

(11) Número de Publicação: **PT 2225852 E**

(51) Classificação Internacional:
H04L 12/24 (2011.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2008.12.22**

(30) Prioridade(s): **2007.12.24 IT TO20070938**

(43) Data de publicação do pedido: **2010.09.08**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.06.08**
124/2011

(73) Titular(es):

SELEX COMMUNICATIONS S.P.A.
VIA RAFFAELE PIERAGOSTINI 80 16151
GENOVA

IT

(72) Inventor(es):

VITTORIO BRUNO
GIANCARLO SABBATINI

IT
IT

(74) Mandatário:

JOSÉ RAUL DE MAGALHÃES SIMÕES
AV. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 131, 7º - C 1700-173
LISBOA

PT

(54) Epígrafe: **SISTEMA PARA GERIR E SUPERVISIONAR EQUIPAMENTO EM REDE DE ACORDO COM O PROTOCOLO SNMP, COM BASE NA COMUTAÇÃO ENTRE GESTORES SNMP**

(57) Resumo:

O PRESENTE INVENTO REFERE-SE A UM SISTEMA PARA GERIR E SUPERVISIONAR EQUIPAMENTO EM REDE DE ACORDO COM UM PROTOCOLO SNMP, COMPREENDENDO: UMA PLURALIDADE DE AGENTES DE GESTÃO, CADA UM DOS QUAIS ESTÁ ASSOCIADO A UM ITEM DE EQUIPAMENTO DE REDE CORRESPONDENTE (M1-M5) PERTENCENTE A UMA COMUNIDADE E DISPOSTO PARA EXECUTAR DECISÕES DE GESTÃO NO CONTEXTO DO EQUIPAMENTO ASSOCIADO (M1-M5); UMA PLURALIDADE DE BASES DE DADO MIB, CADA UMA DAS QUAIS ESTÁ ASSOCIADA A UM ITEM RESPECTIVO DE EQUIPAMENTO GERIDO (M1-M5) E INCLUI UM CONJUNTO DE DADOS DE ESTADO PARA O ITEM DE EQUIPAMENTO, CUJAS BASES DE DADOS MIB SÃO ACESSÍVEIS AOS AGENTES OPERANDO NO ITEM DE EQUIPAMENTO; E UMA PLURALIDADE DE MÓDULOS DE GESTOR (MAN1-MAN5) ADAPTADOS PARA TOMAR DECISÕES DE GESTÃO SOB O CONTROLO DE UM OPERADOR, CADA UM DOS QUAIS ESTÁ DISPOSTO PARA ACEDER A UMA BASE DE DADOS MIB DE UM ITEM RESPECTIVO DE EQUIPAMENTO GERIDO (M1-M5) PARA ENVIAR PEDIDOS E/OU PARA RECEBER NOTIFICAÇÕES, CARACTERIZADO POR INCLUIR UM MÓDULO (SCSM) PARA CONTROLAR A COMUTAÇÃO ENTRE GESTORES (MAN1-MAN5) DE ITENS DE EQUIPAMENTO QUE ESTÃO LIGADOS NUMA COMUNIDADE LÓGICA (MGL) PARA GERIR UMA CARGA DE TRABALHO DISTRIBUÍDA POR VÁRIOS ITENS DE EQUIPAMENTO (M1-M5), NOS QUAIS AS BASES DE DADOS MIB DE CADA AGENTE DE GESTÃO PARA OS ITENS DE EQUIPAMENTO (M1-M5) TÊM O CONTEÚDO ALINHADO, CUJO MÓDULO ESTÁ DISPOSTO PARA DEFINIR UMA LIGAÇÃO DE GESTÃO GESTOR - AGENTE PARA GERIR TODOS OS ITENS DE EQUIPAMENTO (M1-M5) DA COMUNIDADE LÓGICA (MGL), E POR O MÓDULO DE COMANDO DE COMUTAÇÃO (SCSM) ESTAR ADAPTADO PARA RECEBER COMANDOS DE UM OPERADOR E ESTAR DISPOSTO PARA SELECCIONAR DE FORMA DINÂMICA UM DA PLURALIDADE DE GESTORES (MAN1-MAN5) DISPONÍVEIS DEPENDENDO DO ESTADO DO EQUIPAMENTO MONITORIZADO (M1-M5) E DO

AGENTE ASSOCIADO, E COM BASE NUMA ORDEM PRÉ-ESTABELECIDA DE PRIORIDADE ENTRE GESTORES (MAN1-MAN5).

