



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 324 088**

② Número de solicitud: 200803741

⑤ Int. Cl.:

G06F 19/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **23.12.2008**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2009**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
29.07.2009

⑦ Solicitante/s: **Universitat Autònoma de Barcelona
ADVAR – Campus Universitario, s/n
08193 Bellaterra, Barcelona, ES**

⑧ Inventor/es: **Martí Escalé, Ramón;
Robles Martínez, Sergi;
Martín Campillo, Abraham y
Cucurull Juan, Jordi**

⑨ Agente: **No consta**

④ Título: **Método y sistema para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia.**

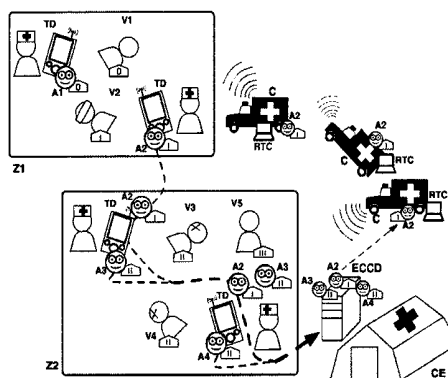
⑤ Resumen:

Método y sistema para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia.

El método comprende:

- asignar unas etiquetas de clasificación a unas víctimas (V1... Vn) en un área de emergencia (Z1, Z2),
- utilizar unos dispositivos portátiles (TD), por parte de personal médico de emergencia, en particular de clasificación, para crear unos agentes móviles de clasificación (A1...An), cada uno con información electrónica de una etiqueta de clasificación,
- construir una red de comunicaciones inalámbrica ad hoc móvil que incluye a dichos dispositivos portátiles (TD), y
- transportar la información de clasificación mediante la circulación de dichos agentes móviles (A1...An) por dicha red ad hoc asincrónicamente, en general hasta llegar a una plataforma (ECCD) de un centro de coordinación de emergencias (CE) de la red ad hoc.

El sistema está adaptado para aplicar el método propuesto.



ES 2 324 088 A1

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia.

Sector de la técnica

La presente invención concierne en general, en un primer aspecto, a un método para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia, conocida comúnmente como información de “triage”, y en particular a un método que comprende asignar etiquetas de clasificación a unas víctimas esparcidas sobre un área de emergencia, y utilizar unos dispositivos portátiles, por parte de personal médico de emergencia, para almacenar y transportar electrónicamente la información contenida en dichas etiquetas de clasificación.

Un segundo aspecto de la presente invención concierne a un sistema adaptado para aplicar el método propuesto por el primer aspecto.

Estado de la técnica anterior

Cuando se produce una situación de emergencia, por ejemplo después de un atentado terrorista o de un desastre meteorológico, se requiere una acción de respuesta inmediata. Las redes de comunicaciones se interrumpen normalmente en estos casos, y esto es obviamente un obstáculo para proporcionar una ayuda rápida y coordinada. Una de las tareas más importantes después de que haya ocurrido una emergencia es la de clasificar a las víctimas en base de sus necesidades de tratamiento médico o del beneficio probable de su aplicación. Después de esto, se asigna la ayuda en función del grado de gravedad del estado de cada víctima.

Las propuestas convencionales existentes para conseguir llevar a cabo esta clasificación urgente, conocida comúnmente como “triage”, utilizan una etiqueta física estándar que es colocada sobre la víctima, normalmente alrededor de su cuello. Esta etiqueta tiene generalmente un código de color referente a la gravedad del caso, y se utiliza posteriormente para realizar una asignación más eficiente de los recursos médicos. Aunque estas propuestas convencionales son ampliamente aceptadas y utilizadas, adolecen de ciertos inconvenientes que obstaculizan el objetivo final de optimizar la provisión de ayuda médica. Uno de dichos inconvenientes es el inherente al hecho de que la etiqueta es un elemento físico colocado en el cuerpo de la víctima, lo que puede hacer que su localización sea una tarea difícil porque depende de las habilidades visuales y del contacto visual directo (la etiqueta podría haberse ocultado al moverse por el viento). En segundo lugar, la tarea de clasificar a las víctimas y de localizarlas para la ayuda adicional y el transporte, se desvinculan; no se puede hacer un seguimiento de las víctimas marcadas con etiquetas para verificar si todas ellas han sido rescatadas, y no es posible descubrir en qué zonas del entorno geográfico hay una concentración más alta de víctimas en estado crítico.

Se han planteado distintas propuestas encaminadas a solucionar los inconvenientes citados, basadas en la utilización de sistemas y dispositivos electrónicos, que van desde las referentes al despliegue rápido de infraestructuras (R. B. Dilmaghani y R. R. Rao, “A reliable wireless mesh infrastructure deployment at crisis site” en IPCCC. IEEE Computer Society. 2007. págs. 579-581) hasta soluciones basadas en la identificación por radiofrecuencia (REID) o por códigos de barras (S. Inoue, A. Sonoda, K. Oka y S. Fujisaki, “Emergency healthcare support: Rfid based massive injured people management”, en Proc. Pervasive Healthcare Workshop in Ubicomp 2006 (UbiHealth), 2006. pág. 9).

Todas estas propuestas han intentado resolver las cuestiones principales de la gestión de emergencias, incluyendo la clasificación de víctimas, aunque en realidad fracasan a la hora de proporcionar una respuesta barata factible a los problemas reales, y especialmente en cuanto a la provisión temprana de recursos.

Se conocen, asimismo, diferentes documentos de patente que también describen propuestas que incluyen el almacenamiento electrónico de la información de clasificación de las víctimas, y su transporte, mediante diferentes redes de comunicaciones, hasta una plataforma de destino, así como en algunos casos un seguimiento de la víctima que porta la etiqueta de clasificación.

En la solicitud US2008055074A1 se proponen unas etiquetas de clasificación electrónicas activas (o “triage tags”), constituidas por unos dispositivos con capacidad de procesamiento que pueden incorporar diferentes clases de sensores para detectar los signos vitales de la víctima, su ubicación, así como medios para generar una alarma en función de las lecturas de los sensores. Las etiquetas de clasificación propuestas en dicha solicitud también disponen de una entrada para insertar una tarjeta de color, mediante la cual el personal médico de emergencia establece las prioridades de atención de manera convencional, de capacidad para detectar el color de la misma, o “triage status”, y de módulos de comunicación para suministrar de manera inalámbrica esta información a un dispositivo remoto, que finalmente la envía a un servidor central.

Por la patente US6305605B1 se conoce un método para hacer un seguimiento de múltiples víctimas en múltiples escenarios para proporcionar información de su estado médico y de su ubicación a personal de emergencia o centros de tratamiento. Para ello proponen colocar unas etiquetas a las víctimas con información visible y con información legible por una máquina (como por ejemplo en la forma de unos códigos de barras), que incluyen tanto datos

referentes al estado médico de la víctima como a su identidad, escanear esta información legible por una máquina y enviarla al personal de emergencia y a las instalaciones médicas. Se propone que en cada ubicación a la que se transporte la víctima, se vuelva a escanear su etiqueta para hacer un seguimiento de la misma referente a la urgencia y el tratamiento necesario. Se describe, en dicha patente, la utilización de comunicaciones por radiofrecuencia (RF) entre los diferentes escáneres utilizados por el personal encargado de realizar la clasificación de las víctimas, y el ordenador del supervisor de emergencias, el cual debe conectarse a un punto de acceso a una red inalámbrica a la cual se encuentran conectados los escáneres u otros ordenadores que se encuentran en el escenario de emergencia. Esta información es compartida con diferentes unidades de emergencia, hospitales, etc. a través de diferentes redes de comunicaciones.

En las dos patentes citadas el envío de información de clasificación de las víctimas se lleva a cabo, de manera inalámbrica, a través de redes de comunicaciones fijas, incluyendo puntos de acceso y otros dispositivos típicos de tales clases de redes de comunicaciones. Asimismo, también en ambas patentes, el almacenamiento electrónico de la información de clasificación se lleva a cabo, o bien en la propia etiqueta (US2008055074A) o bien mediante la lectura de, por ejemplo, un código de barras marcado sobre la etiqueta colocada sobre la víctima (US6305605B1), no generándose dicha información electrónica, de manera autónoma, en unos dispositivos portados por el personal de emergencia.

En muchas de las situaciones reales de emergencia las infraestructuras de tales redes pueden haber sido dañadas, sencillamente no existir, o no tener suficiente cobertura para que la información de comunicación llegue a su destino (centro de emergencias, hospital, etc.). Para tales casos es conocida la creación de redes espontáneas, conocidas como redes *ad hoc*, que en ocasiones están formadas por nodos o dispositivos que se encuentran en movimiento, tal como es el caso de las redes MANET (“Mobile *Ad hoc* NETWORKs”: “Redes *ad hoc* móviles”).

Una propuesta relativa a dicha creación de redes *ad hoc* se halla descrita en el proyecto IMPROVISA (Infraestructura Minimalista para la PROVISión de Servicios en redes *Ad hoc*) del programa de Tecnologías de Servicios de la sociedad de la Información (TSI) convocatoria 2005 del MEC (Ministerio de Educación y Ciencia), llevado a cabo por la Universidad Politécnica de Madrid (TSI2005-07384-003-01), la Universidad Carlos III de Madrid (TSI2005-07384-003-02) y la Universidad de Alcalá (TSI2005-07384-003-03). El objetivo del proyecto IMPROVISA es proporcionar una red *ad hoc* para que los distintos actores encargados de atender una situación de emergencia, dispongan de una infraestructura mínima de comunicaciones para colaborar entre sí intercambiándose información. Como ejemplo de información a intercambiar citan, para el caso de que la emergencia sea un incendio, la relativa a la autonomía de agua restante de un camión de bomberos, o la relativa a imágenes de la situación captadas desde distintos equipos, tales como helicópteros, enviándose ambas informaciones a una central de emergencias para que, tras analizarla, proceda en consecuencia.

