárquica.

[00261] Cláusula 166. El aparato de la Cláusula 163, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes de bomba sin determinar la instalación asociada con la bomba de infusión o la cuenta asociada con la bomba de infusión.

[00262] Cláusula 167. El aparato de la Cláusula 163, en el que las instrucciones ejecutables por computador configuran además el uno o más procesadores para

hacer que el mensaje de la bomba sea etiquetado con un primer identificador intermedio indicativo de un primer nivel intermedio del uno o más niveles intermedios de modo que el mensaje etiquetado de la bomba incluya el identificador de la instalación, el identificador de la cuenta y el primer identificador intermedio.

[00263] Cláusula 168. El aparato de la Cláusula 167, en el que las instrucciones ejecutables por computador configuran además el uno o más procesadores para, en respuesta a determinar que la instalación ya no está asociada con el primer nivel intermedio en la estructura jerárquica, hacer que el primer identificador intermedio sea actualizado, de modo que el mensaje etiquetado de la bomba incluya el primer identificador intermedio actualizado.

[00264] Cláusula 169. El aparato de la Cláusula 163, en el que procesar el mensaje de la bomba comprende convertir un mensaje en un primer formato recibido desde la bomba de infusión en el mensaje de la bomba en un segundo formato diferente del primer formato.

[00265] Cláusula 170. El almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran uno o más dispositivos de cómputo para: procesar un mensaje de la bomba que incluye información sobre una bomba de infusión que reside en el entorno clínico; hacer que el mensaje de la bomba sea etiquetado con un identificador de instalación indicativo de una instalación asociada con la bomba de infusión y un identificador de cuenta indicativo de una cuenta asociada con la bomba de infusión, donde la instalación está por debajo de la cuenta en una estructura jerárquica, y donde el mensaje no está etiquetado con al menos otro identificador indicativo de un nivel intermedio que se encuentra entre la instalación y la cuenta en la estructura jerárquica; y hacer que el mensaje etiquetado de la bomba se transmita a un servidor remoto de modo que el servidor remoto no necesite cambiar el identificador de instalación del mensaje

etiquetado de la bomba y el identificador de cuenta del mensaje etiquetado en respuesta a que la instalación se mueva dentro de la estructura jerárquica.

[00266] Cláusula 171. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 170, en el que el identificador de la instalación y el identificador de la cuenta son identificadores permanentes que no se cambian en respuesta a que la instalación se mueva a otro sistema o región en la estructura jerárquica.

[00267] Cláusula 172. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 170, en el que la bomba de infusión está configurada para generar mensajes de la bomba sin determinar la instalación asociada con la bomba de infusión o la cuenta asociada con la bomba de infusión.

[00268] Cláusula 173. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 170, en el que el nivel intermedio en la estructura jerárquica es un sistema asociado con la bomba de infusión o una región asociada con la bomba de infusión.

[00269] Cláusula 174. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la Cláusula 170, en el que procesar el mensaje de la bomba comprende convertir un mensaje en un primer formato recibido de la bomba de infusión en el mensaje de la bomba en un segundo formato diferente del primer formato.

Otras Consideraciones

[00270] Debe entenderse que no necesariamente todos los objetos o ventajas pueden lograrse de acuerdo con cualquier implementacion particular descrita en este documento. Así, por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que ciertas implementaciones pueden configurarse para operar de una manera que logre u optimice una ventaja o grupo de ventajas como se enseña en este documento sin necesariamente lograr otros objetos o ventajas como se puede enseñar o sugerir aquí.

[00271] Muchas otras variaciones además de las descritas en este documento serán evidentes a partir de esta descripción. Por ejemplo, dependiendo de la implementacion, ciertos actos, eventos o funciones de cualquiera de los algoritmos descritos en este documento pueden realizarse en una secuencia diferente, pueden agregarse, fusionarse u omitirse por completo (e.g. no todos los actos o eventos descritos son necesarios para la práctica de los algoritmos). Además, en determinadas implementaciones, los actos o eventos se pueden realizar simultáneamente, e.g, mediante procesamiento de múltiples subprocesos, procesamiento de interrupciones o múltiples procesadores o núcleos de procesador o en otras arquitecturas paralelas, en lugar de secuencialmente. Además, diferentes máquinas y / o sistemas informáticos pueden realizar diferentes tareas o procesos que pueden funcionar juntos.

[00272] Los diversos bloques lógicos, módulos y elementos de algoritmo ilustrativos descritos en relación con las implementaciones descritas en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente varios componentes, bloques, módulos y elementos ilustrativos en general en términos de su funcionalidad. El hecho de que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas al sistema general. La funcionalidad descrita puede implementarse de diversas formas para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como una desviación del alcance de la divulgación.

[00273] Los diversos bloques y módulos lógicos ilustrativos descritos en relación con las implementaciones descritas en este documento pueden implementarse o ejecutarse mediante una máquina, como un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC). , una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puerta discreta o transistor, componentes de

hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en este documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser un controlador, microcontrolador o máquina de estado, combinaciones de los mismos o similares. Un procesador puede incluir circuitos eléctricos configurados para procesar instrucciones ejecutables por computador. En otra implementacion, un procesador incluye un FPGA u otro dispositivo programable que realiza operaciones lógicas sin procesar instrucciones ejecutables por computador. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos de cómputo, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración de este tipo. Aunque aquí se describe principalmente con respecto a la tecnología digital, un procesador también puede incluir principalmente componentes analógicos. Por ejemplo, algunos o todos los algoritmos de procesamiento de señales descritos en el presente documento pueden implementarse en circuitos analógicos o circuitos mixtos analógicos y digitales. Un entorno de computacion puede incluir cualquier tipo de sistema de computo, incluidos, entre otros, un sistema de computo basado en un microprocesador, una computador central, un procesador de señales digitales, un dispositivo informático portátil, un controlador de dispositivo o un motor computacional dentro de un aparato, por nombrar algunos.

[00274] Los elementos de un método, proceso o algoritmo descritos en relación con las implementaciones descritas en este documento pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software almacenado en uno o más dispositivos de memoria y ejecutado por uno o más procesadores, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, una memoria flash, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento no transitorio legible por computador, medios, o almacenamiento informático físico conocido en la técnica. Un medio de

almacenamiento de ejemplo se puede acoplar al procesador de manera que el procesador pueda leer información del medio de almacenamiento y escribir información en él. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral al procesador. El medio de almacenamiento puede ser volátil o no volátil. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[00275] El lenguaje condicional utilizado en el presente documento, como, entre otros, "puede", "podría", "puede", "e.g.." Y similares, a menos que se indique específicamente lo contrario, o se entienda de otra manera dentro del contexto como se usa, generalmente pretende transmitir que ciertas implementaciones incluyen, mientras que otras implementaciones no incluyen, ciertas características, elementos y / o estados. Por lo tanto, tal lenguaje condicional generalmente no pretende implicar que las características, elementos y / o estados sean requeridos de alguna manera para una o más implementaciones o que una o más implementaciones incluyan necesariamente lógica para decidir, con o sin entrada o sugerencia del autor, si estas características, elementos y / o estados están incluidos o deben realizarse en cualquier implementacion particular. Los términos "que comprende", "que incluye", "que tiene" y similares son sinónimos y se usan de manera inclusiva, de manera abierta, y no excluyen elementos, características, actos, operaciones adicionales, etc. Además, el término "o" se usa en su sentido inclusivo (y no en su sentido exclusivo) de modo que cuando se usa, por ejemplo, para conectar una lista de elementos, el término "o" significa uno, algunos o todos los elementos de la lista. Además, el término "cada uno", como se usa en el presente documento, además de tener su significado ordinario, puede significar cualquier subconjunto de un conjunto de elementos a los que se aplica el término "cada uno".

[00276] El lenguaje disyuntivo, como la frase "al menos uno de X, Y o Z", a menos que se indique específicamente lo contrario, se entiende de otra manera con el

contexto utilizado en general para presentar que un elemento, término, etc., puede ser ya sea X, Y o Z, o cualquier combinación de los mismos (e.g. X, Y y / o Z). Por tanto, tal lenguaje disyuntivo no pretende generalmente, y no debería, implicar que ciertas implementaciones requieran que al menos uno de X, al menos uno de Y, o al menos uno de Z estén presentes.