DESCRIÇÃO

SISTEMA PARA GERIR E SUPERVISIONAR EQUIPAMENTO EM REDE DE ACORDO COM O PROTOCOLO SNMP, COM BASE NA COMUTAÇÃO ENTRE GESTORES SNMP

O presente invento refere-se à gestão de uma infraestrutura de rede e, mais especificamente, a um sistema para gerir e supervisionar equipamento em rede de acordo com o protocolo SNMP.

A. Sahai e C. Morin, em "Towards Distributed and Dynamic Network Management", Network Operations and Management Symposium (NOMS), Volume 2, 15 de Fevereiro de 1998, páginas 455 - 464, revelam uma arquitectura distribuída e dinâmica para a gestão de rede de um sistema distribuído de forma heterogénea de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

O SNMP (Simple Network Management Protocol (*Protocolo de Administração de Redes Simples*)) pertence a um conjunto de protocolos da internet definido pela IETF (Internet Engineering Task Force (*Grupo de Missão de Engenharia da Internet*)) e opera na camada 7 do modelo OSI para permitir a gestão e supervisão de equipamento em rede, em particular no que diz respeito a todos os aspectos que exigem acções de tipo administrativo.

O SNMP proporciona a monitorização e controlo de equipamento em rede, por exemplo, para ser informado sobre estatísticas quanto ao estado de itens de equipamento (tráfego, carga, dados relacionados com as interfaces da rede, desempenho

do sistema, para citar alguns exemplos) ou para modificar as suas definições.

Os componentes fundamentais de um ambiente SNMP são os sistemas geridos, os agentes de gestão e os sistemas de gestão (gestores), um módulo de aplicação remota adaptado para tomar decisões de gestão, por exemplo, sob o controlo directo de um operador humano.

Um sistema gerido é representado por um item de equipamento em rede tal como, por exemplo, um nó de rede único, um "router" de rede, um dispositivo periférico ou qualquer outro dispositivo que proporcione a interface de gestão SNMP. O sistema gerido aloja um agente de gestão, que pode estar associado a uma pluralidade de subagentes. Neste último caso, o agente de gestão tem o papel de intermediário entre o sistema de gestão e os subagentes, que executam as decisões.

Cada agente ou subagente é disposto para executar as decisões de gestão no contexto de um item de equipamento específico, ou em relação a um aspecto específico do item de equipamento gerido.

Na arquitectura SNMP, para cada item de equipamento (sistema ou subsistema gerido), é definida uma base de dados chamada MIB (Management Information Base (*Base de Informação de Gestão*)) que é gerida por um agente correspondente e que contém toda a informação gerida pelo agente SNMP operando no item de equipamento monitorizado, isto é, o estado do item de equipamento gerido ou, melhor ainda, um subconjunto de dados de

estado limitados aos aspectos para os quais se pretende proporcionar gestão.

Dentro de cada MIB, os objectos são divididos em categorias, entre os quais são aqui realçados, em particular:

- *Sistema*: contém informação geral quanto ao item de equipamento de rede;
- *Interfaces*: contém informação referente às interfaces de rede;
- *Tradução de endereços*: contém informação referente à conversão de endereços;
- *Ip/Icmp/Tcp/Udp/Egp*: contém informação referente aos protocolos IP, ICMP, TCP, UDP, EGP respectivamente;
- *Transmissão*: contém informação quanto aos meios de transmissão usados por cada interface de rede;
- *Snmp*: contém informação referente ao protocolo SNMP.