Dicho proyecto se basa en la creación “inteligente” de redes *ad hoc* para emergencias, y propone la utilización de agentes móviles para intercambiarse información entre sí con el fin de llevar a cabo dicha creación de la red. El proyecto IMPROVISA está orientado a nivel de red, es decir a su construcción y optimización, y no a las aplicaciones sobre la red *ad hoc* creada, no contemplándose como aplicación la de gestión de información incluida en etiquetas de clasificación, o “triage tags”, electrónicas. La utilización de agentes móviles solamente tiene como fin la creación y optimización de la red *ad hoc*, y no el de colaborar en el intercambio de información relativa a la situación de emergencia específica. Es decir, que no se utilizan dichos agentes móviles para la aplicación o servicios a implementar sobre la red *ad hoc* creada.

El proyecto ARTEMIS (“Automated Remote Triage and Emergency Management Information Integrated System”: “Sistema integrado de información de gestión de emergencias y de clasificación remota automatizada”) plantea otra propuesta que describe la utilización de redes *ad hoc* para afrontar una situación de emergencia, en general con el fin de atender médicamente con la mayor rapidez posible a una serie de soldados heridos. En ARTEMIS se describe la utilización de una serie de dispositivos computerizados, en general portátiles, para recolectar, entre otra, información fisiológica o médica de las víctimas de una emergencia, y transmitirla, por ejemplo a través de una red *ad hoc*, hasta llegar a un dispositivo remoto de personal médico, con el fin de que dicho personal médico pueda evaluar remotamente dicha información y realizar una clasificación remota, o “triage”, de las víctimas.

En ARTEMIS se propone la utilización de un sistema de enrutamiento base, por encima del cual disponer otra capa que proporcione la asincronicidad necesaria para que las comunicaciones sean resistentes a discontinuidades de las conexiones, para que, una vez se produzca una desconexión entre plataformas, almacenar en cola los mensajes y volver a enviarlos lo más rápido posible después de que se restablezca la conexión. Dicha capa superior puede implementarse de diferentes maneras, apuntándose como la más prometedora la basada en mensajes activos que establecen sus propias estrategias de enrutamiento.

Si bien en ARTEMIS se hace referencia a la posibilidad de utilizar agentes móviles, su misión es la de contener, encapsulados, los mensajes a transmitir. Estos agentes móviles no se utilizan para realizar el enrutamiento, sino que simplemente contienen los datos médicos del sistema incluidos en los mensajes. Los problemas de asincronismo se solucionan mediante la capa superior mencionada, siendo los agentes móviles desplazados por las capas de transporte subyacentes para atravesar redes no fiables.

En ninguno de los documentos citados se ha aprovechado la “inteligencia” de los agentes móviles más allá que para crear y optimizar una red *ad hoc*, en el caso de IMPROVISA, o simplemente encapsular mensajes con información médica, como es el caso de ARTEMIS.

5 No se conocen propuestas que describan la utilización de agentes móviles como principales protagonistas de un sistema de “triage”, actuando de manera totalmente pro-activa para, tras realizar un “triage” *in situ* de las víctimas de una emergencia, almacenar electrónicamente el resultado del mismo, constituyendo unas etiquetas de clasificación electrónicas, mediante cada uno de dichos agentes móviles, el cual se encarga de llevar a cabo un transporte de la información de clasificación, a través de una red *ad hoc* móvil, utilizando su “inteligencia” para tomar decisiones de enrutamiento y proporcionando por sí mismos la asincronicidad indispensable para que las comunicaciones sean resistentes a discontinuidades de las conexiones, sin la necesidad de capas adicionales, con el objetivo de hacer llegar la información de clasificación al centro o centros de coordinación de la emergencia antes que la víctima, para optimizar la respuesta logística, de atención y de reserva anticipada de recursos para las víctimas.

15 Explicación de la invención

Aparece necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas halladas en el mismo, específicamente las indicadas en el párrafo anterior, mediante la utilización de agentes móviles como principales protagonistas de un sistema de clasificación, con el objetivo de hacer llegar la información de clasificación al centro o centros de coordinación de la emergencia lo más rápido posible, antes que la víctima, para conseguir la mencionada optimización en las distintas respuestas a la situación de emergencia producida.

Para ello, la presente invención concierne, en un primer aspecto, a un método para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia, que comprende asignar una respectiva etiqueta de clasificación a cada una de una pluralidad de víctimas esparcidas sobre un área de emergencia, y utilizar una serie de dispositivos portátiles, por parte de personal médico de emergencia (que suele incluir doctores, enfermeras y paramédicos), incluyendo el denominado como personal de clasificación (que es quien lleva a cabo la clasificación de las víctimas), para almacenar electrónicamente la información contenida en dichas etiquetas de clasificación.

A diferencia de las propuestas convencionales, el método propuesto por la presente invención, con el fin de llevar a cabo dicho almacenamiento electrónico de información, comprende crear, en dichos dispositivos portátiles, unos correspondientes agentes móviles de clasificación, cada uno de los cuales incluye información de al menos una de dichas etiquetas de clasificación, y comprende construir una red de comunicaciones inalámbrica *ad hoc* móvil conectando una serie de plataformas computacionales que incluyen al menos a parte de dichos dispositivos portátiles, y transportar al menos la información de clasificación mediante la circulación de dichos agentes móviles de clasificación a través de dicha red *ad hoc* de manera asíncrona, es decir sin necesitar que el destino final de cada agente móvil de clasificación esté conectado a la red *ad hoc* en el momento en que el agente comience su circulación por la misma.

El método también comprende incluir en dicha red *ad hoc*, por la que circulan dichos agentes móviles de clasificación, a dispositivos portátiles de otra clase de personal médico de emergencia diferente al de clasificación, en particular del personal médico encargado del tratamiento de las víctimas posterior a su clasificación (que en general también suele incluir doctores, enfermeras y paramédicos).

Según el método propuesto, cada agente móvil de clasificación va saltando de una plataforma computacional (o sistema de agentes) a otra, y se espera en esta última hasta que puede realizar el siguiente salto, es decir hasta que exista otra plataforma conectada a la red *ad hoc* que sea un destino de interés para el agente móvil de clasificación, en función del algoritmo de enrutamiento o de decisión que utilice (algunos de los cuales se explicarán en un apartado posterior). El método comprende que, en cada uno de estos saltos, el agente móvil de clasificación pueda pasar por equipos intermedios sin quedarse en ellos, utilizando en este caso solamente las características de comunicación de estos equipos intermedios, pero no las funciones del agente.

Para un ejemplo de realización cada uno de dichos agentes móviles de clasificación representa una respectiva de dichas etiquetas de clasificación en formato electrónico, ya sea como únicas etiquetas de clasificación o asociadas a unas etiquetas de clasificación físicas las cuales el método comprende utilizar y disponer sobre las víctimas, una sobre cada víctima.

El método comprende evaluar, por parte de cada uno de los miembros del personal médico de emergencia que atiende a una víctima, el estado de dicha víctima e introducir al menos la información correspondiente en su respectivo dispositivo portátil, suministrándosela a uno de dichos agentes móviles de clasificación, y ventajosamente introducir también información identificativa correspondiente a dicha víctima, suministrándosela a dicho agente móvil de clasificación al que le ha suministrado la información del estado de la víctima.

Para un ejemplo de realización, dicha información resultante de dicha evaluación es introducida manualmente por cada miembro del personal de emergencia en su respectivo dispositivo portátil, y para otro ejemplo de realización, complementario o alternativo, el método comprende llevar a cabo dicha introducción de información de evaluación de manera automática, a partir de datos obtenidos mediante el uso de unos sensores médicos conectados a los dispositivos portátiles, y, si es necesario, a cualquier otra plataforma de computación.

ES 2 324 088 A1

El método propuesto comprende iniciar la creación automática de cada uno de los agentes móviles de clasificación tras el requerimiento explícito, utilizando su respectivo dispositivo portátil, por parte de uno de los miembros del personal médico de emergencia, o de manera automática.

5 Una vez se le ha suministrado la información sobre el estado de una víctima a cada uno de dichos agentes móviles de clasificación, el método comprende utilizarla, por parte de cada uno de ellos, para determinar un nivel de clasificación de gravedad de las lesiones de dicha víctima.

10 Dicho nivel de clasificación determinado por el agente móvil de clasificación corresponde a un pre-diagnóstico automático, el cual el método comprende indicárselo al miembro del personal médico de emergencia portador del correspondiente dispositivo portátil, y aceptarlo o modificarlo por parte de éste, para posteriormente asignárselo, ya como diagnóstico verificado, al agente móvil de clasificación y a la etiqueta de clasificación física, si es el caso.

