



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 930**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08779066 .3**

96 Fecha de presentación : **30.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2181523**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Nueva puesta en marcha de redes.**

30 Prioridad: **30.07.2007 EP 07113387**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2011**

73 Titular/es: **Nederlandse Organisatie voor  
Toegepast - Natuurwetenschappelijk Onderzoek  
TNO  
Schoemakerstraat 97  
2628 VK Delft, NL**

72 Inventor/es: **Blangé, Marinus Johannes y  
Djurica, Miodrag**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 355 930 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

La presente invención se refiere a la nueva puesta en marcha o nuevo arranque de redes. Más en particular, la presente invención se refiere a un dispositivo para el control de una red que comprende módulos de red, y a un procedimiento para la nueva puesta en marcha de una red que comprende módulos de red.

5 Las redes que comprenden módulos capaces de comunicar entre sí y/o con una unidad central de la red son bien conocidas. La comunicación entre los módulos de la red puede tener lugar mediante cables, por enlaces inalámbricos (por ejemplo, radiofrecuencia), o ambos. Los módulos de la red pueden ser ordenadores u otros dispositivos y, en general, son capaces de procesar información y de transmitir y/o recibir información.

10 De manera creciente se utilizan redes de sensores para el control de presas, diques, edificios, puentes, embarcaciones y otras estructuras y para la medición de las propiedades de dichas estructuras. En las redes de sensores, los módulos de la red contienen sensores que producen datos de la medición. Estos datos son transmitidos mediante la red a una unidad central de la red para procesar o transmitir adicionalmente a una unidad de proceso en posición remota.

15 Para que una red sea operativa, tiene que ser puesta en marcha: la comunicación con los módulos de la red debe ser establecida de acuerdo con un cierto protocolo de la red. En el arranque, los módulos de la red reciben típicamente la asignación de canales de comunicación y/o intervalos de tiempo y los diferentes módulos de la red pueden ser consultados en un determinado orden. No obstante, este proceso de arranque puede fallar, como resultado de lo cual la red no será capaz de funcionar de manera apropiada o puede no funcionar en absoluto.

20 Después de un fallo de arranque, la red puede ser puesta en marcha nuevamente. No obstante, el problema que ha provocado el fallo del arranque puede encontrarse todavía presente y provocar asimismo el fallo de la nueva puesta en marcha. Como resultado, la red puede ser puesta en marcha varias veces sin éxito. En la técnica anterior, no se prevé una solución adecuada para este problema.

25 La solicitud de patente japonesa JP 64-10366 (NEC) da a conocer un sistema para la reconfiguración de una red. La información de configuración de la red es revisada cuando se añaden elementos a la red o se suprimen de la misma. La información de revisión de la red es almacenada en un archivo histórico de revisión. Cuando se vuelve a poner en marcha la red después de una petición de adición/revisión, la información de revisión es leída del archivo histórico de revisión de la red para revisar la información de constitución de la red. Si bien este sistema conocido es útil cuando se altera la configuración de una red, por ejemplo, añadiendo o suprimiendo módulos de la red, no ofrece solución para los problemas de nuevo arranque. En este sistema conocido, los fallos de nuevo arranque no influyen en el contenido del archivo del historial de revisión y, por lo tanto, la red intentará hacer un nuevo arranque de la misma manera, excepto si se recibe una petición de revisión externa. No obstante, estas peticiones de revisión no están relacionadas con fallos de arranque y, por lo tanto, no solucionarán problemas de nuevo arranque.

35 Es un objetivo de la presente invención, solucionar estos y otros problemas de la técnica anterior y dar a conocer un dispositivo para controlar una red, así como, un procedimiento para la puesta en marcha de una red que aumenten significativamente la probabilidad de nuevo arranque satisfactorio de la red.

De acuerdo con ello, la presente invención da a conocer un dispositivo para controlar una red que comprende módulos de la red, cuyo dispositivo comprende:

- 40
- una unidad de memoria para registrar datos de errores asociados con errores que han tenido lugar en la red, comprendiendo los datos de errores conjuntos de variables de la red aplicables cuando han tenido lugar los correspondientes errores,
  - una unidad de proceso para detectar un error de arranque y para deducir un nuevo conjunto de variables de la red a partir de los datos de error registrados,

45 en el que la unidad de proceso está dispuesta para arrancar de nuevo la red utilizando el nuevo conjunto de variables de la red.