[00277] A menos que se indique explícitamente lo contrario, los artículos como "un", "una" o "el" generalmente deben interpretarse para incluir uno o más elementos descritos. Por consiguiente, frases como "un dispositivo configurado para" pretenden incluir uno o más dispositivos enumerados. Uno o más dispositivos citados de este tipo también pueden configurarse colectivamente para llevar a cabo las descripciones indicadas. Por ejemplo, “un procesador configurado para realizar las citas A, B y C” puede incluir un primer procesador configurado para realizar la cita A trabajando en conjunto con un segundo procesador configurado para realizar las citas B y C.

[00278] Si bien la descripción detallada anterior ha mostrado, descrito y señalado características novedosas aplicadas a diversas implementaciones, se entenderá que se pueden realizar varias omisiones, sustituciones y cambios en la forma y los detalles de los dispositivos o algoritmos ilustrados sin apartarse del espíritu de la divulgación. Como se reconocerá, ciertas implementaciones descritas en el presente documento se pueden implementar dentro de una forma que no proporcione todas las características y beneficios establecidos en el presente documento, ya que algunas características se pueden usar o practicar por separado de otras. Todas estas modificaciones y variaciones están destinadas a incluirse en el presente documento dentro del alcance de esta descripción. Además, también se pretende que las implementaciones adicionales creadas combinando dos o más características o técnicas de una o más implementaciones descritas en el presente documento se incluyan en el presente documento dentro del alcance de esta descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un método para autenticar un dispositivo de red que reside en un entorno clínico usando un token, el método comprende:

procesar una solicitud de autenticación desde el dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una primera conexión de red, en donde la solicitud de autenticación incluye información de identificación asociada con el entorno clínico, y donde el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red;

identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico;

transmitir las credenciales de inicio de sesión a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red;

recibir un token de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad puede ser utilizado por el dispositivo de red para transmitir solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y

transmitir el token de seguridad al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket.

3. El método de la reivindicación 1, en el que la primera conexión de red está asegurada y autenticada.

4. El método de la reivindicación 1, que comprende además hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico

transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación.

5. El método de la reivindicación 1, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen ambas sobre una red de área amplia.

6. El método de la reivindicación 1, que comprende además recibir un mensaje desde el dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red, donde los mensajes incluyen información asociada con una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red.

7. El método de la reivindicación 6, en el que el dispositivo de red está configurado para comunicarse con una o más bombas de infusión a través de una red de área local.

8. Un sistema configurado para autenticar un dispositivo de red que reside en un entorno clínico mediante un token, el sistema comprende:

uno o más procesadores; y

una o más memorias en comunicación con el uno o más procesadores y que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para:

procesar una solicitud de autenticación desde el dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una primera conexión de red, donde la solicitud de autenticación incluye información de identificación asociada con el entorno clínico, y donde el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red;

identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para

autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico;

hacer que las credenciales de inicio de sesión se transmitan a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red;

recibir un token de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad se puede utilizar por el dispositivo de red para transmitir solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y

hacer que el token de seguridad se transmita al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

9. El sistema de la reivindicación 8, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket.

10. El sistema de la reivindicación 8, en el que la primera conexión de red está asegurada y autenticada.

11. El sistema de la reivindicación 8, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran adicionalmente el uno o más procesadores para hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación.

12. El sistema de la reivindicación 8, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen ambas sobre una red de área amplia.

13. El sistema de la reivindicación 8, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, configuran además el uno o más procesadores para recibir un mensaje del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red, donde los mensajes incluyen información asociada con una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red.

14. El sistema de la reivindicación 13, en el que el dispositivo de red está configurado para comunicarse con una o más bombas de infusión a través de una red de área local.

15. Almacenamiento en computador físico no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando son ejecutadas por uno o más dispositivos de cómputo, configuran el uno o más dispositivos de cómputo para:

procesar una solicitud de autenticación desde el dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una primera conexión de red, donde la solicitud de autenticación incluye información de identificación asociada con el entorno clínico, y donde el entorno clínico incluye una o más bombas de infusión en comunicación con el dispositivo de red;

identificar las credenciales de inicio de sesión que se utilizarán para autenticar el dispositivo de red que reside en el entorno clínico;

hacer que las credenciales de inicio de sesión se transmitan a un sistema de autenticación configurado para autenticar las solicitudes del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de una segunda conexión de red diferente de la primera conexión de red;

recibir un token de seguridad del sistema de autenticación, el token de seguridad se pude utilizar por el dispositivo de red para transmitir

solicitudes al sistema de autenticación a través de la segunda conexión de red; y

hacer que el token de seguridad se transmita al dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red.

16. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la reivindicación 15, en el que la primera conexión de red es una conexión WebSocket segura y autenticada.

17. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la reivindicación 15, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran adicionalmente el uno o más dispositivos de cómputo para hacer que el dispositivo de red que reside en el entorno clínico transmita una solicitud firmada al sistema de autenticación.

18. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la reivindicación 15, en el que la primera conexión de red y la segunda conexión de red se establecen ambas sobre una red de área amplia.

19. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la reivindicación 15, en el que las instrucciones ejecutables por computador, cuando se ejecutan por uno o más dispositivos de cómputo, configuran además el uno o más dispositivos de cómputo para recibir un mensaje del dispositivo de red que reside en el entorno clínico a través de la primera conexión de red, en el que los mensajes incluyen información asociada con la una o más bombas de infusión en comunicación con el

dispositivo de red.

20. El almacenamiento en computador físico no transitorio de la reivindicación 15, en el que la condición se satisface con base en que la información del mensaje se puede utilizar para generar una o más interfaces de usuario en respuesta a una solicitud del entorno clínico.

RESUMEN

Se describen varias técnicas para facilitar la comunicación con y a través de un entorno clínico y un entorno de nube. Estas técnicas pueden incluir convertir mensajes de bomba en mensajes de conjuntos de datos estandarizados, fusionar los mensajes en una memoria caché, transmitir los mensajes a un servidor en la nube, detectar cortes de red, borrar una cola de salida, detectar mensajes faltantes, autenticar un adaptador de conectividad para el acceso a la nube, proporcionar una estructura de datos segmentada, entre otros.