15 Para el caso comentado anteriormente, para el que también se utilizan etiquetas de clasificación físicas, el método comprende unir un elemento identificador por radio frecuencia, o elemento RFID, a cada una de dichas etiquetas de clasificación físicas, y utilizar dichos dispositivos portátiles para leer dichos elementos RFID e introducir la información leída, referente a una respectiva víctima, en el agente móvil de clasificación asociado a la misma previamente creado, o en un nuevo agente móvil de clasificación creado automáticamente tras leer uno respectivo de dichos elementos RFID.

20 Para un ejemplo de realización, el método comprende que, en primer lugar, el miembro del personal médico de emergencias, en particular del personal de clasificación, determine el estado de la víctima y le coloque una correspondiente etiqueta física de clasificación con uno de dichos elementos RFID integrado, tras lo cual utilice su dispositivo portátil para leer dicho elemento RFID, provocando dicha lectura la creación automática del agente móvil de clasificación correspondiente incluyendo información sobre el estado médico de la víctima, su identificación y, como se explicará más adelante, también su posición geográfica.

30 Para un ejemplo de realización, el método comprende utilizar en los dispositivos portátiles, tales como agendas personales (PDAs), unas interfaces visuales simples e intuitivas, para que el personal de clasificación pueda indicar fácilmente los signos vitales y el estado de cada víctima mediante una pantalla táctil. Según el método propuesto, estas interfaces visuales no se utilizan cuando el agente móvil de clasificación está realizando otras acciones que impiden que sea modificado en ese momento, tales como transportándose a otra plataforma o informando al centro de coordinación (caso menos preferido pero posible si se programa al agente para que, en algunos casos, pueda informar sin desplazarse).

35 Los actores intervinientes en las situaciones de emergencia de interés para la aplicación del método propuesto, no son solamente los citados hasta aquí, sino que incluyen muchos otros que van desde equipos de rescate o ambulancias, hasta diferentes centros de coordinación, hospitalarios, etc., todos ellos ventajosamente adaptados y tenidos en cuenta por el método propuesto por la presente invención, para su integración en la red *ad hoc* creada, y el transporte, y en ocasiones manipulación, de los diferentes agentes móviles generados.

40 Es decir, que el método propuesto por el primer aspecto de la presente invención comprende incluir en la red *ad hoc* construida, al menos de manera temporal, a otros dispositivos además de dichos dispositivos portátiles, específicamente incluyendo al menos un dispositivo computerizado ubicado en un vehículo de un equipo de rescate y un sistema de computación de un centro de coordinación de emergencias.

45 Según el método propuesto, cada vez que una víctima entra en dicho vehículo de un equipo de rescate, o durante su desplazamiento con el mismo, su respectivo elemento RFID es leído utilizando un dispositivo lector de dicho dispositivo computerizado, el cual forma parte al menos temporalmente de la red *ad hoc* para recibir como mínimo parte de los agentes móviles de clasificación, y es utilizado, según el método propuesto, para correlacionar la información identificativa leída con el agente móvil de clasificación que le corresponde, para indicarle al personal de dicho vehículo la información de clasificación referente a la víctima o víctimas que están desplazando.

50 Al entrar o una vez dicha víctima se encuentra en un centro hospitalario u hospital de campo, próximo o en dicho u otro centro de coordinación de emergencias, el método comprende leer de nuevo su respectivo elemento RFID utilizando un dispositivo lector de un sistema de computación ubicado en dicho centro hospitalario perteneciente o en comunicación con dicho sistema de computación de dicho centro de coordinación de emergencias, transportar su respectivo agente móvil de clasificación desde dicho dispositivo computerizado del vehículo hasta dicho sistema de computación, que forma parte al menos temporalmente de dicha red *ad hoc*, y asociarlo a la información identificativa leída de nuevo y a otra información referente a la víctima, si es el caso.

55 Por lo que se refiere a la anteriormente mencionada posible manipulación de los agentes móviles de clasificación por parte de otros dispositivos que no son los dispositivos portátiles, ésta hace referencia a la que comprende introducir, de manera manual o automática, según el método propuesto, en el agente móvil de clasificación asociado a una víctima, información adicional referente al menos al tratamiento o tratamientos a los que se le ha sometido en dicho centro hospitalario y/o vehículo y/o área de emergencia, y/o información identificativa de la persona que ha introducido dicha información adicional, junto con la fecha y hora de la introducción, todo ello con el fin de facilitar un seguimiento más completo de las distintas intervenciones a las que ha sido sometida la víctima y de quién las ha realizado.

ES 2 324 088 A1

Tal y como se ha apuntado anteriormente, y con el fin de que se puedan encontrar fácilmente a las víctimas, en general por parte de los equipos de rescate, el método comprende, para un ejemplo de realización, localizar geográficamente a cada una de ellas mediante la inclusión, en cada uno de los agentes móviles de clasificación, de información de la ubicación geográfica, junto con un sello de tiempo, del dispositivo portátil donde está o ha sido creado, asociado a una respectiva víctima, o incluso en momentos posteriores a su creación (incluyendo en tal caso dicha información en el dispositivo portátil o en el sistema o plataforma donde se encuentra el agente móvil de clasificación), como por ejemplo cuando se encuentra en el dispositivo computerizado del equipo de rescate que a su vez transporta a la víctima asociada al mismo, con el fin de hacer un seguimiento de la localización de las víctimas cuando están siendo desplazadas.

Para un ejemplo de realización, el método comprende utilizar un sistema GPS instalado en el dispositivo portátil y/o en el dispositivo computerizado y/o en el sistema de computación donde se encuentra el agente móvil de clasificación, para llevar a cabo dicha localización geográfica accediendo el propio agente móvil de clasificación de manera automática a dicho sistema GPS al menos durante su creación y/o tras intervalos periódicos posteriores.

Para otro ejemplo de realización, el método comprende llevar a cabo dicha localización geográfica de cada víctima mediante una respectiva indicación manual sobre un mapa mostrado en una pantalla (por ejemplo tocando la propia pantalla, cuando ésta es táctil) del dispositivo portátil y/o dispositivo computerizado y/o sistema de computación, que repercute en dicha inclusión de información de la ubicación geográfica del agente móvil de clasificación asociado a dicha víctima.

Cuando no es posible determinar exactamente dicha localización geográfica en un momento dado, en general por no existir cobertura para captar la señal del satélite GPS, el método comprende calcularla de manera automática y aproximada, a partir de información geográfica previa, incluida en el agente móvil de clasificación (cuando éste ya había sido creado) o siendo accedida por el mismo (cuando éste está siendo creado en dicho momento dado, suministrándole, por ejemplo, dicha información previa el dispositivo portátil donde está siendo creado). Dicha información geográfica previa contiene la última posición conocida del agente móvil de clasificación o del dispositivo portátil y/o dispositivo computerizado y/o sistema de computación donde se encuentre o esté siendo creado, junto con el día y hora en que se conoció dicha última posición, por ejemplo en la forma de un contador de tiempo inicializado en el momento en que se detectó dicha última localización.

Para un ejemplo de realización, cada agente móvil de clasificación contiene toda la información posible sobre la víctima a la cual se encuentra asociado, la mayoría de origen médico pero también de otro tipo (tal como la descrita referente a la identificación y a la ubicación geográfica de la víctima), que es requerida para la gestión de la emergencia. La información incluye una parte equivalente a la soportada por las etiquetas de clasificación físicas convencionales, además de información adicional relacionada con las funciones proporcionadas por el hardware y el software de la plataforma de computación donde se encuentre el agente.

La ventaja de utilizar agentes móviles de clasificación en lugar, o de manera complementaria, a las etiquetas físicas, es que no existe un límite de espacio físico para la información, ya que ésta es almacenada electrónicamente. Así, pueden definirse un mayor número de campos, e incluso pueden crearse fácilmente nuevos agentes con nuevos campos, y descargarse y ser utilizados en una plataforma determinada cuando se requiera.

Parte de esta información, principalmente la de tipo no médico, es única y es almacenada solamente una vez (identificación de la víctima, datos personales). Otra parte de la información, la de origen médico, puede cambiar con el tiempo (clasificación, heridas corporales, información adicional, transporte, etc.), y puede ser almacenada, según el método propuesto, tantas veces como se requiera. Tal es el caso de la información adicional introducida en el agente móvil de clasificación, según se ha explicado anteriormente.

A continuación se expone la información contenida en un agente móvil de clasificación, para un ejemplo de realización no limitativo, para el que dicho contenido está dividido por los siguientes campos de información:

Identificación de la víctima: Incluye una identificación obtenida automáticamente a través de la lectura del elemento RFID, o identificador único de la víctima, incluido en la etiqueta física colocada en la víctima,

Datos personales: Nombre, dirección, ciudad, género, identificador de sanidad pública, etc.

Información de clasificación: Incluye datos vitales como presión sanguínea, pulso (acelerado/normal/débil; regular/irregular), respiración. También incluye datos no vitales sobre condición médica, tal como si la víctima puede andar o no, nivel de atención (con capacidad de respuesta/inconsciente), relleno capilar, estado mental (alerta/verbal/dolor/inconsciente).

Entre toda la información referente a la clasificación, el nivel o código de color referente a la gravedad de los daños debe ser remarcado, ya que es la base de todas las etiquetas de clasificación.

Daños corporales: Incluye un diagrama corporal frontal/trasero para la fácil localización de heridas corporales.

ES 2 324 088 A1

Información adicional: Incluye unos campos de texto donde puede introducirse información médica adicional (o de otro tipo) y/u observaciones.

5 *Información de transporte:* Incluye un identificador de transporte, un nombre del transporte, así como localizaciones de origen/destino.