50 Al disponer de una unidad de memoria para registro de los datos de error, se reúne un archivo de datos de error, preferentemente para cada error que tiene lugar en la red. Los datos de error, comprenden conjuntos de variables de la red, correspondiendo cada conjunto a variables actuales de la red en el momento en que ha tenido lugar el error. La compilación de un historial de variables de la red y, por lo tanto, de la situación de la red, permite la compilación de la situación de la red en varias condiciones de fallo y hace posible reducir la probabilidad de que tenga lugar un nuevo error.

55 Al proporcionar un nuevo conjunto de variables (es decir, un conjunto revisado), la red será puesta en marcha nuevamente utilizando un conjunto de variables que difiere del conjunto del arranque anterior. Las variables de la red distintas o alteradas reducen significativamente la posibilidad de que tenga lugar nuevamente un error de arranque. Si el mismo error de arranque ocurre nuevamente, los datos de error registrados proporcionan

una indicación de la causa posible.

Se debe observar que el documento JP 64-10366 que se ha mencionado anteriormente reúne o compila un historial de revisión que representa los cambios realizados en la configuración de la red, mientras que la presente invención reúne o compila un historial de error que representa los errores y las variables de la red en el momento en que ha ocurrido el error. La presente invención cambia automáticamente las variables de la red, tal como el orden de arranque de los elementos de la red cuando ha ocurrido un fallo, pero no cambia la configuración real de la red.

Las variables de la red pueden comprender ajustes de la red, tales como números de canal y números de módulo de la red. Más particularmente, las variables de la red (en un archivo de variables de la red) pueden determinar el orden en el que, por ejemplo, los módulos de la red son activados, en los momentos de tiempo en que son activados y/o cómo se asignan los números de canales. De acuerdo con ello, la unidad de proceso del dispositivo, según la presente invención se puede disponer para cambiar el orden de, como mínimo, dos variables de la red. Además, o de forma alternativa, la unidad de proceso puede ser dispuesta para excluir, como mínimo, una combinación de variables de la red y/o puede ser dispuesta para alterar los valores de variables de la red.

Los datos de error ("error log") (registro de error) registrados en la memoria pueden incluir datos de error de puesta en marcha y datos de error de tiempo transcurrido. Dado que los datos de error de tiempo transcurrido, de manera típica, no son relevantes para detectar la causa de los errores de puesta en marcha o arranque, la unidad de proceso puede ser dispuesta de manera ventajosa para excluir datos de error asociados con errores de tiempo transcurrido y para tener en cuenta solamente errores de arranque. No obstante, en otras realizaciones, los datos de error registrados en la memoria pueden consistir solamente en errores de arranque y sus variables de la red asociadas, eliminado de esta manera la necesidad de excluir ciertos datos de error.

Además de las variables de la red, los datos de error pueden comprender datos de recursos indicando qué recursos (es decir, elementos de la red) estuvieron involucrados en cada error correspondiente y/o datos generales, tales como marcas de tiempo y tipos de error.

Los errores de arranque y sus variables de la red asociadas pueden ser determinados de varias maneras. Es preferible que la unidad de proceso esté dispuesta para deducir datos de error de mensajes de error. Es decir, los mensajes de error producidos por módulos de la red u otros elementos de la red, son utilizados para determinar qué error (tipo de error) ha ocurrido. Las variables de la red que eran válidas en el momento en que ocurrió el error se pueden deducir también del mensaje de error o se pueden deducir de otras fuentes, tales como tablas en la memoria del dispositivo de control, cuyas tablas representan las variables de la red que se aplican en aquel momento en la red.

La unidad de proceso puede estar dispuesta para limitar el número de intentos de nuevo arranque hasta un número máximo, siendo dicho número máximo preferentemente predeterminado. Esto impide que los nuevos arranques continúen indefinidamente, lo cual puede tener como resultado, por ejemplo, el agotamiento de las baterías en módulos de la red accionados por baterías.