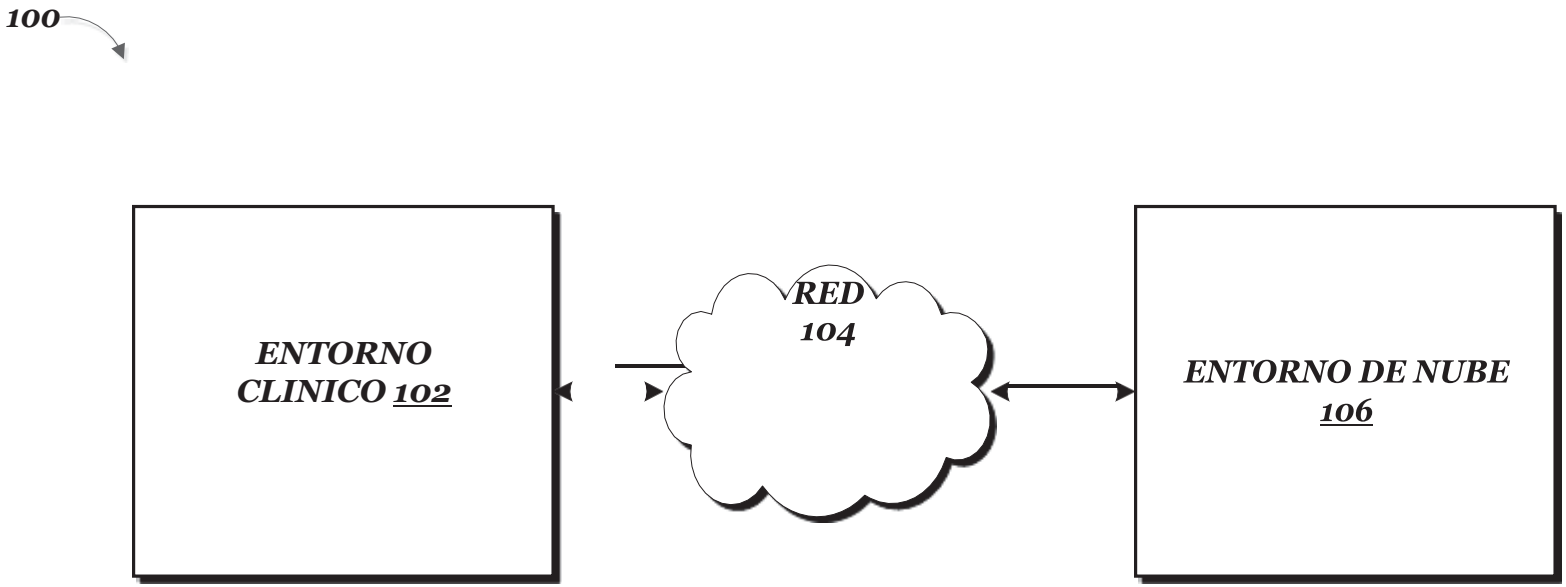

FIG. 1

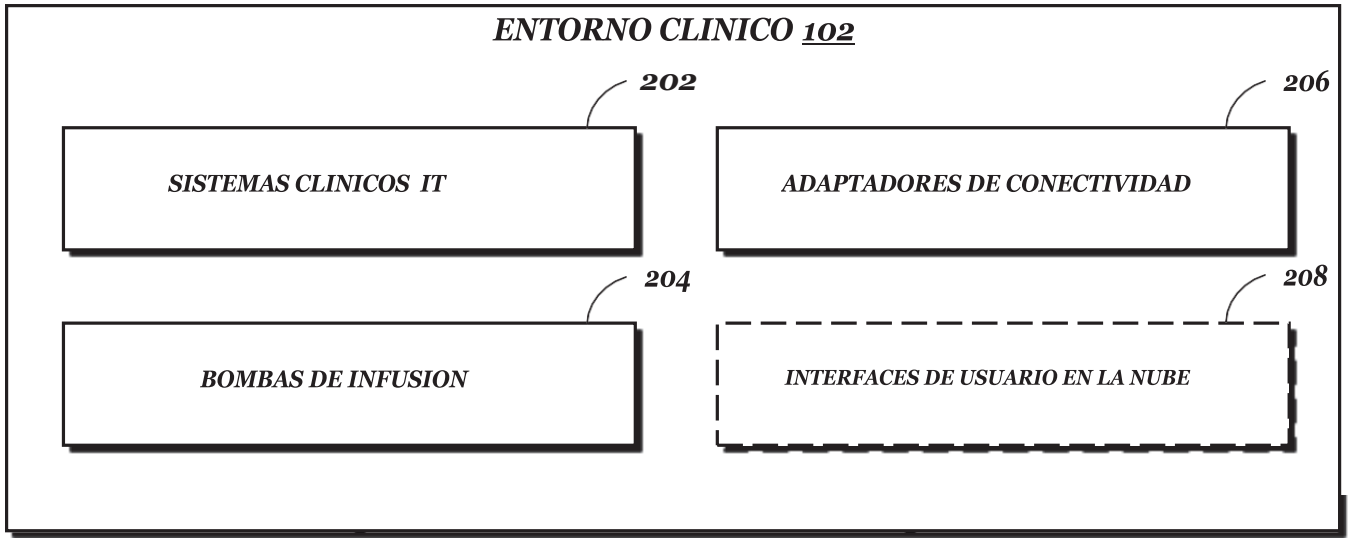
ENTORNO CLINICO 102
202
SISTEMAS CLINICOS IT
206
ADAPTADORES DE CONECTIVIDAD
204
BOMBAS DE INFUSION
208
INTERFACES DE USUARIO EN LA NUBE

FIG. 2

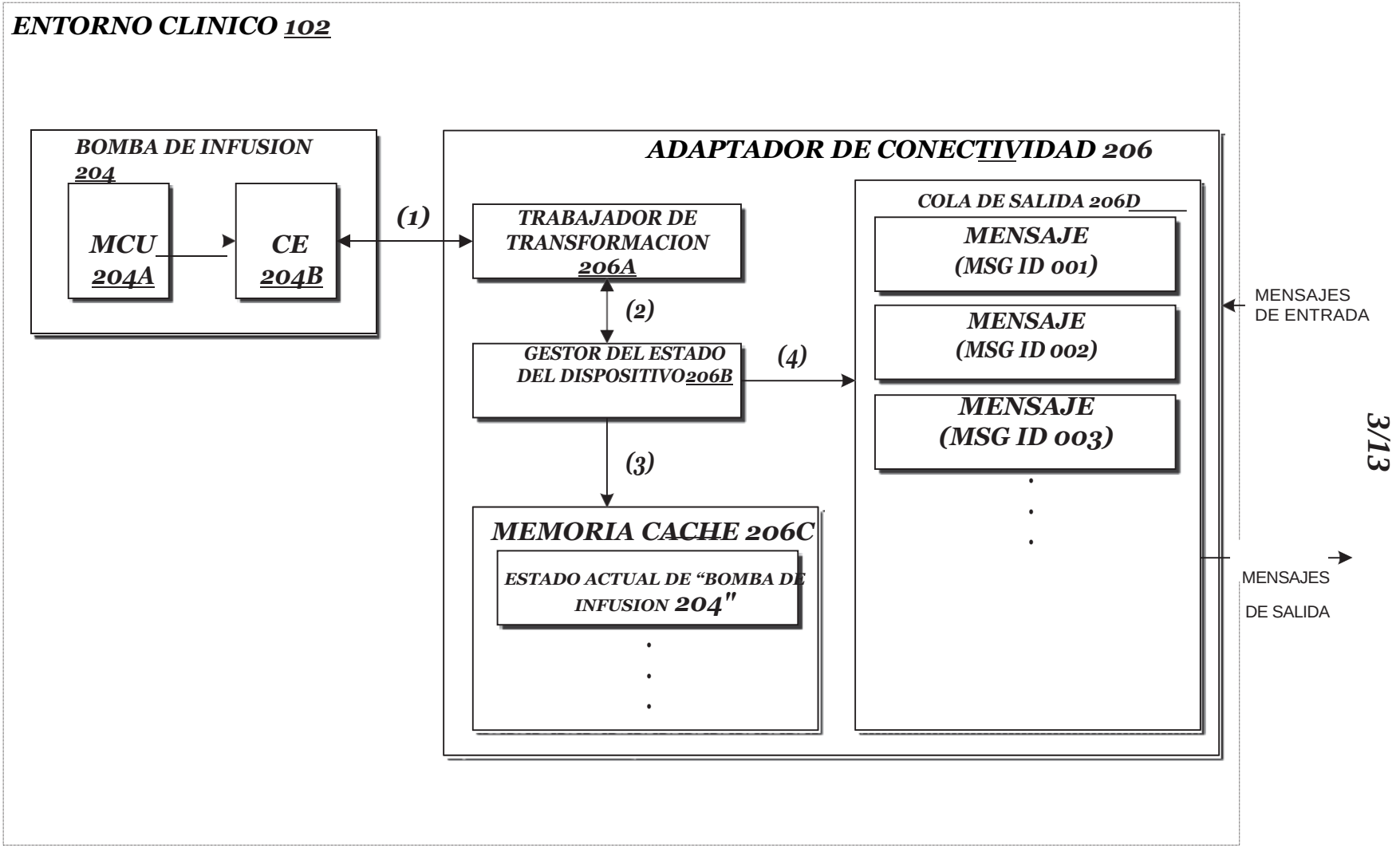
ENTORNO CLINICO 102
BOMBA DE INFUSION 204
MCU 204A
CE 204B
(1)
ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD 206
TRABAJADOR DE TRANSFORMACION 206A
(2)
GESTOR DEL ESTADO DEL DISPOSITIVO 206B
(4)
(3)
MEMORIA CACHE 206C
ESTADO ACTUAL DE "BOMBA DE INFUSION 204"
COLA DE SALIDA 206D
MENSAJE (MSG ID 001)
MENSAJE (MSG ID 002)
MENSAJE (MSG ID 003)
MENSAJES DE ENTRADA
MENSAJES DE SALIDA