Medicación: Incluye unos campos para hacer constar todo lo referente a la medicación administrada a la víctima, tal como la dosis y disolución de la medicación, si ha sido aplicada por vía intravenosa o intramuscular, etc.

10 Además de los datos, o información incluida en dichos campos, cada agente móvil de clasificación incluye una parte de software formada por una serie de algoritmos que incluyen a los anteriormente descritos, y otros si se requiere.

15 Para un ejemplo de realización el método comprende introducir en los agentes móviles de clasificación otra clase de información, además de la indicada anteriormente, tal como la referente al tipo de emergencia a confrontar (por ejemplo nuclear, química, etc.), así como crear uno u otro tipo de agente móvil de clasificación en función de dicho tipo de emergencia, y específico para cada una de ellas.

20 Los agentes móviles de clasificación, tal y como se ha comentado anteriormente, son utilizados según el método propuesto por la presente invención, para llevar a cabo un transporte “inteligente” de la información de las etiquetas de clasificación de las víctimas de una emergencia a través de una red *ad hoc* móvil, hasta llegar a su destino, en general un centro coordinador de emergencias. Para llevar a cabo dicho transporte “inteligente”, el método comprende utilizar, por parte de cada agente móvil de clasificación, un algoritmo de enrutamiento para circular a través de la red *ad hoc* siguiendo un itinerario determinado en base a dicho algoritmo de enrutamiento y a sus propias características de autonomía, proactividad, reactividad y de movilidad reactiva.

25 Para un ejemplo de realización dicho algoritmo de enrutamiento está basado en un criterio de tiempo retorno, que indica al agente móvil de clasificación que se dirija al dispositivo portátil, o a cualquier otra plataforma de computación incluida en la red *ad hoc*, que tenga programado un tiempo de retorno al hospital de campo, centro hospitalario o centro de coordinación de emergencias, que sea inferior al del resto de dispositivos portátiles y/o del resto de plataformas de computación, con el fin de llegar lo antes posible al sistema computerizado de dicho centro de coordinación de emergencias. Es decir que el dispositivo portátil del miembro del personal médico de emergencia, o la plataforma de computación, que tenga que volver antes a su punto de partida (ya sea un hospital de campo, un centro hospitalario o el propio centro de coordinación de emergencias), actúa como receptor de todos los agentes móviles de clasificación que estén dentro de su radio de cobertura, con el fin de entregarlos lo antes posible al sistema de computación del centro coordinador de emergencias.

30 Para el caso de que el centro de coordinación de emergencias no sea el propio centro hospitalario u hospital de campo, éstos se encuentran comunicados entre sí por sus respectivos sistemas de computación, a través de redes de comunicaciones fijas o de un tramo de la red *ad hoc* creado entre ellos, llegando en este caso los agentes móviles de clasificación al sistema computerizado del centro de coordinación de emergencias tras su paso por el sistema de computación del hospital de campo o centro hospitalario, si el miembro del personal médico de emergencias que porta al dispositivo portátil que los contiene no se ha dirigido al centro de coordinación de emergencias, sino al hospital de campo o centro hospitalario.

45 Una vez varios agentes móviles de clasificación han llegado, a través de la red *ad hoc*, y de otras redes si es el caso, al sistema de computación del centro de coordinación de emergencias, suministrándoles la información de las víctimas a las cuales están asociados, el método comprende coordinar la respuesta a la emergencia mediante la organización de los recursos necesarios (vehículos, comida, medicamentos, etc.), así como la creación y asignación de una o más rutas de rescate a asignar a unos respectivos equipos de rescate, incluyendo cada ruta las distintas ubicaciones geográficas donde se encuentran parte o la totalidad de las víctimas asociadas a los agentes móviles de clasificación incluidos en la ruta, con el fin de rescatarlas, estableciendo prioridades a la hora de incluir víctimas en las rutas de rescate, en función de la gravedad de sus respectivos estados médicos.

50 El método comprende enviar al dispositivo computerizado del vehículo de un equipo de rescate la ruta de rescate que se le ha asignado junto con los agentes móviles de clasificación incluidos en la misma.

55 Cuando las víctimas han sido rescatadas, y con preferencia antes de que el vehículo del equipo de rescate haya llegado al centro hospitalario u hospital de campo, coincidan o no con el centro de coordinación de emergencias, el método comprende enviar, desde el dispositivo computerizado del vehículo hasta la plataforma de computación de dicho centro hospitalario u hospital de campo, los agentes móviles que incluye, con el fin de realizar una reserva y gestión de recursos de manera anticipada a la llegada de las víctimas asociadas a dichos agentes móviles de clasificación.

60 Según un ejemplo de realización, el método propuesto por la invención comprende llevar a cabo al menos parte de las funciones descritas para dicho sistema de computación del centro de coordinación de emergencias, por parte del dispositivo computerizado de un vehículo de rescate, pudiendo así gestionarse la emergencia desde el propio vehículo de rescate, para casos extremos en los que no sea posible establecer un centro de coordinación con una infraestructura fija.

Para un ejemplo de realización el método propuesto por la presente invención comprende la utilización de sistemas de registro electrónico de pacientes (tales como el descrito en “Secure integration of distributed medical data using mobile agents” IEEE Intelligent Systems, vol. 21. no. 6. pp. 47-54, 2006; P. M. Vieira-Marques, S. Robles, J. Cucurull, R. J. Cruz-Correia, G. Navarro y R. Martí), para importar hasta el área de emergencia información crítica relativa a una víctima determinada (tal como la referente a alergias y enfermedades crónicas o infecciosas), e incluirla en su correspondiente agente móvil de clasificación, constituyendo así una especie de colgante-etiqueta médica virtual.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia al dibujo adjunto, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 es una representación esquemática de distintos escenarios y actores participantes en una situación de emergencia, con información de clasificación gestionada según el método propuesto por la presente invención, para un ejemplo de realización.

Descripción detallada de unos ejemplos de realización

Haciendo referencia a la Fig. 1, en ella pueden apreciarse una serie de dispositivos portátiles TD, tales como agendas personales (PDA), de unos respectivos miembros de personal de emergencia (que en dicha Fig. 1 se representan en un número de cuatro), que se encuentran evaluando el estado médico de una serie de víctimas V1-V5, y creando en consecuencia un correspondiente agente móvil de clasificación A1-A4 con la información anteriormente detallada, incluyendo como mínimo la referente a una etiqueta de clasificación.

En dicha Fig. 1 se han ilustrado diferentes víctimas esparcidas en dos sub-áreas Z1, Z2 de emergencia. En la sub-área Z1 se ilustra una primera víctima V1, ya fallecida, para la cual se crea igualmente un agente móvil de clasificación A1, indicando un nivel 0, o código negro, pero que no es hecho circular por la red *ad hoc* inalámbrica ilustrada por las líneas discontinuas incluidas en las dos sub-áreas de emergencia Z1, Z2, en especial en Z2, debido a que ya no es necesaria una atención médica para dicha víctima V1.

En dicha sub-área Z1 se encuentra una segunda víctima V2, evaluada y diagnosticada por un segundo componente del personal médico de emergencia, a la que en este caso se le ha asignado una etiqueta de clasificación electrónica, mediante la creación de un correspondiente agente móvil de clasificación A2, indicando un nivel I, o código rojo, representativo de que la víctima V2 requiere atención médica inmediata. Dicho agente móvil A2 se desplaza, según el método propuesto, hasta la plataforma más cercana incluida en la red *ad hoc*, en este caso hasta el dispositivo portátil TD del miembro del personal médico de emergencia que está atendiendo a una tercera víctima V3 en la segunda sub-zona Z2, donde a su vez se crea un tercer agente móvil de clasificación A3 asociado a dicha tercera víctima V3, que en este caso es diagnosticada con un nivel II de gravedad, o código amarillo, representativo de que la atención médica puede esperar.

Un cuarto miembro del personal médico de emergencia atiende a una cuarta víctima V4 y crea un cuarto agente móvil de clasificación A4, asignándole en este caso un nivel de gravedad II, es decir que no requiere de atención médica inmediata. En esta segunda sub-área Z2 se encuentra una quinta víctima V5 evaluada y diagnosticada por cualquiera de los miembros del personal médico de emergencia, con un nivel de gravedad III, es decir que no requiere ser rescatada.

Siguiendo con la aplicación del método propuesto, los agentes móviles A2 y A3 se dirigen por la red *ad hoc* hasta el dispositivo portátil TD del cuarto miembro del personal médico de emergencia, donde se unen al agente A4 allí creado. El hecho de que sea este dispositivo portátil TD el destino del resto de los agentes móviles A2-A3 es debido al anteriormente explicado algoritmo de enrutamiento que utiliza cada agente móvil de clasificación, y que para un ejemplo de realización hace que los agentes móviles A2-A3 se dirijan, o permanezcan en el caso de A4, al dispositivo portátil TD que tenga que volver antes al centro de coordinación de emergencias CE, específicamente al sistema de computación ECCD del mismo, para suministrarle los agentes móviles de clasificación A2-A4 que incluye.

Este último transporte de los agentes móviles de clasificación A2-A4 es llevado a cabo, según el ejemplo de realización de la Fig. 1, a través de un tramo de dicha red *ad hoc* que incluye al citado sistema ECCD del centro de coordinación de emergencias CE y al dispositivo portátil TD que se dirige hacia el centro de emergencias CE (o centro hospitalario u hospital de campo, si es el caso).