La unidad de proceso puede estar dispuesta además para llevar a cabo un nuevo arranque si los módulos de la red fallan en entrar en un estado deseado dentro de un cierto tiempo de duración, siendo dicho tiempo de duración preferentemente predeterminado. El estado deseado puede ser un estado completamente operativo u otro, preferentemente un estado predeterminado.

La presente invención proporciona asimismo una red que comprende un dispositivo tal como se ha definido en lo anterior. La red puede estar dispuesta para tomar mediciones y transmitir los valores medidos a una unidad central, comprendiendo cada uno de los módulos de la red una unidad de sensor y una unidad de comunicaciones. De manera alternativa, las redes pueden ser una red de comunicación que tiene enlaces inalámbricos y/o cableados. Los módulos de la red pueden ser módulos inalámbricos y las variables de la red comprenden preferentemente direcciones de la red y/o números de canal de comunicación.

La presente invención proporciona además un procedimiento para el nuevo arranque de una red, comprendiendo módulos de la red, cuyo procedimiento comprende las siguientes fases:

- registrar datos de error asociados con errores que ocurren en la red, comprendiendo los datos de error conjuntos de variables de la red que tienen lugar cuando ocurren los correspondientes errores,
- después de la detección de un error de arranque, deducir un nuevo conjunto de variables de la red de los datos de error registrados, y
- volver a arrancar la red utilizando el nuevo conjunto de variables de la red.

La etapa de deducir un conjunto nuevo o un conjunto revisado de variables de la red, pueden comprender las sub-etapas de cambiar el orden de, como mínimo, dos variables de la red, la sub-etapa de excluir, como mínimo, una combinación de variables de la red y/o la sub-etapa de alterar los valores de las variables de la

red.

La etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red, puede comprender la sub-etapa de excluir datos de error asociados con errores de tiempo transcurrido. La etapa de registrar datos de error puede comportar deducir datos de error de los mensajes de error. De manera alternativa, o adicionalmente, la etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red puede comprender la sub-etapa de alterar los valores de las variables de la red.

En una realización preferente, la etapa de registrar datos de error comporta deducir datos de error de mensajes de error. Si bien se pueden utilizar conexiones cableadas, los módulos de la red son preferentemente módulos inalámbricos, comprendiendo más preferentemente las variables de la red, direcciones de la red y/o números de canal de comunicación.

Otras realizaciones del procedimiento, según la invención, quedarán evidentes de la siguiente descripción de realizaciones preferentes.

La presente invención da a conocer adicionalmente un producto de programa de ordenador para llevar a cabo el procedimiento que se ha definido anteriormente. Un producto de programa de ordenador puede comprender un conjunto de instrucciones ejecutables por el ordenador almacenadas en un soporte de datos, tal como un CD o un DVD. El conjunto de instrucciones ejecutables por un ordenador, que permiten a un ordenador programable llevar a cabo el procedimiento que se ha definido, pueden encontrarse también a disposición para descargar desde un servidor remoto, por ejemplo, con intermedio de internet.

La presente invención se explicará a continuación adicionalmente con referencia a las realizaciones mostradas a título de ejemplo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente una realización a título de ejemplo de una red, según la presente invención.

La figura 2 muestra esquemáticamente una realización a título de ejemplo de un módulo de la red utilizado en la red de la figura 1.

La figura 3 muestra esquemáticamente una realización a título de ejemplo de un dispositivo de control de la red de acuerdo con la presente invención.

La red -1- que se ha mostrado meramente a título de ejemplo no limitativo en el ejemplo de la figura 1, comprende una serie de módulos de la red -2- y una unidad de la red central (CNU) -3-. La unidad de la red central -3- está acoplada a un dispositivo de control de la red (NCD) -4-. En la realización a título de ejemplo de la figura 1, el dispositivo -4- de control de la red se ha mostrado en forma de unidad separada. No obstante, en otras realizaciones el dispositivo de control -4- puede formar parte de la unidad central de la red -3-. De manera similar, los módulos de la red -2- se han mostrado como módulos inalámbricos capaces de comunicación inalámbrica con la unidad central de la red -3-, pero en otras realizaciones pueden ser enlaces cableados entre los módulos de la red -2- y la unidad central de la red -3-.