A ordenação da base de dados MIB é definida de acordo com um SNI (Structure of Management Information (*Estrutura da informação de gestão*)) que define como a informação e a sua hierarquia (estrutura em árvore) a ser introduzida na base de dados MIB têm de ser estruturadas e, assim, gerida por um gestor SNMP. Cada modificação na MIB provoca uma mudança

correspondente no estado do item de equipamento representado, e vice-versa, e ambas estas funções são geridas por um agente.

O acesso à MIB (acesso de leitura e escrita) representa a interface fornecida a um módulo de gestor para gerir o item de equipamento. Cada MIB, embora diferente no seu conteúdo específico, tem a mesma estrutura geral e os mesmos mecanismos gerais de acesso pelo gestor (leitura e escrita de dados). Em virtude da ligação causal da MIB, é assim possível ao gestor actuar no estado de um item de equipamento numa forma que é largamente independente dos procedimentos actuais que têm de ser implementados pelo agente para extrair a informação de estado representada na MIB, ou para executar as modificações de estado a seguir às mudanças no conteúdo da MIB.

Mais especificamente, um gestor comunica principalmente com o equipamento gerido de duas formas: enviando pedidos SNMP e recebendo notificações SNMP.

Também é possível configurar um agente para enviar uma mensagem específica ("trap") ao gestor quando um determinado evento ocorre, por exemplo, quando uma interface de rede deixa de funcionar (quando há falha, o agente SNMP que monitoriza o item de equipamento envia ao gestor uma mensagem identificando o problema).

O SNMP usa o protocolo de transmissão UDP, em particular é usada a porta UDP 161 para consultas e respostas, e a porta UDP 162 como o destino de mensagens "trap" geridas por agentes SNMP.

Todos os itens de equipamento de rede geridos pelo SNMP pertencem a uma comunidade, aos quais está associado um identificador para garantir a segurança de consultas SNMP. Um agente SNMP responde apenas ao pedido de informação feito por um gestor pertencente à mesma comunidade. Há três tipos de comunidade: (i) “monitor”, que permite apenas operações de leitura, isto é, apenas consultas que possam ser submetidas a agentes (cujo nome da comunidade tem de corresponder ao do gestor que emitiu o pedido); (ii) “controlo”, que permite, por meio de agentes SNMP, a execução de operações de leitura/escrita num item de equipamento e, assim, a alteração das suas definições; (iii) “trap” que permite a um agente enviar uma mensagem SNMP “trap” ao gestor, de acordo com a sua configuração específica.

O SNMP usa uma série de tipos de mensagem básicos para conduzir a sua operação específica, definida em PDUs (Protocol Data Units (*Unidade de Dados de Protocolo*)) separados, usados para pesquisar uma MIB num agente SNMP, para ler sequencialmente uma MIB, para ler uma MIB com um pedido único, para modificar o valor dentro de uma MIB acessível a leitura/escrita, para identificar a resposta por um agente SNMP a uma consulta por um gestor, e para permitir que um agente envie uma mensagem quando ocorre um determinado evento.

Existem mensagens predefinidas, por exemplo para indicar quando um agente SNMP é reiniciado e a configuração mudou, quando um agente SNMP é reiniciado mas sem mudanças na configuração, quando uma ligação com um agente não está a funcionar correctamente, quando a ligação com o agente é

restaurada, quando uma autenticação com o agente terminou de forma deficiente, quando ocorrem problemas relacionados com o EGP (Exterior Gateway Protocol (*Protocolo Exterior do Gateway*) – usado pelos “routers”), ou no caso de eventos pré-definidos pelo fabricante do item de equipamento em rede.

Num sistema de gestão para o controlo remoto de equipamento em rede a bordo de navios militares é desejável implementar um controlo remoto de todos os itens de equipamento geridos, e que estão centralizados num número limitado de estações de trabalho. Tem particular interesse a comutação remota de linhas áudio e PTT do modem link-11 e link-11/22 para vectores rádio HF e UHF alojados nas várias salas de rádio do navio.