FIG. 2

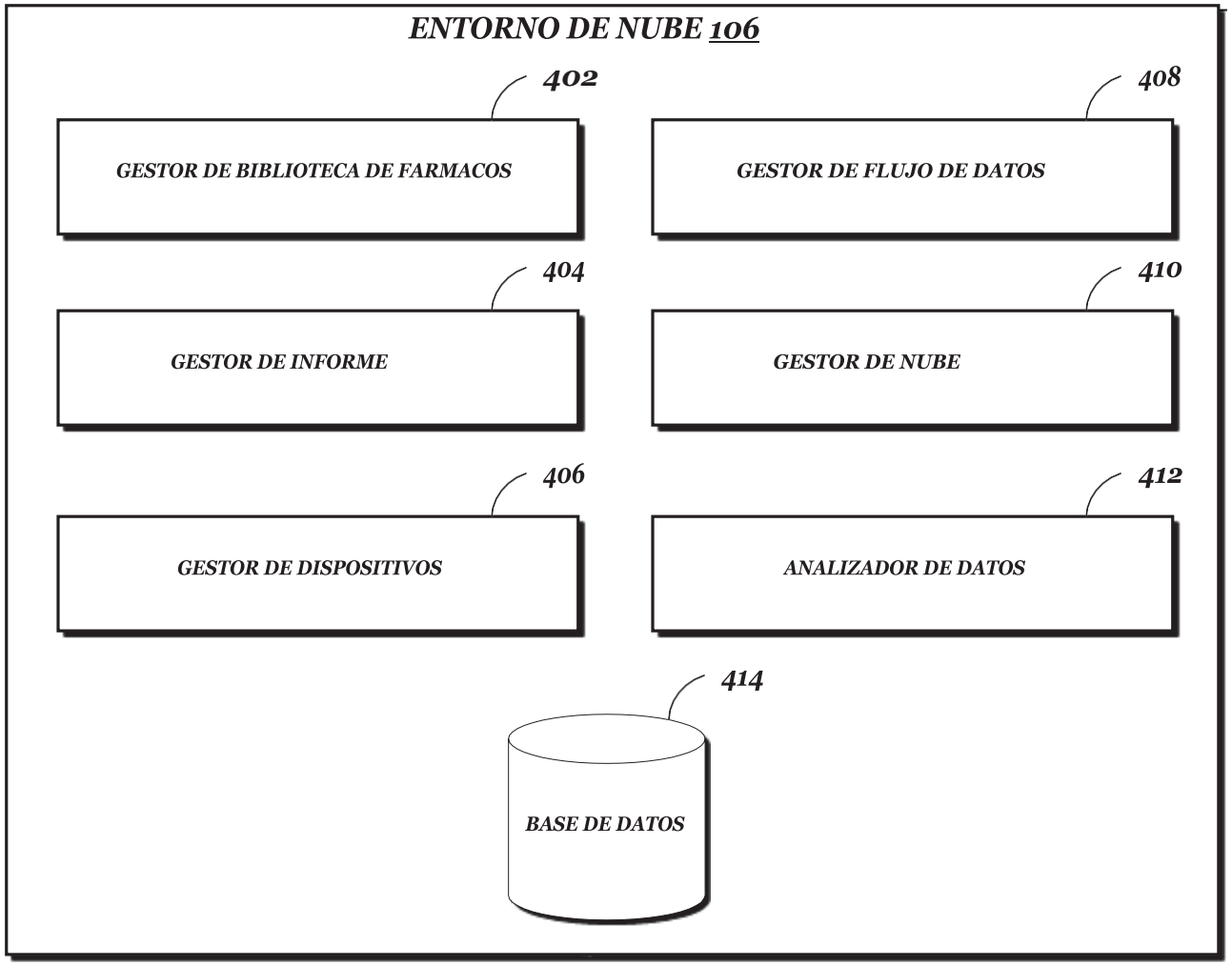
ENTORNO DE NUBE 106
402
GESTOR DE BIBLIOTECA DE FARMACOS
408
GESTOR DE FLUJO DE DATOS
404
GESTOR DE INFORME
410
GESTOR DE NUBE
406
GESTOR DE DISPOSITIVOS
412
ANALIZADOR DE DATOS
414
BASE DE DATOS

FIG. 2

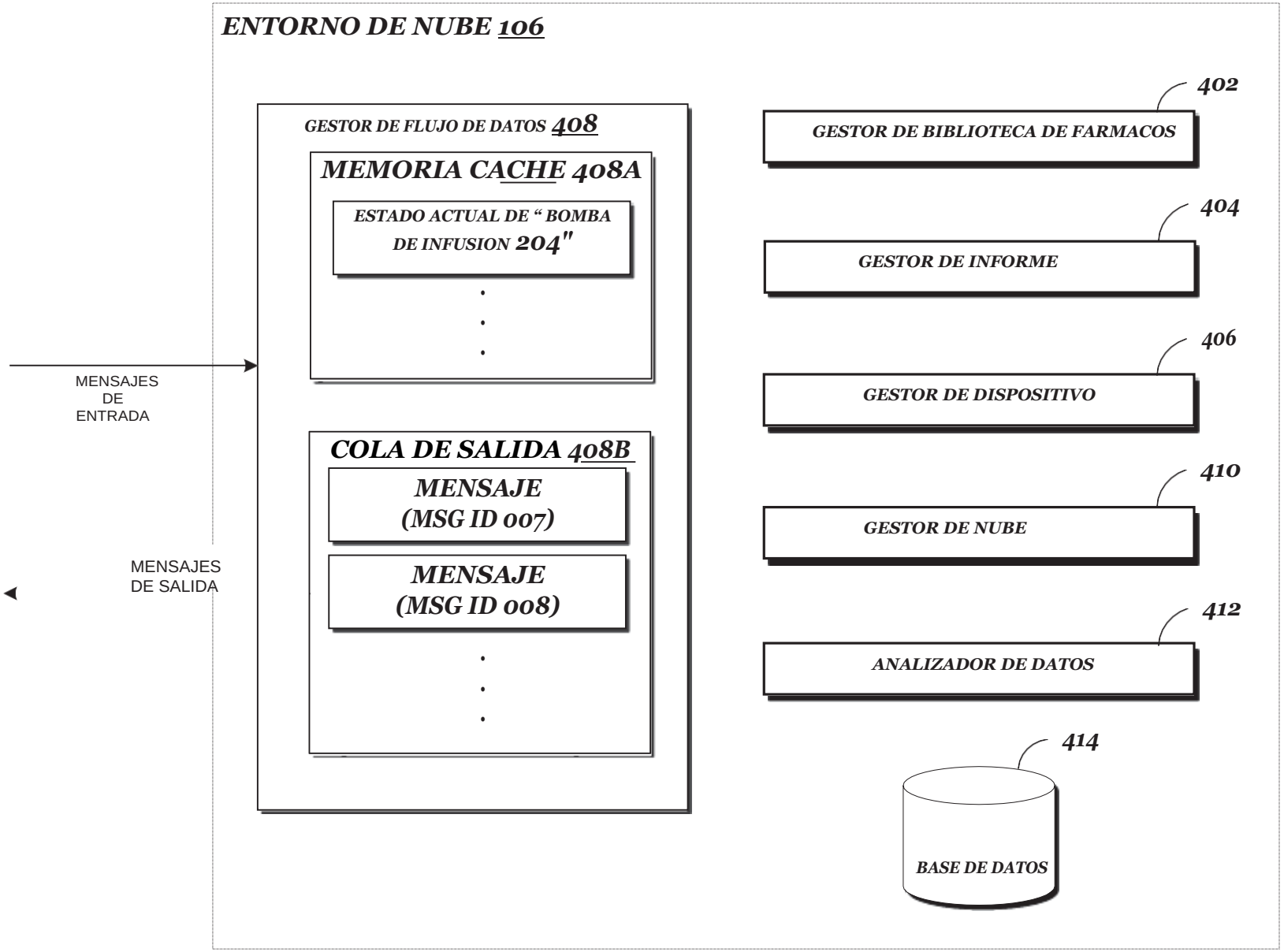
ENTORNO DE NUBE 106
GESTOR DE FLUJO DE DATOS 408
MEMORIA CACHE 408A
ESTADO ACTUAL DE " BOMBA DE INFUSION 204"
COLA DE SALIDA 408B
MENSAJE (MSG ID 007)
MENSAJE (MSG ID 008)
MENSAJES DE ENTRADA
MENSAJES DE SALIDA
402
GESTOR DE BIBLIOTECA DE FARMACOS
404
GESTOR DE INFORME
406
GESTOR DE DISPOSITIVO
410
GESTOR DE NUBE
412
ANALIZADOR DE DATOS
414
BASE DE DATOS