Si bien los módulos de la red -2- se han mostrado como módulos únicos, cada uno de los módulos de la red puede estar constituido por una sub-red, por ejemplo, una sub-red jerárquica. La presente invención puede ser utilizada también en redes sin una unidad central de la red. En estas redes, el dispositivo -4- de control de la red puede estar acoplado a uno de los módulos de la red.

Para que la red pase a ser operativa tiene que ser puesta en marcha. Esto comporta la activación y establecimiento de comunicaciones entre la unidad central de la red -3- y los módulos de la red -2-. Inicialmente, los módulos de la red son conmutados manualmente y se pueden encontrar en modalidad de espera. En una realización típica, la unidad central de la red -3-, una vez es activada, puede enviar mensajes de activación a los módulos de la red -2- después de lo cual los módulos de la red activan sus varios componentes (por ejemplo, unidades sensoras). Cuando la activación ha tenido éxito, los módulos de la red pueden enviar mensajes a la unidad de la red central para indicar que están preparados. La unidad de la red central puede responder entonces enviando mensajes atribuyendo intervalos de tiempo y/o canales de comunicación (frecuencias) a los diferentes módulos de la red. Cuando todos los módulos de la red han reconocido la recepción de estos mensajes de atribución, la red se encuentra preparada para su utilización.

No obstante, no todos los elementos de la red pueden funcionar de manera apropiada. Algunos módulos de la red pueden no responder a los mensajes enviados por la unidad central de la red, por ejemplo, a causa de que estos módulos son defectuosos, tienen la batería agotada o se encuentran fuera del alcance del transmisor de la unidad central de la red -3-. Como resultado, la respuesta de los módulos de la red de referencia no se recibirá. De manera típica, esto se detectará por la unidad central de la red después de que ha transcurrido un determinado periodo de tiempo. La unidad central de la red puede llevar a cabo entonces un nuevo arranque.

Más específicamente, el mecanismo de nuevo arranque puede ser activado por un fallo captado

por un programa de software realizado por el procesador de la unidad de la red central. Este fallo o error puede ser captado por un agotamiento del tiempo (es decir, la expiración del periodo de tiempo) o por la recepción de un mensaje de error. Un final del tiempo puede ser provocado por un fallo en recibir datos de un elemento de la red.

5 Las redes típicas de la técnica anterior continuarán repitiendo el arranque hasta que tiene lugar un arranque satisfactorio. En las variables de la red que definen el proceso de arranque, por ejemplo, el orden en el que se consultan los módulos de la red, será el mismo en cada intento de arranque. Como resultado, se repetirán los fallos debidos a ciertos ajustes variables de la red y no tendrá lugar un nuevo arranque satisfactorio.

10 La presente invención soluciona este problema al “aprender” de otros fallos anteriores de arranque para mejorar nuevos intentos de arranque. Más particularmente, la presente invención da a conocer el registro de datos de error asociados con errores que tienen lugar en la red, incluyendo los datos de error conjuntos de variables de la red. Después de la detección de un error de arranque, se deduce un nuevo conjunto de variables de la red de los datos de error registrados. Entonces la red es puesta en marcha nuevamente utilizando el nuevo conjunto de variables de la red.

15 Los datos de error registrados que se han utilizado en una realización preferente de la presente invención pueden ser asignados como tabla histórica de nuevo arranque, siendo cada nuevo arranque el resultado de un error que ha tenido lugar en la red. Los datos de error registrados en la tabla comprenden conjuntos de variables de la red aplicables cuando han tenido lugar los respectivos errores. En el ejemplo no limitativo de la tabla 1, se han distinguido tres categorías principales de datos de error: Datos Generales, Recursos y Variables de la Red.