Presentemente isto é implementado através de uma pluralidade de matrizes áudio (geralmente cinco), cada uma das quais está associada a um agente SNMP incorporado, distribuídas fisicamente em vários pontos no navio e interligadas em série, sendo cada uma acessível num endereço IP diferente.

O gestor ligado a um dos endereços IP das matrizes áudio envia comandos para uma matriz global lógica (MGL – Logical Global Matrix) formada pela justaposição das matrizes físicas que conduzem a itens de equipamento individual, formando uma comunidade lógica de equipamento.

Qualquer variação no estado dos nós da MGL é introduzida na base de informação de gestão (MIB) do agente que recebeu a notificação. Imediatamente a seguir esta mudança é reflectida

nas MIB dos agentes das outras quatro matrizes. Assim, para controlar remotamente toda a MGL, basta comunicar através do SNMP por meio de um gestor com apenas um agente SNMP acessível através do IP associado.

Esta configuração torna-se problemática no momento em que o controlo da matriz física, a partir da qual os comandos são emitidos, se perde, porque está desligada ou tem uma falha ou outras condições anómalas comprometendo a sua eficácia. De facto, o controlo das quatro outras matrizes perde-se, mesmo que estejam a funcionar perfeitamente.

Portanto, o objectivo do presente invento consiste em proporcionar uma solução satisfatória ao problema explicado acima, tornando mais robusta a gestão de uma rede de itens de equipamento que podem ser controlados através do SNMP, evitando as desvantagens da técnica anterior.

De acordo com o presente invento, este objectivo é conseguido por meio de um sistema para gerir e supervisionar equipamento em rede tendo as características reivindicadas na reivindicação 1.

Em resumo, o presente invento baseia-se no princípio de tonar transparente aos utilizadores de rede ou estruturas de itens de equipamento que podem ser controlados via SNMP e que pertencem a uma comunidade lógica (por exemplo um operador que controla remotamente uma matriz global lógica no caso de uma arquitectura de matrizes áudio que estão distribuídas fisicamente) a ligação corrente (assim, no exemplo, a matriz

áudio específica à qual está ligada), introduzindo redundância no sistema de gestão, proporcionando assim a possibilidade de vários canais de controlo para os itens de equipamento gerido.

Portanto, é usado um módulo de processamento para controlar a comutação entre gestores SNMP de uma infraestrutura de rede para seleccionar dinamicamente um de uma pluralidade de gestores SNMP disponíveis, com base em condições referentes a estado e prioridade, e especificamente verificando se o gestor está ligado a um agente SNMP activo, e se o agente vê o item de equipamento por ele controlado e não detecta falhas ou outras possíveis anomalias que possam comprometer a sua operação.

Se mais de um gestor SNMP satisfizer as condições acima, o módulo de comando é disposto para seleccionar o que tem maior prioridade.

Mais especificamente, o módulo de comando de acordo com o invento está adaptado para recolher informação quanto ao estado de todos os agentes da infraestrutura de rede, para verificar quais os itens de equipamento de rede (por exemplo as matrizes áudio num sistema de gestão para linhas áudio distribuídas) são desactivados, os que se verificam estar em condição de falha e que estão numa condição de isolamento (item de equipamento que está a funcionar mas não consegue comunicar com os outros). Esta informação é recolhida numa estrutura de armazenamento associada (por exemplo, interna) no módulo, através do qual esta último selecciona a linha "gestor de SNMP + agente SNMP - equipamento" que é adequada para estabelecer comunicação com a MGL. Tipicamente, haverá mais de uma linha pronta para

comunicar, em cujo caso o módulo está disposto para seleccionar a linha configurada como linha prioritária. Durante uma operação estável, o módulo de acordo com o invento está disposto para acompanhar as falhas nas linhas de comunicação e, na eventualidade de uma falha na linha actualmente em utilização, substituir esta linha com uma disponível, de acordo com a prioridade. Se não existir uma tal linha, e a comunicação tiver de ser interrompida, o módulo é disposto para declarar um tempo esgotado do equipamento para as camadas do sistema de gestão e supervisão de nível hierárquico superior (isto é, as camadas que enviam ao módulo os comandos a serem distribuídos aos gestores SNMP).