Una vez varios agentes móviles de clasificación A2-A4 han llegado al sistema de computación ECCD del centro de coordinación de emergencias CE, suministrándoles la información de las víctimas V2-V4 a las cuales están asociados, el método comprende coordinar la respuesta a la emergencia mediante como mínimo la creación y asignación de al menos una ruta de rescate a asignar a al menos un equipo de rescate, incluyendo dicha ruta las distintas ubicaciones geográficas donde se encuentran parte o la totalidad de las víctimas asociadas a los agentes móviles de clasificación incluidos en la ruta, con el fin de rescatarlas.

ES 2 324 088 A1

El método comprende enviar al dispositivo computerizado RTC del vehículo C de un equipo de rescate, por parte del sistema de computación ECCD del centro de coordinación de emergencias CE, dicha ruta que se le ha asignado junto con los agentes móviles de clasificación incluidos en la misma, en este caso solamente el agente A2.

5 Para el ejemplo de realización ilustrado la ruta de rescate únicamente incluye al agente A2, por ser el único, de los recibidos en el centro de coordinación de emergencias CE, que está asociado a una víctima V2 que realmente requiere de atención inmediata. Obviamente ello es representativo de un ejemplo de realización muy básico, que se ha ilustrado en la Fig. 1, únicamente con el fin de simplificar y por tanto facilitar el entendimiento del método propuesto. Para otros ejemplos de realización, no ilustrados, el número de víctimas a rescatar, y por tanto el número de agentes móviles de clasificación incluidos en la ruta de rescate será en general mayor que uno.

10 Para las víctimas V3-V4, de menor gravedad, se creará también una correspondiente ruta de rescate a enviar a otro vehículo de otro equipo de rescate, si se dispone del mismo una vez se hayan enviado todos los necesarios para rescatar a las víctimas más urgentes, o al mismo vehículo C si éste ya ha vuelto de rescatar a las víctimas incluidas en su ruta, en este caso V2, y no hay víctimas más urgentes que V3 y V4, que deban ser rescatadas.

15 Una vez el dispositivo computerizado RTC del vehículo C de rescate dispone de la ruta de rescate, éste se dirige a rescatar a las víctimas incluidas en la misma, en este caso a la víctima V2, localizándola gracias a la información de localización incluida en su agente móvil A2, utilizando por ejemplo un sistema GPS, e identificándola, por ejemplo mediante la lectura de un elemento RFID adosado a una etiqueta física colocada sobre la víctima V2.

20 Según el método propuesto por la invención, al llegar a la ubicación de la víctima V2 a rescatar, en este caso dentro de la sub-área Z1, los componentes del equipo de rescate la introducen en el vehículo C, leyendo de nuevo su elemento RFID, por ejemplo mediante un arco lector dispuesto en el marco de la puerta del vehículo C, y comunicado con su dispositivo computerizado RTC. El método comprende utilizar dicho dispositivo computerizado RTC para correlacionar, en general de manera automática, la información identificativa leída con el agente móvil de clasificación A2 que le corresponde, para indicarle al personal del vehículo C la información de clasificación referente a la víctima V2 que están desplazando hasta un centro hospitalario u hospital de campo (situación no ilustrada).

25 Tal y como se ha descrito en un apartado anterior, para un ejemplo de realización, con el fin de realizar una reserva y gestión de recursos de manera anticipada a la llegada de la víctima V2 (en general víctimas), para acortar el tiempo de respuesta para atenderla una vez llegue al hospital, el método comprende realizar el transporte de su agente móvil de clasificación A2 desde el dispositivo computerizado RTC del vehículo C del equipo de rescate hasta el sistema de computación del centro hospitalario u hospital de campo, de manera previa a la llegada del equipo de rescate al mismo, que en el caso de que el centro hospitalario coincida con el centro de coordinación de emergencias CE, como es el caso ilustrado por la Fig. 1, dicho transporte previo se realizará, hasta llegar al sistema ECCD, utilizando los tramos de la red *ad hoc* que sean necesarios.

30 Según el método propuesto, al entrar o una vez dicha víctima V2 se encuentra en un centro hospitalario u hospital de campo, próximo o en dicho u otro centro de coordinación de emergencias CE, el método comprende leer de nuevo su respectivo elemento RFID utilizando un dispositivo lector de un sistema de computación ubicado en dicho centro hospitalario perteneciente o en comunicación con el sistema de computación ECCD del centro de coordinación de emergencias CE, y, si no lo había hecho antes, transportar su respectivo agente móvil de clasificación A2 desde el dispositivo computerizado RTC del vehículo C hasta dicho sistema de computación, por ejemplo el sistema ECCD, en general a través de una red de comunicaciones inalámbrica, y asociarlo a la información identificativa leída y a otra información referente a la víctima V2, si es el caso.

35 El método propuesto por la invención comprende utilizar otra clase de agentes en las distintas plataformas computacionales, además de dichos agentes móviles de clasificación A1-A4, en particular unos agentes de gestión y, en algunos casos, unos agentes de coordinación, para llevar a cabo las tareas que se explicarán a continuación.

40 Específicamente, el método comprende utilizar, por parte del sistema de computación ECCD del centro de coordinación de emergencias CE, un agente de gestión para la gestión general de los agentes móviles de clasificación A2-A4 y de una interfaz de usuario, si es el caso, y un agente de coordinación para llevar a cabo la coordinación de respuesta a emergencias, incluyendo la creación y asignación de la ruta o rutas de rescate que, para un ejemplo de realización, lleva a cabo tras recibir una notificación de la llegada de un equipo de rescate al centro de emergencias.

45 En cuanto a los dispositivos computerizados RTC de los vehículos C de los equipos de rescate, el método comprende utilizar un agente de gestión para gestionar una interfaz de usuario y los agentes móviles de clasificación recibidos, ya sean los recibidos junto con la lista de rescate (que en el ejemplo de realización de la Fig. 1 es solamente A2) desde el sistema de computación ECCD del centro de coordinación de emergencias CE, o los recibidos en cualquier otro momento desde cualquier otra plataforma de computación.

50 Por lo que se refiere a los dispositivos portátiles TD, el método comprende utilizar, por parte de cada uno ellos, un agente de gestión para gestionar una interfaz de usuario y para crear los agentes móviles de clasificación A1...An y gestionarlos, tanto los creados en un dispositivo portátil determinado TD como los recibidos desde otras plataformas.

ES 2 324 088 A1

Para un ejemplo de realización, el método comprende utilizar el agente de gestión de cada uno de los dispositivos portátiles TD y/o de cada uno de los dispositivos computerizados RTC de los vehículos C de los equipos de rescate, para gestionar el tiempo restante de retorno al centro de coordinación de emergencias CE, hospital de campo o centro hospitalario, así como para adquirir, intercambiar y registrar información referente a los tiempos de retorno restantes de otros miembros accesibles a través de la red *ad hoc*, y suministrarle toda la información registrada a todos los agentes móviles de clasificación A1...An presentes en su dispositivo portátil TD o dispositivo computerizado RTC, con el fin de que el algoritmo de enrutamiento de cada uno de ellos, cuando está basado en un criterio de tiempo de retorno, le indique a su respectivo agente móvil de clasificación A1...An a qué plataforma dirigirse.

Una manera de agrupar dicha información referente a tiempos de retorno de varias plataformas, es mediante una lista que relaciona plataformas con sus respectivos tiempos de retorno, y de la que dispone cada agente de gestión, de manera que cada vez que se detecta, por parte de una plataforma, a una nueva plataforma accesible a través de la red *ad hoc*, el método comprende hacer que ambas plataformas se intercambien sus respectivos tiempos de retorno, e introducir los nuevos valores en sus respectivas listas, tras lo cual enviar una notificación a los agentes móviles de clasificación A1...An de sus respectivas plataformas, con el fin de llevar a cabo dicho suministro de información registrada, por ejemplo mediante la simple lectura de la lista por parte de los propios agentes móviles de clasificación A1...An, y en función de cuyo contenido actuar en consecuencia.

Es común que las plataformas de computación con tiempos de retorno inferiores sean las de los equipos de rescate RTC o del personal médico TD que están haciendo el trayecto de vuelta hasta el hospital de campo, centro hospitalario o centro de coordinación CE, los cuales se encuentran, en una situación normal durante dicho trayecto de vuelta, a varias plataformas de computación accesibles a través de la red *ad hoc*, y que les suministran sus respectivos agentes móviles de clasificación A1...An, según el método propuesto.

Una manera de llevar a cabo el control de dicho tiempo de retorno es, según el método propuesto por la invención, para un ejemplo de realización, la de introducir, por parte de cada miembro del personal médico de emergencia o de personal de cada equipo de rescate, en el agente de gestión de su dispositivo portátil TD o dispositivo computerizado RTC, un contador de tiempo indicando el tiempo previsto de retorno al centro hospitalario, hospital de campo o centro de coordinación de emergencias, del cual parten en dirección al área de emergencia Z1, Z2, y modificar el valor introducido en dicho contador si la previsión inicial no es correcta.