20 La categoría de Datos Generales comprende las columnas Marca de Tiempo, Indicación de Estado (SI) e Identificador de Mensaje (MeI). La Indicación de Estado puede ser SF (Fallo de Arranque) o bien OF (Fallo de Operativa), teniendo lugar este último tipo de fallo durante el funcionamiento de la red después de un arranque satisfactorio. El identificador de Mensaje indica el tipo de mensaje recibido. Los tipos de mensaje se pueden categorizar en base a la capa involucrada, por ejemplo la capa física, la capa de control de acceso de tipo medio y la capa de la red. También son posibles otras categorías de mensaje.

25 La categoría de Recursos comprende las columnas de número de Canal y elemento de la red de mensaje (MeNE) y representa los recursos de la red (es decir, los elementos de la red) involucrados en el error. El número de Canal indica el canal de comunicación involucrado, mientras que el elemento de la red de Mensaje representa el elemento de la red del que se ha originado un determinado mensaje de error.

30 La categoría de Variables de la red incluye las columnas Orden de Canal, Orden de elementos de la red (Orden NE) y Combinación Prohibida. La columna de Orden de Canal y la columna de Orden de Elemento de la Red, representan el orden en el que los canales de comunicación y los elementos de la red son activados respectivamente, mientras que la columna de Combinación Prohibida indica si cualesquiera combinaciones de variables de la red están excluidas, por ejemplo, debido a que se sabe que introducen errores.

Tabla 1: Tabla de historial de nuevo arranque

35

Datos generales			Recursos		Variables de la red		
Marca de tiempo	SI	MeI	Ch.	MeNE	Orden de canal	Orden NE	Combinación Fob.
13:01:25	SF	1	#13	0x0056	#1..#15	0x0001..0x00FF	ninguna
13:02:10	SF	1	#13	0x0034	#1..#15	0x0001..0x0055, 0x0057..0x00FF, 0x0056	ninguna
13:25:11	OF	1	#14	0x0026	#1..#15	0x0001..0x0055, 0x0057..0x00FF, 0x0056	ninguna
					#1..#12, #14, #15, #13	0x0001..0x0055, 0x0057..0x00FF, 0x0056	ninguna

40

45 Cada fila de la Tabla 1 representa la situación de la red en el momento en que ha tenido lugar el fallo. De acuerdo con la representación, una o varias filas que representan errores anteriores se utilizan para producir un nuevo conjunto de variables y/o recursos. Es decir, se crea una nueva fila a partir de filas anteriores, cambiando por lo menos un elemento. En el ejemplo de la Tabla 1, el orden de canal ha sido cambiado: el orden de canales ha sido cambiado de “..., #12, #13, #14, #15, a “..., #12, #14, #15, #13”. En otras palabras, el canal #13 ha sido desplazado a la última posición de los canales a activar. Este cambio de orden de canal puede provocar que la red arranque correctamente.

50 Cuando se crea un nuevo conjunto de variables de la red a partir de conjuntos anteriores, las filas que pertenecen a fallos operativos (OF en la columna que indica situación) se ignoran en las realizaciones preferentes de la invención, dado que los fallos operativos (también conocidos como errores de transcurso de

tiempo) no son típicamente indicativos de errores de arranque.

Se pueden crear nuevos conjuntos de variables de la red cambiando el orden de las variables y/o excluyendo ciertas combinaciones de variables. Cuando se cambie el orden de las variables se evita el orden que se presenta en las filas anteriores. En vez de ello, o además del cambio de orden de las variables previamente utilizadas, nuevas variables pueden sustituir a las variables previamente utilizadas.

En algunos casos, se puede determinar a partir de la tabla de historial de puesta en marcha, que ciertos recursos de la red se encuentran en fallo, por ejemplo, cuando dichos recursos fallan repetidamente en conectarse a la red. En un nuevo conjunto de variables de la red, se pueden excluir estos recursos eliminando la correspondiente variable de la red. Por ejemplo, si se llega a la conclusión de que el elemento de la red número 0x0056 se encuentra en fallo, entonces el número correspondiente no se incluye en el nuevo conjunto de variables de la red (columna orden NE).