O módulo de comando está adaptado para aceitar qualquer número de parâmetros que serão tomados em consideração para efeitos de escolha do gestor. No caso do exemplo anterior, além do "agente activo" e condições de "matriz on", foram consideradas condições de "falha" e de "isolamento", mas podem ser contempladas outras condições que sejam específicas do equipamento usado, ou algumas que tenham sido referidas podem ser eliminadas, sem que com isto se afastem dos princípios do invento.

A título de exemplo, o módulo de controlo de acordo com o invento é adaptado para ser também usado num sistema para gerir e controlar uma instalação de televisão em circuito fechado, escolhendo um servidor a ser ligado de uma pluralidade de servidores disponíveis, em cada um dos quais está activo um agente SNMP.

Mais genericamente, o invento aplica-se a implementações nas quais a carga de processamento está distribuída por vários objectos (computadores pessoais, equipamento, etc.) equipados com os seus próprios agentes SNMP, e assim as MIB associadas estão alinhadas, mas também no caso de equipamento que não tem interface de SNMP disponível, desde que um agente proxy SNMP adaptado para proporcionar uma tal interface seja introduzido numa tal arquitectura.

Outras características e vantagens do invento serão explicadas com mais pormenor na descrição detalhada que se segue de uma das suas formas de realização, que é dada como exemplo não limitativo com referência aos desenhos anexos, nos quais:

Figura 1 - é um exemplo de um arranjo de interligação de módulos de sistema de gestão para equipamento em rede, especificamente matrizes áudio de uma infraestrutura de comunicação a bordo de navios militares; e

Figura 2 - é um diagrama de estado representando a operação de um módulo de controlo de processo do sistema de gestão de acordo com o invento.

A figura 1 ilustra um exemplo de um arranjo de interligação de módulos que cooperam na gestão de um sistema de matrizes áudio de ligação de dados de uma rede de gestão de comunicação a bordo de uma unidade naval, e que estão dispostos para comutarem remotamente linhas áudio e PTT dos modems da

link-11 e link-11/22 para vectores rádio HF e UHF alojados em várias salas de rádio da unidade naval.

Naturalmente, um tal arranjo é aplicável a qualquer rede de itens de equipamento, que funcionam sob o mesmo protocolo de gestão SNMP sem se afastarem do princípio do invento.

“MGL” indica uma matriz global lógica formada pelas justaposição de matrizes físicas M1-M5 para encaminhar comunicações rádio, conduzindo a itens individuais de equipamento rádio. A matriz MGL forma, assim, no presente requerimento, uma comunidade lógica de sistemas geridos.

Cada matriz M1-M5 tem ligado um agente SNMP “incorporado” e um bloco de gestão MAN compreendendo uma pluralidade de módulos gestores correspondentes MAN1-MAN5 adaptados para comunicar com um agente respectivo das matrizes M1-M5 por meio de uma ligação ao endereço IP correspondente.

Os módulos de gestor MAN1-MAN5 recebem comandos de gestão de um operador através de uma respectiva máscara de controlo remoto MTLC1-MTLC5 e uma cadeia respectiva de módulos S1-S5 de tomada de interface de comunicação TCP/IP e módulos de equipamento E1-E5.

A base de dados MIB de cada agente é actualizada a seguir a qualquer variação no estado da matriz associada (item de equipamento), e a mudança está também reflectida nas bases de dados MIB dos agentes das outras matrizes (itens de equipamento) pertencentes à mesma comunidade lógica. No que diz

respeito à estrutura, igual para todas as MIB, os objectos estão contidos dentro do seguinte:

- *tlc*: no qual a informação é guardada no que diz respeito aos estados de todos os itens de equipamento e de onde é possível configurar definições aberta/fechada para os nós das matrizes físicas;
- *falha*: na qual se mantém seguimento da presença ou ausência de pelo menos um erro no grupo de matrizes;
- *notificações*: no qual estão indicadas estas variações em parâmetros ou condições de equipamento que o gestor associado será informado através de uma mensagem assíncrona;
- *mtxDistributed*: no qual se guarda, em detalhe, informação sobre qual a matriz específica que está a funcionar mal ou está em isolamento.