Además de las funciones explicadas, el mencionado agente de gestión del dispositivo computerizado RTC o del dispositivo portátil TD, en función del ejemplo de realización, dispone o tiene acceso a información, por ejemplo en forma de lista, referente a los agentes móviles de clasificación A1...An existentes en las plataformas computacionales vecinas, de la red *ad hoc* a la que se encuentra conectado el dispositivo computerizado RTC o el dispositivo portátil TD en el que se halla dicho agente de gestión, junto con la especialización del personal que porta a cada una de dichas plataformas (personal de clasificación, personal médico especialista, indicando su especialidad, si es necesario, personal de transporte, etc.), y el método propuesto por la invención comprende suministrar parte o la totalidad de dicha información a uno o más agentes móviles de clasificación A1...An, en general bajo demanda del mismo, o por decisión de dicho agente de gestión, si se considera necesario.

Para un ejemplo de realización, el método propuesto porque comprende utilizar, por parte de cada agente móvil de clasificación A1...An, un algoritmo de decisión para saltar, por dicha red *ad hoc*, hasta una u otra plataforma computacional, en función de dicha información de dicha lista suministrada, del estado de la víctima V1...Vn a la que se encuentra asociado, y si es necesario de otra información obtenida desde uno u otro agente de gestión. De esta manera los agentes móviles de clasificación A1...An podrán, si es necesario y lo desean (es decir, si el resultado de la aplicación de dicho algoritmo de decisión así lo establece, en función de los valores de sus parámetros de entrada, en particular del estado de la víctima), saltar a cualquiera de las plataformas conectadas en un momento dado a la red *ad hoc*, ya sea a un dispositivo de un miembro de personal médico capacitado para llevar a cabo una estabilización médica de la víctima V1...Vn asociada al agente móvil de clasificación A1...An, a uno del personal de rescate y transporte, o a cualquier plataforma computacional de otro tipo de personal que actúe frente a la emergencia.

Mediante dicho algoritmo de decisión con acceso a la información de dicha lista, se consigue atender con mayor celeridad a una víctima que se encuentre tan grave que no pueda esperar a que, tras la creación de un agente móvil de clasificación A...An asociado a la misma, transcurra todo el proceso necesario para ser rescatada, es decir a que éste circule por la red *ad hoc* hasta llegar a la plataforma computacional ECCD del centro de emergencias CE, a ser asignado junto con una ruta de rescata a un equipo de rescate, y a que el equipo de rescate llegue hasta dicha víctima. Ello será posible, obviamente, solamente si se encuentra conectada a la red *ad hoc* la plataforma computacional de algún miembro del personal requerido, como sería el caso por ejemplo de que un vehículo C cuya misión sea el rescate de otras víctimas, circule próximo a dicha víctima en estado grave, y tenga capacidad para rescatarla a ella también, sin la necesidad de que la incluyan en alguna ruta de rescate.

Si bien el objetivo principal de la invención es el de hacer llegar la información de clasificación hasta el centro de coordinación de emergencias CE lo antes posible, para lo cual se utilizan los agentes móviles de clasificación A1...An circulando por la red *ad hoc* tal y como se ha explicado detalladamente, la presente invención también se plantea otros objetivos de interés para actuar frente a las situaciones de emergencia descritas, aprovechando la tecnología de agentes móviles y la disponibilidad de la red *ad hoc* móvil asíncrona creada.

ES 2 324 088 A1

Para cubrir uno de dichos objetivos planteados, el método de la presente invención comprende ejecutar, en los dispositivos portátiles TD, unos agentes móviles adicionales (no ilustrados) diferentes a los agentes móviles de clasificación A1...An, y utilizar, por parte de cada uno de dichos agentes móviles adicionales, un algoritmo de enrutamiento adicional para circular a través de la red *ad hoc* siguiendo un itinerario determinado en base a dicho algoritmo de enrutamiento adicional y a sus propias características de reactividad y de movilidad reactiva.

Para un ejemplo de realización dicho algoritmo de enrutamiento adicional está basado en un criterio de tiempo de retorno, que indica al agente móvil adicional que se dirija a la plataforma de computación TD, RTC, que tenga programado un tiempo de retorno al hospital de campo, centro hospitalario o centro de coordinación de emergencias CE que sea superior al del resto de plataformas de computación TD, RTC existentes en el área de emergencia Z1, Z2, con el fin de permanecer el mayor tiempo posible en el área de emergencia Z1, Z2, ya sea para recopilar la mayor cantidad de información posible existente en el área de emergencia Z1, Z2, para actuar como enlace con los agentes móviles de clasificación A1...An existentes en dicha área Z1, Z2, para suministrar información a cualquier plataforma computacional que se encuentre comunicada con la red *ad hoc*, o para cualquier otro fin que requiera la disponibilidad de un agente móvil en el área de emergencia Z1, Z2 el mayor tiempo posible.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Método para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia, del tipo que comprende asignar una respectiva etiqueta de clasificación a cada una de una pluralidad de víctimas (V1...Vn) esparcidas sobre un área de emergencia (Z1, Z2), y utilizar una serie de dispositivos portátiles (TD), por parte de personal médico de emergencia, para almacenar electrónicamente la información contenida en dichas etiquetas de clasificación, **caracterizado** porque para llevar a cabo dicho almacenamiento electrónico de información el método comprende crear, en dichos dispositivos portátiles (TD), unos correspondientes agentes móviles de clasificación (A1...An), cada uno de los cuales incluye información de al menos una de dichas etiquetas de clasificación, y porque comprende construir una red de comunicaciones inalámbrica *ad hoc* móvil que incluye al menos a parte de dichos dispositivos portátiles (TD), y transportar al menos la información de clasificación mediante la circulación de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An) a través de dicha red *ad hoc* de manera asíncrona.

15 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada uno de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An) representa una respectiva de dichas etiquetas de clasificación en formato electrónico.

20 3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado** porque comprende utilizar también unas respectivas etiquetas de clasificación físicas, y disponer una sobre cada víctima (V1...Vn).

25 4. Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque comprende evaluar, por parte de cada uno de los miembros de dicho personal médico de emergencia que atiende a una víctima (V1...Vn), el estado de dicha víctima (V1...Vn) e introducir al menos la información correspondiente en su respectivo dispositivo portátil (TD), suministrándosela a uno de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An).

30 5. Método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende iniciar la creación automática de cada uno de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An) tras el requerimiento explícito, utilizando su respectivo dispositivo portátil (TD), por parte de uno de los miembros de dicho personal médico de emergencia, o de manera automática.

6. Método según la reivindicación 5, **caracterizado** porque comprende, por parte de cada uno de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An), una vez se le ha suministrado dicha información sobre el estado de una víctima (V1...Vn), utilizarla para determinar un nivel de clasificación de gravedad de las lesiones de dicha víctima (V1...Vn).

35 7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado** porque comprende indicarle el nivel de clasificación determinado por el agente móvil de clasificación (A1...An) al miembro del personal médico de emergencia portador del correspondiente dispositivo portátil (TD), y porque comprende aceptar o modificar dicho nivel de clasificación por parte del miembro del personal médico de emergencia, y asignárselo al agente móvil de clasificación (A1...An) y a la etiqueta de clasificación física, si es el caso.

40 8. Método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende, por parte de cada uno de los miembros de dicho personal médico de emergencia que atiende a una víctima (V1...Vn), introducir información identificativa correspondiente a dicha víctima (V1...Vn) en su respectivo dispositivo portátil (TD), suministrándosela a dicho agente móvil de clasificación (A1...An) al que le ha suministrado la información del estado de la víctima (V1...Vn).

45 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** porque comprende unir un elemento identificador por radio frecuencia, o elemento RFID, a cada una de dichas etiquetas de clasificación físicas.

50 10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado** porque comprende utilizar dichos dispositivos portátiles (TD) para leer dichos elementos RFID e introducir la información leída referente a una respectiva víctima (V1...Vn) en el agente móvil de clasificación (A1...An) asociado a la misma previamente creado, o en un nuevo agente móvil de clasificación (A1...An) creado automáticamente tras leer uno respectivo de dichos elementos RFID.

55 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende incluir en dicha red *ad hoc*, al menos de manera temporal, a otros dispositivos además de dichos dispositivos portátiles (TD), incluyendo al menos un dispositivo computerizado (RTC) ubicado en un vehículo (C) de un equipo de rescate y un sistema de computación (ECCD) de un centro de coordinación de emergencias (CE).

60 12. Método según la reivindicación 11 cuando depende de la 9 ó la 10, **caracterizado** porque comprende, para cada una de dichas víctimas (V1...Vn), leer su respectivo elemento RFID al entrar o durante su desplazamiento mediante dicho vehículo (C) de un equipo de rescate, utilizando un dispositivo lector de dicho dispositivo computerizado (RTC) que forma parte al menos temporalmente de dicha red *ad hoc* para recibir al menos parte de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An), y porque comprende utilizar dicho dispositivo computerizado (RTC) para correlacionar la información identificativa leída con el agente móvil de clasificación (A1...An) que le corresponde, para indicarle al personal de dicho vehículo (C) la información de clasificación referente a la víctima (V1...Vn) que están desplazando.