Si la causa probable de un fallo de arranque puede ser determinada, se cambia el valor de la variable de la red asociada si ello es posible. Si cambiando los valores de las variables de la red utilizadas en el momento no se consigue un nuevo arranque satisfactorio, se pueden utilizar otras variables de la red adicionales. Es decir, el conjunto de variables de la red se puede expandir si ello es necesario. Tal como se ha mencionado en lo anterior, el conjunto de variables de la red se puede reducir también, por ejemplo, excluyendo ciertos elementos de la red.

Para determinar la causa más probable de un fallo de arranque se puede comparar una serie de filas contando los parámetros de la red que se corresponden (datos generales, recursos y/o variables de la red). En particular, recursos comunes a varias filas (es decir, varios errores de arranque) se deberían excluir o se deberían cambiar sus parámetros (es decir, variables de la red).

En una realización, las causas de fallo del conjunto más reciente de datos de error relacionado a una operación de arranque (es decir, del último fallo de arranque) se utilizan como punto de arranque para determinar las nuevas variables de la red revisadas. El recurso del conjunto más reciente que tiene el número más elevado de correspondencias con los otros conjuntos de datos de error, se selecciona como posible causa de fallo y la variable de la red asociada con este recurso es cambiada.

Dado que una causa de fallo que consiste en un pequeño número de combinaciones de parámetros, es probable que tenga más correspondencias que una causa de fallo que consiste en un número relativamente grande de parámetros, se puede aplicar un factor de ponderación para compensar la diferencia de probabilidad.

Se observará que en las realizaciones preferentes en la presente invención, la columna de tipo de mensaje (Mel) no se utiliza para determinar un nuevo conjunto de variables de la red y por esta razón esta columna puede ser eliminada. No obstante, en algunas realizaciones esta columna puede ser utilizada para deducir o verificar información.

Si bien, todas las filas anteriores pueden ser tomadas en consideración cuando se crea un nuevo conjunto de variables de la red, en algunas realizaciones solamente se utiliza un número limitado de filas anteriores, por ejemplo, solamente las últimas cinco o las últimas diez o veinte filas. De manera alternativa, o adicionalmente, se pueden eliminar filas más antiguas a efectos de utilizar solamente datos relativamente recientes. Por esta razón, se pueden disponer filas con una marca de tiempo. Además, se pueden eliminar filas más antiguas o el historial completo cuando se ha llevado a cabo un cambio en la configuración de la red. Para evitar dudas, se observará que en la presente invención, la configuración de la red no está determinada por el nuevo conjunto de variables de la red.

Cuando incluso la presente invención falla en llevar a cabo un nuevo arranque satisfactorio de la red, los intentos de nuevo arranque pueden ser abandonados. Por esta razón, se puede imponer un límite en el número de intentos de nuevo arranque, por ejemplo, 20, 50 ó 100 intentos. Una señal de alarma puede ser generada cuando se alcanza este número.

Una realización solamente a título de ejemplo de un módulo de la red -2- se ha mostrado esquemáticamente en la figura 2. El módulo de la red -2- se ha mostrado comprendiendo una unidad de comunicación -21-, una antena -22- y una unidad de sensor -23-. La antena -21- y la unidad de sensor -23- están acoplados a la unidad de comunicación -22- para permitir que los datos de sensor sean transmitidos a la unidad de la red central (3 en la figura 1). La unidad de sensor -23- puede comprender, por ejemplo, un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de aceleración y/o un sensor de presión. La unidad de comunicación -21- que se ha mostrado está dispuesta para comunicación inalámbrica utilizando transmisión por frecuencia de radio (RF) o, en algunas realizaciones, transmisión por infrarrojos. En lugar de transmisión inalámbrica o además de la misma, la unidad de comunicación -21- puede ser dispuesta para técnicas de transmisión con cables.

De acuerdo con la presente invención, la unidad de comunicación -21- está dispuesta también para producir mensajes de error cuando ocurren errores, en particular, errores de puesta en marcha o arranque. Después de la detección de un error, la unidad de comunicación -21- transmite un mensaje de error correspondiente

a la unidad de la red central. El mensaje de error puede incluir el tipo de error, el momento de tiempo que ha tenido lugar el error y/o qué mensaje de error fue transmitido.