De acordo com o invento, o bloco de gestão MAN também inclui um módulo de comando SCSM para comutação entre gestores MAN1-MAN5 e adaptados para receber comandos de um operador através de uma máscara de controlo remota específica MTLC_{SCSM}, e módulo de tomada específico S_{SCSM} e um módulo de equipamento específico E_{SCSM} e ligado à pluralidade de módulos de gestor MAN1-MAN5.

O módulo SCSM inclui uma primeira estrutura de armazenamento adaptada para guardar uma ordem de prioridade dos gestores MAN1-MAN5, indicativa da prioridade de selecção destes

gestores, por exemplo definidas na base de definições pedidas pelo operador, que tem uma visão geral de todo o sistema, e que pode considerar útil que, sendo todas as condições iguais, seja sempre feita uma ligação a um agente de item de equipamento específico, colocado numa determinada sala na unidade naval. O módulo SCSM também inclui uma segunda estrutura de armazenamento adaptada para guardar informação quanto aos estados dos agentes dos itens de equipamento pertencentes à comunidade lógica monitorizada (no caso limitador, toda a infraestrutura de rede).

O módulo SCSM está disposto para seleccionar dinamicamente um de uma pluralidade de gestores SNMP disponíveis com base em condições de estado e prioridade dos agentes e dos gestores associados, respectivamente. Especificamente, está disposto para verificar se o gestor seleccionado no momento está ligado a um agente activo SNMP, e se este agente vê o item de equipamento por ele controlado como estando ligado, e não detecta falhas ou outras possíveis anomalias que possam comprometer a sua operação, assim como para comutar entre gestores na eventualidade de uma falha na linha "gestor SNMP - agente SNMP - equipamento" actualmente em utilização, escolhendo uma nova linha "gestor - agente - equipamento" de acordo com prioridade, ou para declarar uma interrupção na comunicação.

Se mais do que um gestor SNMP satisfizer as condições acima, o módulo SCSM é disposto para seleccionar o que tem a prioridade mais elevada.

As condições de estado consideradas pelo módulo SCSM na escolha da linha "gestor - agente - equipamento" podem ser diferentes, sendo apenas indicadas, por exemplo, as seguintes: desactivação de equipamento, falha de equipamento, isolamento de equipamento, ocorrência de um estado de equipamento pré-estabelecido, mesmo se isto não comprometer a sua operação; mas podem ser incluídas outras condições de estado específicas do equipamento controlado.

Quando em funcionamento, um operador que pretenda controlar a matriz lógica MGL usa a máscara de controlo remota chamada MTLC_{SCSM} e introduz os comandos num protocolo XML, que são apanhados e convertidos pelos módulos S_{SCSM} e E_{SCSM} respectivamente, numa forma que pode ser entendida por um gestor SNMP, e são enviados para o módulo SCSM.

O módulo SCSM, através da informação que foi obtida por meio da interacção com os gestores MAN1-MAN5, e com base na prioridade de selecção pré-estabelecida, selecciona o módulo de gestor para o qual todos os comandos devem ser encaminhados (por exemplo MAN1). Neste ponto, o módulo de gestor pré-selecionado lida com o encaminhamento dos comandos acima mencionados para o agente correspondente através do protocolo SNMP. De forma semelhante, as respostas do agente passarão sempre através do gestor seleccionado previamente, seguindo o percurso acima mencionado para trás.