ES 2 324 088 A1

13. Método según la reivindicación 12, **caracterizado** porque, al entrar o una vez dicha víctima (V1...Vn) se encuentra en un centro hospitalario u hospital de campo, próximo o en dicho u otro centro de coordinación de emergencias (CE), el método comprende leer de nuevo su respectivo elemento RFID utilizando un dispositivo lector de un sistema de computación ubicado en dicho centro hospitalario perteneciente o en comunicación con dicho sistema de computación (ECCD) de dicho centro de coordinación de emergencias (CE), y, si no lo había hecho antes, transportar su respectivo agente móvil de clasificación (A1...An) desde dicho dispositivo computerizado (RTC) del vehículo (C) hasta dicho sistema de computación, que forma parte al menos temporalmente de dicha red *ad hoc*, y asociarlo a la información identificativa leída y a otra información referente a la víctima (V1...Vn), si es el caso.
14. Método según la reivindicación 13, **caracterizado** porque comprende introducir en el agente móvil de clasificación (A1...An) asociado a una víctima (V1...Vn) información adicional referente al menos al tratamiento o tratamientos a los que se le ha sometido en dicho centro hospitalario y/o vehículo (C) y/o área de emergencia (Z1, Z2), y/o información identificativa de la persona que ha introducido dicha información adicional, junto con la fecha y hora de la introducción.
15. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende localizar geográficamente a cada una de las víctimas (V1...Vn) mediante la inclusión en cada uno de los agentes móviles de clasificación (A1...An) de información de la ubicación geográfica, junto con un sello de tiempo, del dispositivo portátil (TD), sistema o plataforma donde se encuentra el agente móvil de clasificación (A1...An), durante al menos su creación, asociado a una respectiva víctima (V1...Vn).
16. Método según la reivindicación 15, **caracterizado** porque comprende utilizar un sistema GPS instalado en el dispositivo portátil (TD) y/o en el dispositivo computerizado (RTC) y/o en el sistema de computación donde se encuentra el agente móvil de clasificación (A1...An), para llevar a cabo dicha localización geográfica accediendo el propio agente móvil de clasificación (A1...An) de manera automática a dicho sistema GPS al menos durante su creación y/o tras intervalos periódicos posteriores.
17. Método según la reivindicación 15, **caracterizado** porque comprende llevar a cabo dicha localización geográfica de cada víctima (V1...Vn) mediante una respectiva indicación manual sobre un mapa mostrado en una pantalla del dispositivo portátil (TD) y/o dispositivo computerizado y/o sistema de computación, que repercute en dicha inclusión de información de la ubicación geográfica del agente móvil de clasificación (A1...An) asociado a dicha víctima (V1...Vn).
18. Método según la reivindicación 15, **caracterizado** porque, cuando no es posible determinar exactamente dicha localización geográfica en un momento dado, el método comprende calcularla de manera automática y aproximada, a partir de información geográfica previa, incluida en el agente móvil de clasificación (A1...An) o siendo accedida por el mismo, que contiene la última posición conocida del agente móvil de clasificación (A1...An) o del dispositivo portátil (TD) y/o dispositivo computerizado (RTC) y/o sistema de computación donde se encuentre o esté siendo creado, junto con el día y hora en que se conoció dicha última posición.
19. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende utilizar, por parte de cada agente móvil de clasificación (A1...An), un algoritmo de enrutamiento para circular a través de dicha red *ad hoc* siguiendo un itinerario determinado en base a dicho algoritmo de enrutamiento y a sus propias características de reactividad y de movilidad reactiva.
20. Método según la reivindicación 19 cuando depende de la 11, **caracterizado** porque dicho algoritmo de enrutamiento está basado en un criterio de tiempo de retorno, que indica al agente móvil de clasificación (A1...An) que se dirija al dispositivo portátil (TD), o a cualquier otra plataforma de computación incluida en la red *ad hoc*, que tenga programado un tiempo de retorno al hospital de campo, centro hospitalario o centro de coordinación de emergencias (CE), que sea inferior al del resto de dispositivos portátiles (TD) y/o resto de plataformas de computación, con el fin de llegar lo antes posible al sistema de computación (ECCD) de dicho centro de coordinación emergencias (CE).
21. Método según la reivindicación 19 o 20, **caracterizado** porque una vez varios agentes móviles de clasificación (A1...An) han llegado, a través de al menos la red *ad hoc*, al sistema de computación (ECCD) del centro de coordinación de emergencias (CE), suministrándoles la información de las víctimas (V1...Vn) a las cuales están asociados, el método comprende coordinar la respuesta a la emergencia mediante al menos la creación y asignación de al menos una ruta de rescate a asignar a al menos un equipo de rescate, incluyendo dicha ruta, que es al menos una, las distintas ubicaciones geográficas donde se encuentran al menos parte de dichas víctimas (V1...Vn), con el fin de rescatarlas.
22. Método según la reivindicación 21, **caracterizado** porque comprende enviar al dispositivo computerizado (RTC) del vehículo (C) de un equipo de rescate, por parte del sistema de computación (ECCD) del centro de coordinación de emergencias (CE), dicha ruta que se le ha asignado junto con los agentes móviles de clasificación (A1...An) incluidos en la misma.
23. Método según la reivindicación 21 ó 22, **caracterizado** porque comprende utilizar, por parte del sistema de computación (ECCD) del centro de coordinación de emergencias (CE), un agente de gestión para la gestión general de los agentes móviles de clasificación (A1...An) y de una interfaz de usuario, si es el caso, y un agente de coordinación

ES 2 324 088 A1

para llevar a cabo dicha coordinación de respuesta a emergencias, incluyendo dicha creación y asignación de dicha ruta de rescate, que es al menos una.

24. Método según la reivindicación 23, **caracterizado** porque dicho agente de coordinación crea dicha ruta de rescate tras recibir una notificación de la llegada de un equipo de rescate al centro de emergencias.

25. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24 cuando dependen de la 13, **caracterizado** porque comprende realizar dicho transporte de los agentes móviles de clasificación (A1...An) desde el dispositivo computerizado (RTC) del vehículo (C) del equipo de rescate hasta el sistema de computación del centro hospitalario u hospital de campo, de manera previa a la llegada del equipo de rescate al mismo, con el fin de realizar una reserva y gestión de recursos de manera anticipada a la llegada de las víctimas (V1...Vn).

26. Método según la reivindicación 11 o una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 26 cuando dependen de la 11, **caracterizado** porque comprende utilizar, por parte de cada uno de los sistemas computerizados (RTC) de los vehículos (C) de los equipos de rescate, un agente de gestión para gestionar una interfaz de usuario y los agentes móviles de clasificación (A1...An) recibidos.

27. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende utilizar, por parte de cada uno de los dispositivos portátiles (TD), un agente de gestión para gestionar una interfaz de usuario y para crear los agentes móviles de clasificación (A1...An) y gestionarlos, tanto los creados en un dispositivo portátil determinado (TD) como los recibidos.

28. Método según la reivindicación 26 o la 27 cuando depende de la 20, **caracterizado** porque comprende utilizar dicho agente de gestión de cada uno de los dispositivos portátiles (TD) y/o de cada uno de los sistemas computerizados (RTC) de los vehículos (C) de los equipos de rescate, para gestionar el tiempo restante de retorno al centro de coordinación de emergencias (CE), hospital de campo o centro hospitalario, así como para adquirir, intercambiar y registrar información referente a los tiempos de retorno restantes de otros miembros accesibles a través de la red *ad hoc*, y suministrarle toda la información registrada a todos los agentes móviles de clasificación (A1...An) presentes en su dispositivo portátil (TD) o sistema computerizado (RTC).

29. Método según la reivindicación 28, **caracterizado** porque comprende, por parte de cada miembro del personal médico de emergencia o de personal de cada equipo de rescate, introducir en el agente de gestión de, respectivamente, su dispositivo portátil (TD) o sistema computerizado (RTC), un contador de tiempo indicando el tiempo previsto de retorno al centro hospitalario, hospital de campo o centro de coordinación de emergencias (CE), del cual parten en dirección al área de emergencia (Z1, Z2), y modificar el valor introducido en dicho contador si la previsión no es correcta.

30. Método según la reivindicación 26 ó 27, **caracterizado** porque dicho agente de gestión dispone o tiene acceso a información referente a los agentes móviles de clasificación (A1...An) existentes en las plataformas computacionales vecinas, de la red *ad hoc* a la que se encuentra conectado el sistema computerizado (RTC) o el dispositivo portátil (TD) en el que se halla dicho agente de gestión, junto con la especialización del personal que porta a cada una de dichas plataformas, y porque comprende suministrar al menos parte de dicha información a al menos un agente móvil de clasificación (A1...An), bajo demanda o por decisión de dicho agente de gestión.

31. Método según la reivindicación 30, **caracterizado** porque comprende utilizar, por parte de cada agente móvil de clasificación (A1...An), un algoritmo de decisión para saltar, por dicha red *ad hoc*, hasta una u otra plataforma computacional, en función de al menos dicha información suministrada y del estado de la víctima (V1...Vn) a la que se encuentra asociado.

32. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende ejecutar, en dichos dispositivos portátiles (TD), unos agentes móviles adicionales diferentes a dichos agentes móviles de clasificación (A1...An), y utilizar, por parte de cada uno de dichos agentes móviles adicionales, un algoritmo de enrutamiento adicional para circular a través de dicha red *ad hoc* siguiendo un itinerario determinado en base a dicho algoritmo de enrutamiento adicional y a sus propias características de reactividad y de movilidad reactiva.

33. Método según la reivindicación 32, **caracterizado** porque dicho algoritmo de enrutamiento adicional está basado en un criterio de tiempo de retorno, que indica al agente móvil adicional que se dirija a la plataforma de computación (TD, RTC) que tenga programado un tiempo de retorno al hospital de campo, centro hospitalario o centro de coordinación de emergencias (CE), que sea superior al del resto de plataformas de computación (TD, RTC) existentes en el área de emergencia (Z1, Z2), con el fin de permanecer el mayor tiempo posible en el área de emergencia (Z1, Z2).