FIG. 2

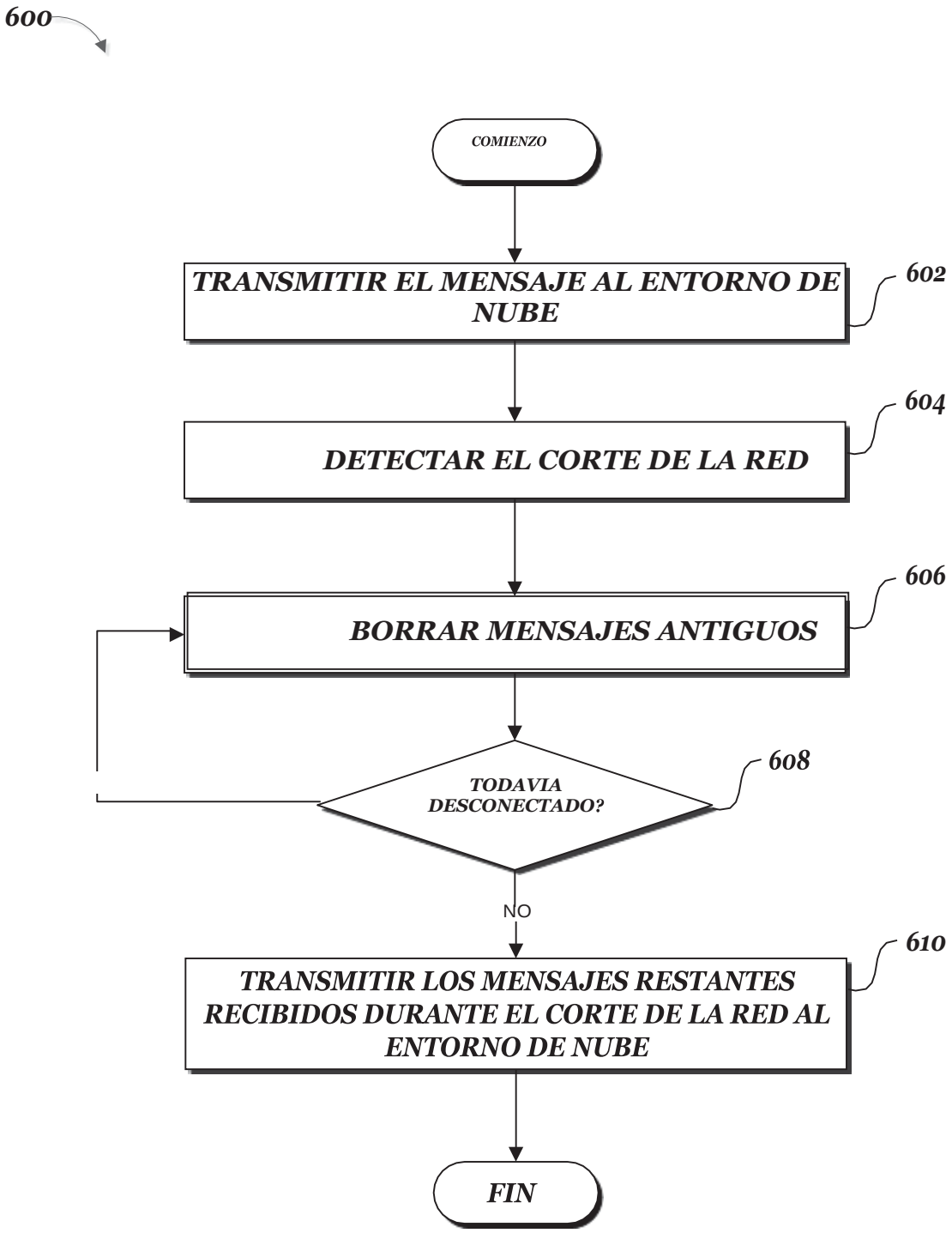
600
COMIENZO
TRANSMITIR EL MENSAJE AL ENTORNO DE NUBE
602
DETECTAR EL CORTE DE LA RED
604
BORRAR MENSAJES ANTIGUOS
606
TODAVIA DESCONECTADO?
608
NO
TRANSMITIR LOS MENSAJES RESTANTES RECIBIDOS DURANTE EL CORTE DE LA RED AL ENTORNO DE NUBE
610
FIN

FIG. 6

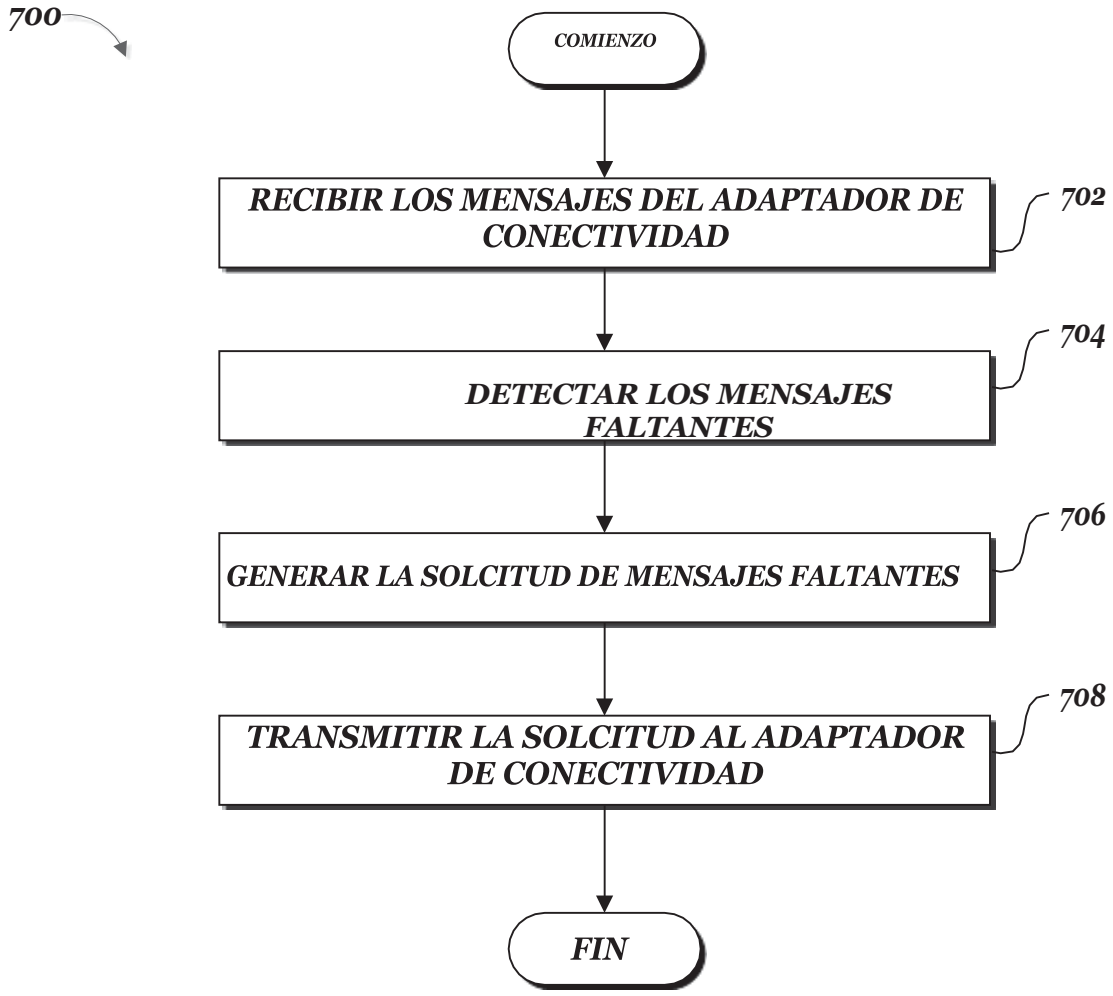
700
COMIENZO
RECIBIR LOS MENSAJES DEL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD
702
DETECTAR LOS MENSAJES FALTANTES
704
GENERAR LA SOLCITUD DE MENSAJES FALTANTES
706
TRANSMITIR LA SOLCITUD AL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD
708
FIN