5 Una realización de un dispositivo de control -4- de la red se ha mostrado en la figura 3. La realización meramente a título de ejemplo que se ha mostrado en la figura 3 comprende una memoria (M) -41- y un microprocesador ( $\mu$ P) -42-. La memoria -41- almacena mensajes de error y parámetros de la red (incluyendo variables de la red), mientras que el microprocesador -42- procesa parámetros de la red derivados de mensajes de error a efectos de deducir un nuevo conjunto de parámetros de la red.

La presente invención es particularmente útil cuando se aplica en una red de sensor, por ejemplo, una red de sensor para controlar diques, puentes y estructuras similares.

10 La presente invención se basa en el concepto de que una red puede mejorar su capacidad de nueva puesta en marcha si aprende de sus intentos anteriores de nueva puesta en marcha o nuevo arranque. La presente invención aprovecha el concepto adicional de que se puede utilizar un historial de valores de la red válido durante intentos de nuevo arranque anteriores, para producir un nuevo conjunto de valores de la red que tienen una mayor probabilidad de éxito en la nueva puesta en marcha de la red.

15 Se observará que cualesquiera términos utilizados en este documento no se deben considerar como limitativos del ámbito de la presente invención. En particular, las palabras "comprende(n)" y "comprendiendo" no están destinadas a excluir ningún elemento no citado de manera específica. Los elementos individuales (circuitos) se pueden sustituir por elementos múltiples (circuitos) o por sus equivalentes.

20 Se comprenderá por los expertos en la materia que la presente invención no está limitada a las realizaciones que se han indicado y que se pueden introducir muchas modificaciones y adiciones sin salir del campo de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (4) para el control de una red (1), que comprende módulos de la red (2), cuyo dispositivo comprende:
- 5
- una unidad de memoria (41) para registrar datos de error asociados con errores que ocurren en la red, comprendiendo los datos de error conjuntos de variables de la red aplicables cuando han ocurrido los respectivos errores,
  - una unidad de proceso (42) para detectar un error de puesta en marcha y para reducir un nuevo conjunto de variables de la red de los datos de error registrados,
- en el que la unidad de proceso (42) está dispuesta para una nueva puesta en marcha de la red utilizando el nuevo conjunto de variables de la red.
- 10
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que la unidad de proceso (42) está dispuesta para cambiar el orden de, como mínimo, dos variables de la red.
3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad de proceso (42) está dispuesta para excluir, como mínimo, una combinación de variables de la red.
- 15
4. Dispositivo, según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la unidad de proceso (42) está dispuesta para alterar los valores de variables de la red.
5. Red (1), que comprende un dispositivo (4), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. Red, según la reivindicación 5, en la que los módulos de la red (2) son módulos inalámbricos, las variables de la red comprenden preferentemente direcciones de la red y/o números de canal de comunicación.
- 20
7. Procedimiento para volver a poner en marcha una red (1) que comprende módulos de la red (2), cuyo procedimiento comprende las siguientes etapas:
- registrar datos de error asociados con errores que han tenido lugar en la red, comprendiendo los datos de error conjuntos de variables de la red aplicables cuando han tenido lugar los errores correspondientes,
  - después de la detección de un error de nuevo arranque, deducir un nuevo conjunto de variables de la red a partir de los datos de error registrados, y
  - volver a poner en marcha la red utilizando el nuevo conjunto de variables de la red.
- 25
8. Procedimiento, según la reivindicación 7, en el que la etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red comprende la sub-etapa de cambiar el orden de, como mínimo, dos variables de la red.
- 30
9. Procedimiento, según la reivindicación 7 u 8, en el que la etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red comprende la sub-etapa de excluir, como mínimo, una combinación de variables de la red.
10. Procedimiento, según la reivindicación 7, 8 ó 9, en el que la etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red, comprende la sub-etapa de alterar los valores de las variables de la red.
- 35
11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que la etapa de deducir un nuevo conjunto de variables de la red comprende la sub-etapa de excluir datos de error asociados con errores de transcurso de tiempo.
12. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en el que la etapa de registrar datos de error comporta el deducir datos de error a partir de mensajes de error.
- 40
13. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en el que la etapa de nueva puesta en marcha comporta la limitación del número de intentos de nueva puesta en marcha a un número máximo, siendo dicho número máximo preferentemente predeterminado.
- 45
14. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en el que la etapa de nueva puesta en marcha es llevada a cabo si los módulos de la red (2) fallan en entrar en un estado deseado dentro de una duración de tiempo determinada, siendo dicha duración de tiempo preferentemente predeterminada.
15. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en el que los módulos de la red (2) son módulos inalámbricos, comprendiendo las variables de la red, preferentemente, direcciones de la red y/o números de canal de comunicación.
16. Producto de programa de ordenador para llevar a cabo el método, según cualquiera de las reivindicaciones 9-15.