34. Sistema para la gestión de información de clasificación de víctimas, en función de su grado de gravedad y condición médica, en situaciones de emergencia, del tipo que comprende al menos una red de comunicaciones que incluye, al menos de manera temporal:

- una pluralidad de dispositivos portátiles (TD), operados por parte de personal médico de emergencia, previstos para al menos almacenar electrónicamente información de clasificación referente a unas etiquetas de clasificación

ES 2 324 088 A1

asignadas a cada una de una pluralidad de víctimas (V1...Vn) esparcidas sobre un área de emergencia (Z1, Z2), y con al menos una unidad de comunicaciones prevista para al menos enviar dicha información de clasificación a través de dicha red de comunicaciones,

5 - al menos un sistema de computación (ECCD) de un centro de coordinación de emergencias (CE), con al menos una unidad de comunicaciones en conexión con al menos parte de dichas unidades de comunicaciones de dicha pluralidad de dispositivos portátiles (TD), a través de dicha red de comunicaciones, para al menos recibir dicha información de clasificación, y previsto para coordinar dicha emergencia, realizando una serie de acciones, en función de la información de clasificación recibida,

10

estando dicho sistema **caracterizado** porque dicha red de comunicaciones es una red inalámbrica *ad hoc* móvil, porque dicha información de clasificación se encuentra incluida en unos correspondientes agentes móviles de clasificación (A1...An), cada uno de los cuales incluye información de al menos una de dichas etiquetas de clasificación, y porque dichos dispositivos portátiles (TD) están previstos para transportar, a través de sus respectivas unidades de comunicaciones, al menos la información de clasificación hasta dicho sistema de computación (ECCD), mediante la circulación de dichos agentes móviles de clasificación (A1...An) a través de dicha red *ad hoc* de manera asíncrona.

15

35. Sistema según la reivindicación 34, **caracterizado** porque dicha red *ad hoc* incluye, al menos de manera temporal, a otros dispositivos o plataformas de computación con respectivas unidades de comunicaciones, incluyendo al menos un dispositivo computerizado (RTC) ubicado en un vehículo (C) de un equipo de rescate.

20

36. Sistema según la reivindicación 34 ó 35, **caracterizado** porque dichos dispositivos portátiles (TD) y/o dicho sistema de computación (ECCD) y/o dicho dispositivo computerizado (RTC) comprenden unos respectivos medios de lectura RFID, previstos para leer unos elementos RFID unidos a cada una de unas respectivas etiquetas de clasificación físicas dispuestas sobre dichas víctimas (V1...Vn).

25

37. Sistema según la reivindicación 34, 35 ó 36, **caracterizado** porque está adaptado para aplicar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 33.

30

35

40

45

50

55

60

65

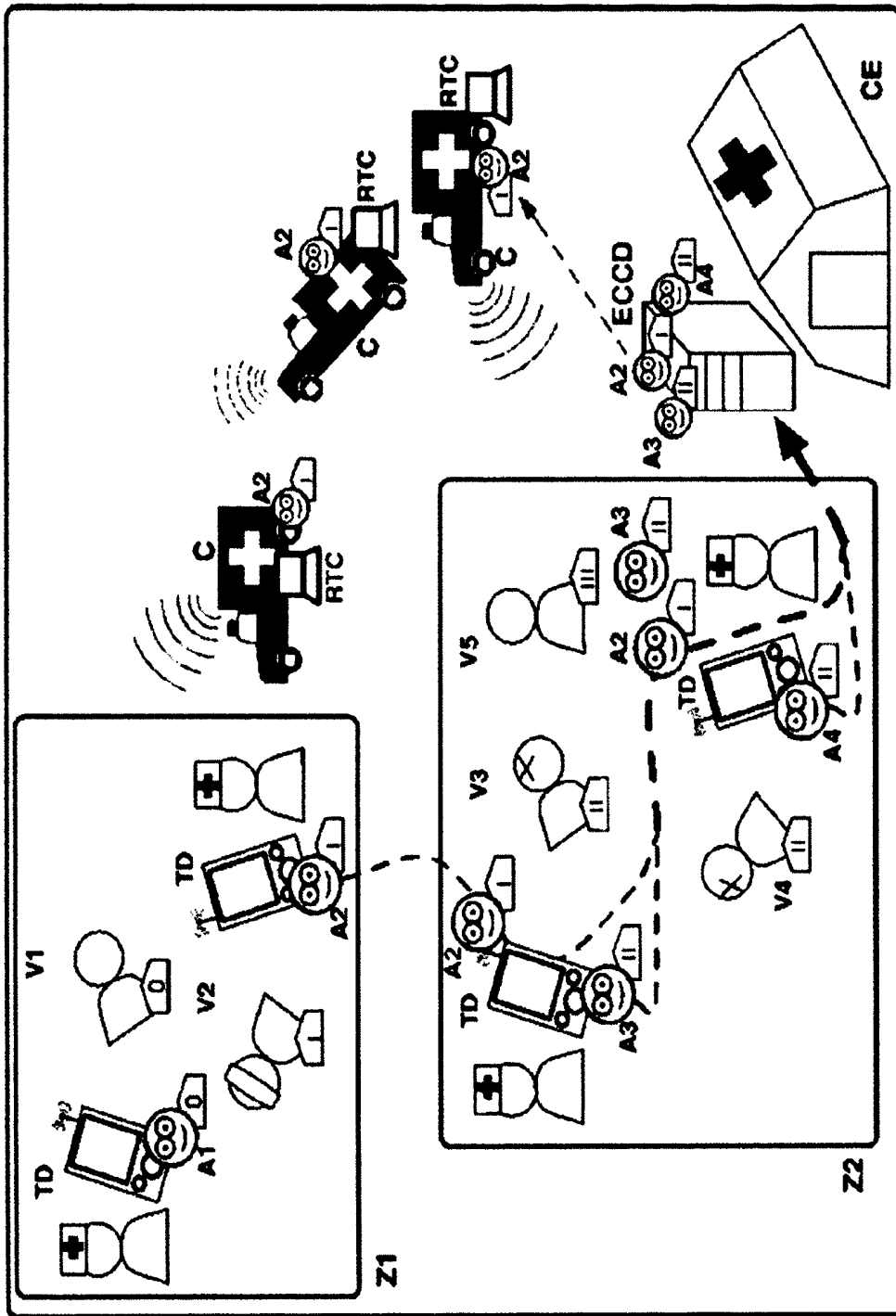


Fig. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 324 088

② Nº de solicitud: 200803741

② Fecha de presentación de la solicitud: **23.12.2008**

③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G06F 19/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	MARTÍ, ROBLES, MARTÍN-CAMPILLO, CUCURULL, "Providing early resource allocation during emergencies: the mobile triage tag", Journal of Network and Computer Applications, online 22.05.2009, todo el documento.	1-37
Y	MARTÍ et alii, "Secure integration of distributed medical data using mobile agents", IEE Computer Society, Intelligent Systems, páginas 47-54, noviembre/diciembre 2006.	1-37
Y	WO 2006071239 A2 (DREXELL UNIVERSITY) 06.07.2006, todo el documento.	1-37
A	EP 1076313 A3 (GOETZ & GUILLOT) 14.02.2001, todo el documento.	1-37

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

13.07.2009

Examinador

M. Fluvà Rodríguez

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06F, A61B5/00, G06K17/00

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.07.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-37	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SÍ
	Reivindicaciones 1-37	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Martí, Robles, Martín-Campillo, Cucurull	22-5-09
D02	Martí et alii	Dic-2006
D03	WO 2006/071239 A2	06-07-2006
D04	EP 107313 A3	14-02-2001

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera preliminarmente y sin compromiso, que el documento D01 se encuentra incluido en cuanto a su contenido en el objeto de la solicitud, ambos de los mismos autores/inventores, siendo de conocimiento público posterior a la fecha de la solicitud de patente, aunque fue recibido en fecha anterior, de 10 de diciembre de 2008, por la publicación Journal of Network and Computer Applications, por lo que aparentemente no afecta a los requisitos de patentabilidad de la invención.

Así mismo, se considera preliminarmente y sin compromiso, que la combinación de las divulgaciones de los documentos D02 y D03 hicieron evidente el objeto de la solicitud en fecha anterior a la de su prioridad para un experto medio en la materia de tratamiento de datos médicos, pues el primero D02 planteó el problema del uso de agentes móviles de clasificación en integración de datos médicos distribuidos, bien de pacientes, bien de víctimas, bien de accidentados con o sin gran violencia, y el segundo documento D03 divulgó que estos agentes móviles (nexo relacional entre ambos documentos) podían emplearse a través de dispositivos móviles inalámbricos en red ad-hoc de comunicaciones creada en situación (resumen de D03), por ejemplo, de emergencias médicas o catastróficas, de una manera asíncrona (página 52, D03), lo cual consiste en el objeto de la primera reivindicación de la solicitud. Las características técnicas de las subsiguientes reivindicaciones se encuentran evidenciadas en la combinación del contenido de ambos documentos. Ambos documentos pudieron evidentemente combinarse antes de la fecha de prioridad por un experto en la materia, pues pertenecen al mismo campo técnico y plantean problemas conexos, por lo cual aparentemente la solicitud de patente carecería del requisito de patentabilidad de la actividad inventiva a tenor del artículo 8 de la vigente ley 11/86 de 20 de marzo, de Patentes.