FIG. 7

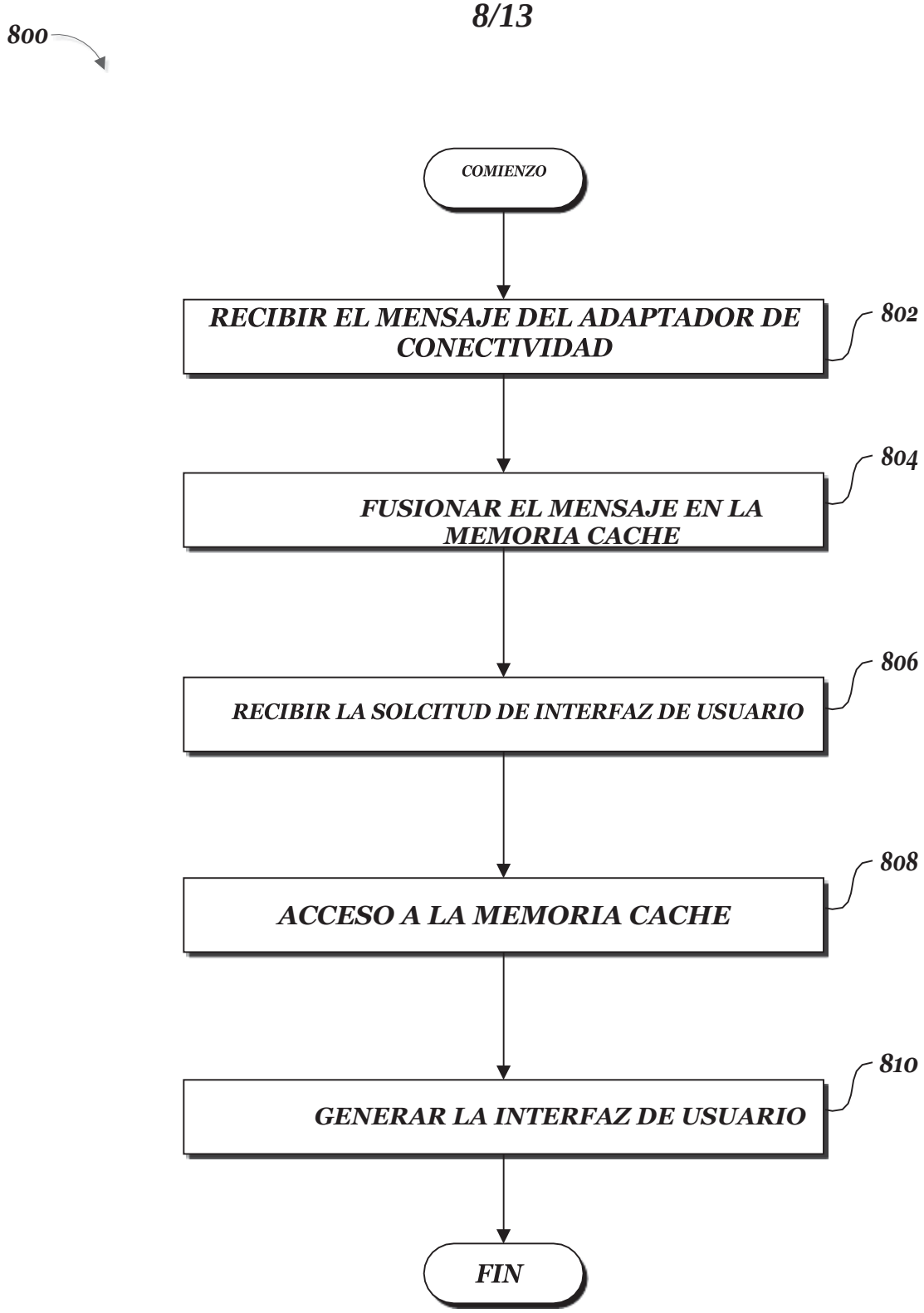
800
COMIENZO
RECIBIR EL MENSAJE DEL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD
802
FUSIONAR EL MENSAJE EN LA MEMORIA CACHE
804
RECIBIR LA SOLCITUD DE INTERFAZ DE USUARIO
806
ACCESO A LA MEMORIA CACHE
808
GENERAR LA INTERFAZ DE USUARIO
810
FIN

FIG. 8

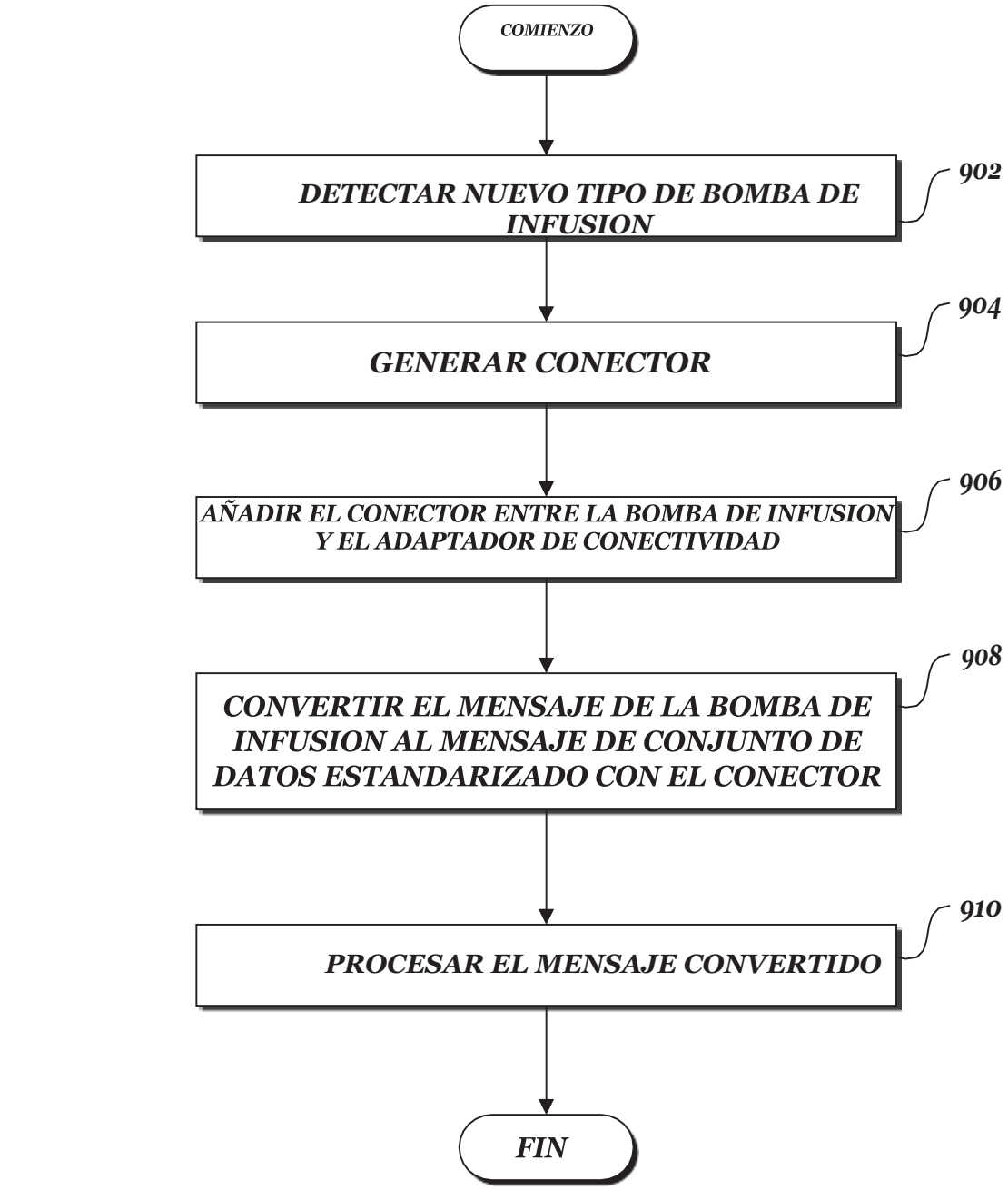
900
COMIENZO
DETECTAR NUEVO TIPO DE BOMBA DE INFUSION
902
GENERAR CONECTOR
904
AÑADIR EL CONECTOR ENTRE LA BOMBA DE INFUSION Y EL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD
906
CONVERTIR EL MENSAJE DE LA BOMBA DE INFUSION AL MENSAJE DE CONJUNTO DE DATOS ESTANDARIZADO CON EL CONECTOR
908
PROCESAR EL MENSAJE CONVERTIDO
910
FIN