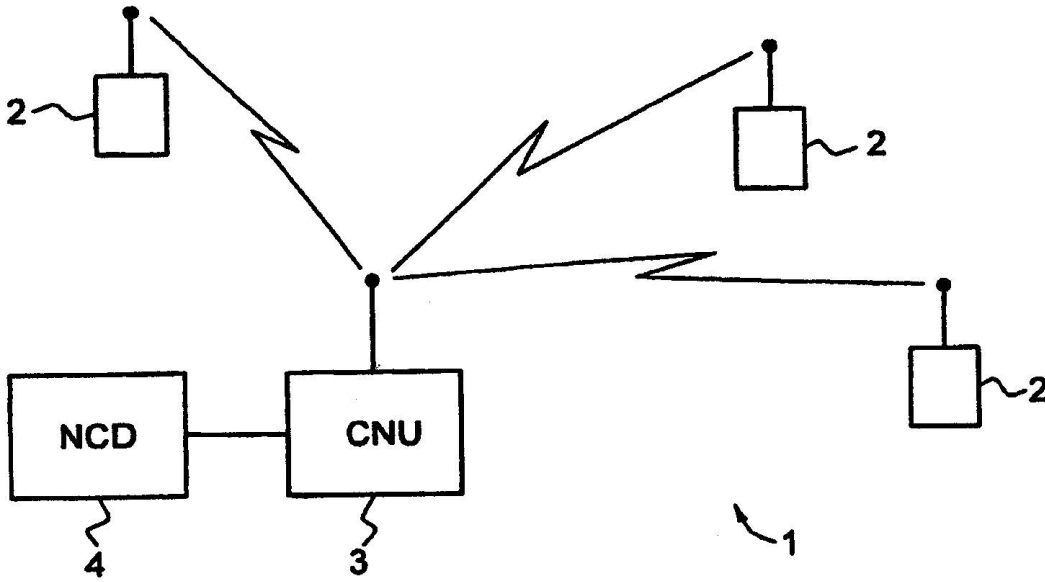


FIG. 1

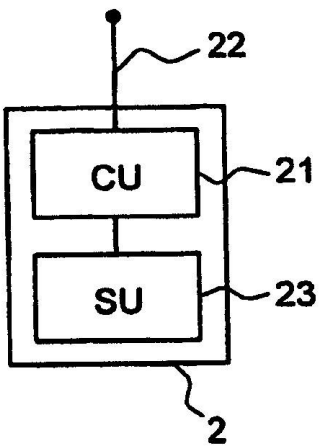


FIG. 2

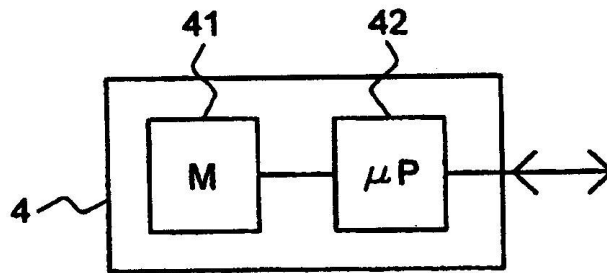


FIG. 3