FIG. 9

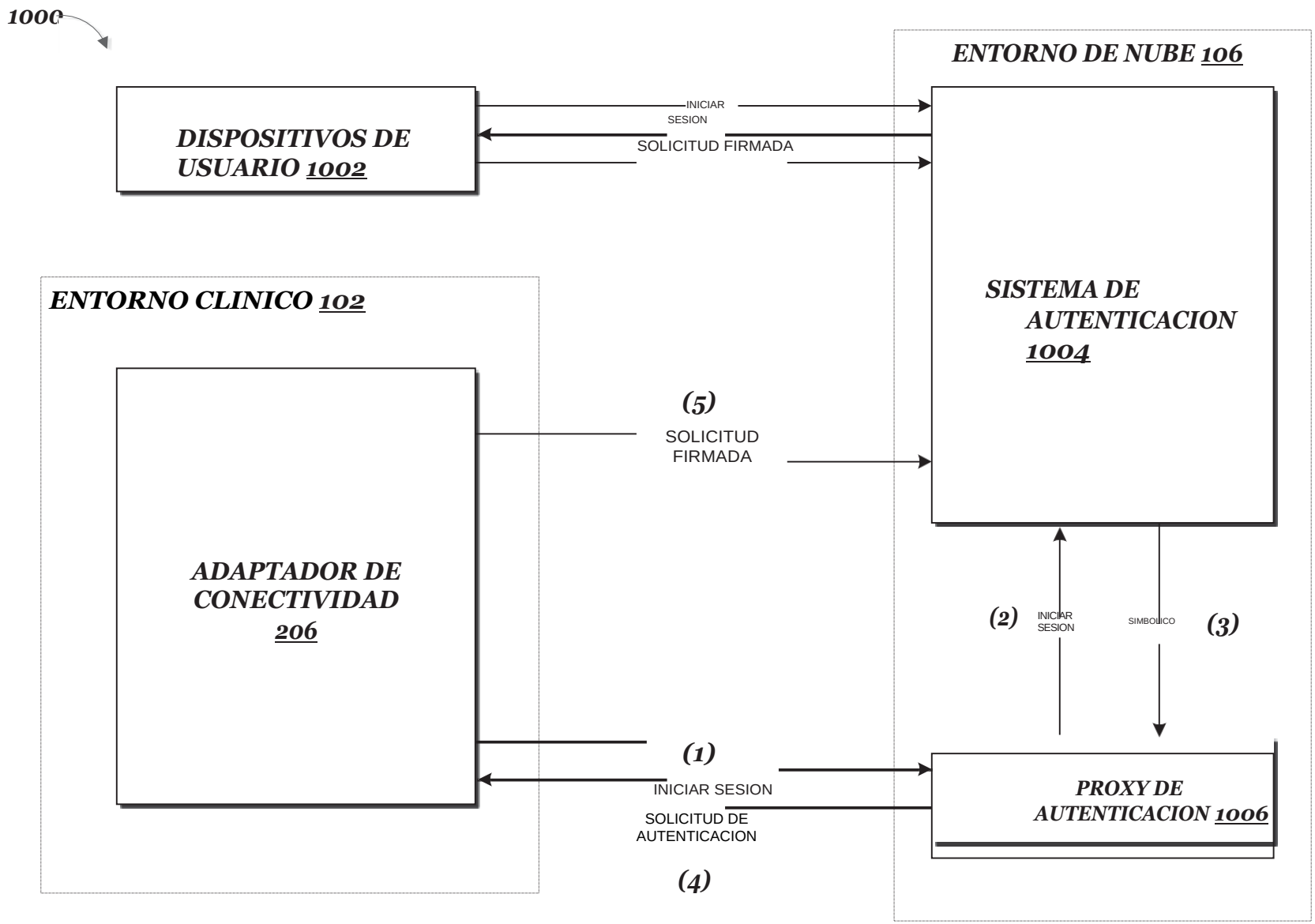
1000
ENTORNO DE NUBE 106
DISPOSITIVOS DE USUARIO 1002
INICIAR SESION
SOLICITUD FIRMADA
ENTORNO CLINICO 102
SISTEMA DE AUTENTICACION 1004
(5)
SOLICITUD FIRMADA
ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD 206
(2)
INICIAR SESION
SIMBOLICO
(3)
(1)
INICIAR SESION
SOLICITUD DE AUTENTICACION
(4)
PROXY DE AUTENTICACION 1006

FIG. 10

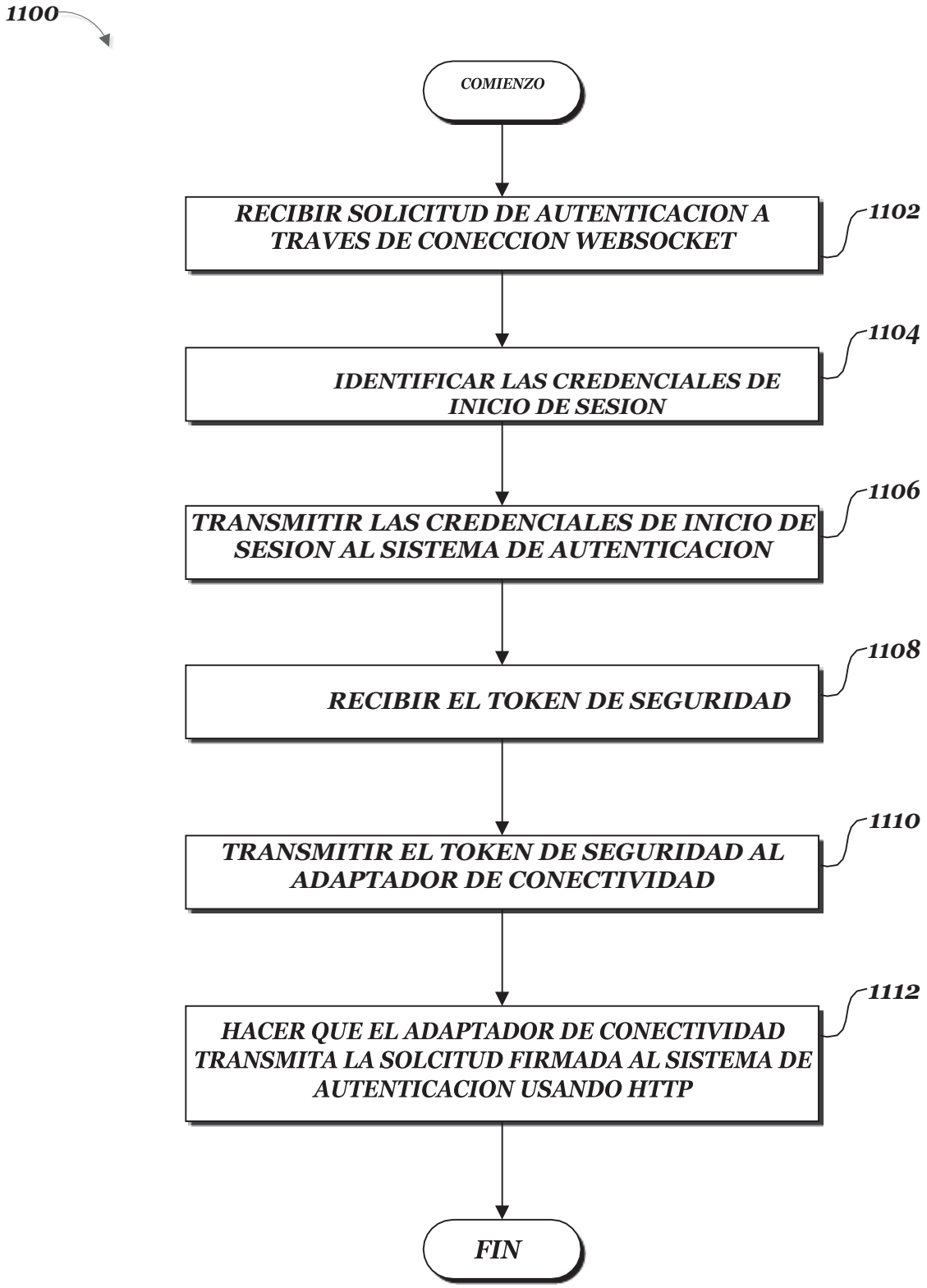
1100
COMIENZO
RECIBIR SOLICITUD DE AUTENTICACION A TRAVES DE CONECCION WEBSOCKET
1102
IDENTIFICAR LAS CREDENCIALES DE INICIO DE SESION
1104
TRANSMITIR LAS CREDENCIALES DE INICIO DE SESION AL SISTEMA DE AUTENTICACION
1106
RECIBIR EL TOKEN DE SEGURIDAD
1108
TRANSMITIR EL TOKEN DE SEGURIDAD AL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD
1110
HACER QUE EL ADAPTADOR DE CONECTIVIDAD TRANSMITA LA SOLCITUD FIRMADA AL SISTEMA DE AUTENTICACION USANDO HTTP
1112
FIN

FIG. 11

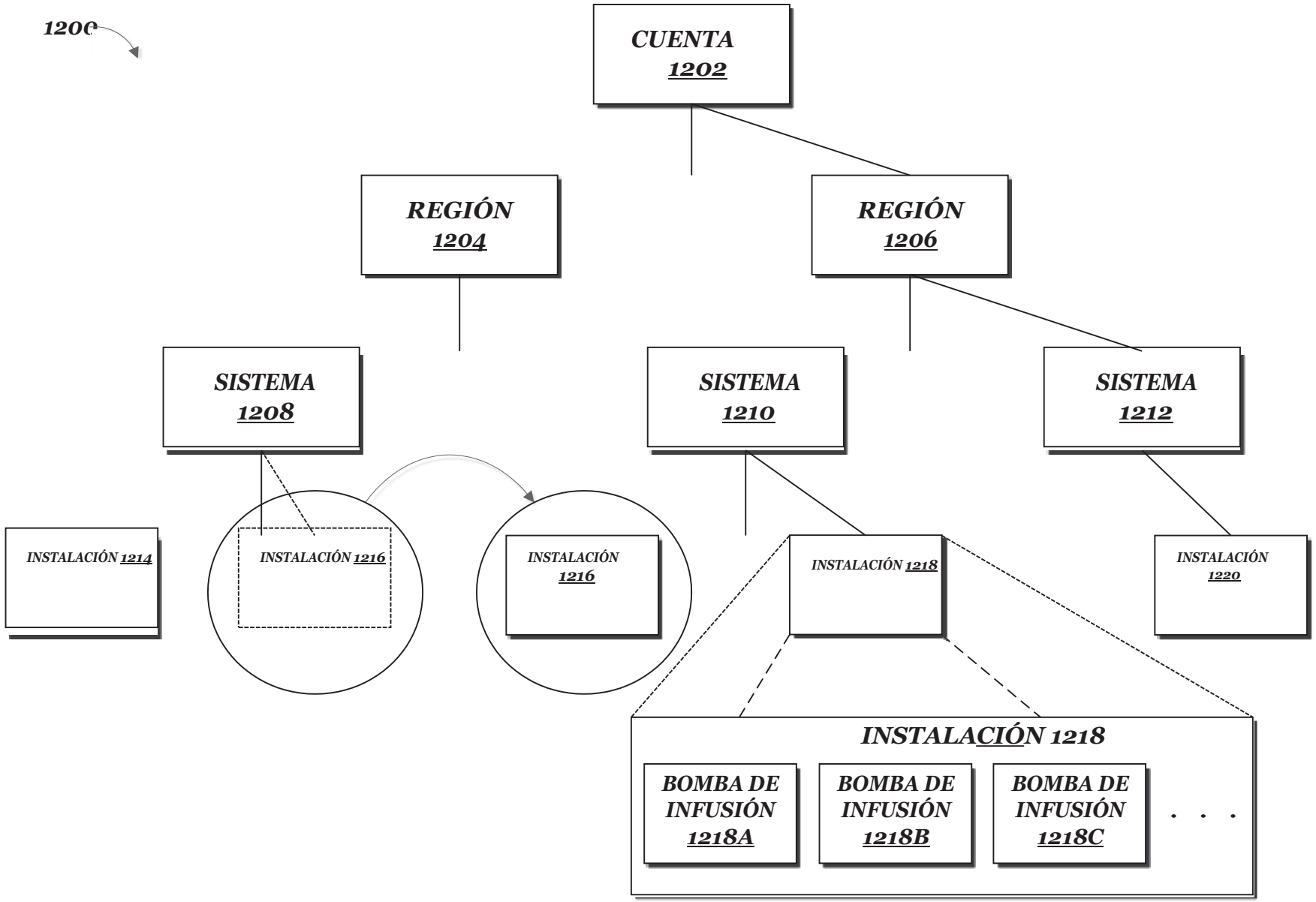
1200
CUENTA
1202
REGIÓN
1204
REGIÓN
1206
SISTEMA
1208
SISTEMA
1210
SISTEMA
1212
INSTALACIÓN 1214
INSTALACIÓN 1216
INSTALACIÓN
1216
INSTALACIÓN 1218
INSTALACIÓN
1220
INSTALACIÓN 1218
BOMBA DE INFUSIÓN 1218A
BOMBA DE INFUSIÓN 1218B
BOMBA DE INFUSIÓN 1218C
. . .

FIG. 12

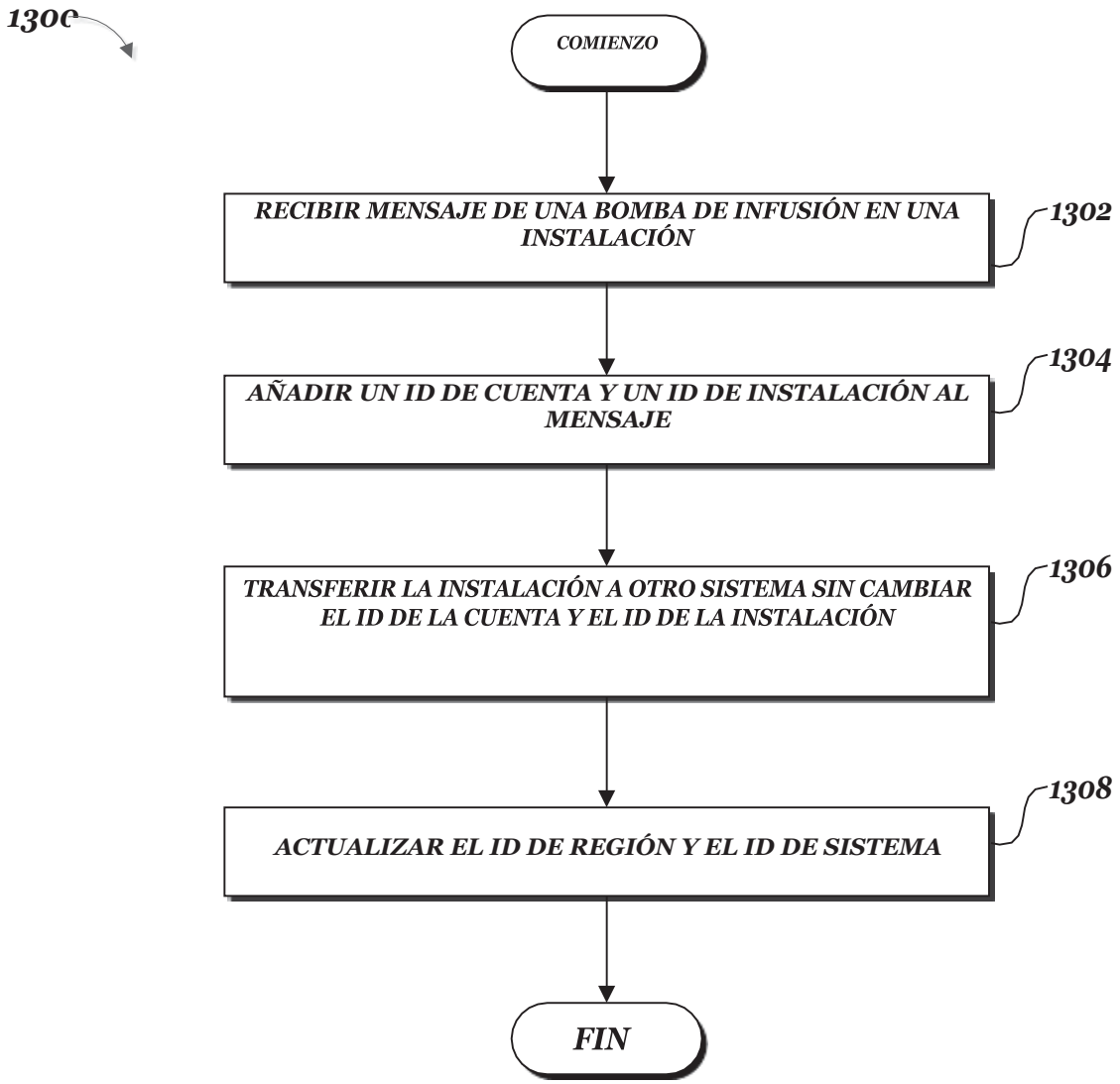
1300
COMIENZO
RECIBIR MENSAJE DE UNA BOMBA DE INFUSIÓN EN UNA INSTALACIÓN
1302
AÑADIR UN ID DE CUENTA Y UN ID DE INSTALACIÓN AL MENSAJE
1304
TRANSFERIR LA INSTALACIÓN A OTRO SISTEMA SIN CAMBIAR EL ID DE LA CUENTA Y EL ID DE LA INSTALACIÓN
1306
ACTUALIZAR EL ID DE REGIÓN Y EL ID DE SISTEMA
1308
FIN

FIG. 13