Quando o módulo SCSM detecta problemas na comunicação entre o gestor MAN1 e a matriz M1 (por exemplo, problemas de rede ou matriz desligada), ou detecta falhas críticas na

operação da matriz ou isolamento da matriz, selecciona dinamicamente outro módulo de gestor, se disponível, e define desta forma outro caminho SNMP e desta forma outra matriz física para aceder à matriz lógica MGL. As linhas directas de comunicação entre gestores MAN1-MAN5 e matrizes físicas M1-M5 (uma para cada matriz), que não envolvem o módulo SCSM, proporcionam, em condições de emergência, o controlo de apenas uma matriz e já não da matriz lógica MGL, através das máscaras de controlo remoto MTLC1-MTLC5.

A figura 2 ilustra um diagrama de estado para representar, como exemplo, a lógica de selecção interna com a qual o módulo SCSM opera, ainda com referência ao caso específico de um sistema de matriz áudio de ligação de dados.

Por motivos de simplicidade, apenas foram definidas seis macro-condições (de facto, são possíveis 1064 configurações) :

- A) todas as matrizes M1-M5 estão off;
- B) Todas as matriz M1-M5 estão on e em funcionamento (OK);
- C) Todas as matrizes M1-M5 estão em condições de falha/isoladas/off (em todas as combinações possíveis);
- D) Todas as matrizes M1-M5 estão em condições OK/falha/isolada/off (em todas as combinações possíveis);

E) Todas as matrizes M1–M5 estão em condições OK e divididas em dois grupos que não comunicam (em todas as combinações possíveis);

F) Quatro matrizes estão em condições OK e são divididas em dois grupos que não comunicam; uma matriz está numa condição de falha/isolada/off (em todas as combinações possíveis).

O módulo SCSM, dependendo se tem de executar uma sequência de arranque ou de tempo de execução, será reconfigurado de acordo com as tabelas seguintes:

ARRANQUE

Estado	Arranque do Sistema de Gestão	Arranque das matrizes
A	Sem acção	Sem acção
B	Ligaçāo à matriz com a prioridade mais elevada	Ligaçāo à matriz activada em primeiro lugar
C	Sem acção	Sem acção
D	Ligaçāo à matriz com a prioridade mais elevada	Ligaçāo à matriz activada em primeiro lugar em condição OK
E	Ligaçāo à matriz com a prioridade mais elevada	Ligaçāo à matriz activada em primeiro lugar
F	Ligaçāo à matriz com a prioridade mais elevada	Ligaçāo à matriz activada em primeiro lugar

TEMPO DE EXECUÇÃO

<i>De</i>	<i>Para</i>	<i>Tempo de execução</i>
B	D	Se a matriz escolhida previamente pelo SCSM entrar num estado de falha, a matriz com a prioridade mais elevada é orientada; de outra forma, o SCSM não muda a orientação da matriz
D	D	Se a matriz escolhida previamente pelo SCSM entrar num estado de falha, a matriz com a prioridade mais elevada é orientada; de outra forma, o SCSM não muda a orientação da matriz
C	D	A matriz OK com a prioridade mais elevada é ligada
B	E	O SCSM não muda a orientação para a matriz
E	B	O SCSM não muda a orientação para a matriz
E	F	Se a matriz escolhida previamente pelo SCSM entrar num estado de falha, a matriz com a prioridade mais elevada é orientada; de outra forma, o SCSM não muda a orientação da matriz
F	E	O SCSM não muda a orientação para a matriz
D	F	O SCSM não muda a orientação para a matriz

Com vantagem, o sistema de acordo com o invento pode ser usado em cada tipo de infraestrutura de rede de equipamento, por exemplo uma rede de comunicações instalada a bordo de unidades navais, a carga de trabalho da rede sendo distribuída por vários itens de equipamento, para tornar mais robusta a comutação dos circuitos que permitem as comunicações rádio HF e UHF e para gerir um sistema de televisão em circuito fechado.

Naturalmente, permanecendo o princípio do invento o mesmo, as formas de realização e detalhes de construção podem mudar

muito em relação ao que foi descrito e está ilustrado apenas como exemplo não limitativo, sem desta forma se afastar do âmbito de protecção do presente invento, que é definido pelas reivindicações anexas.

Lisboa, 20 de Junho de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de gestão e de supervisão de equipamento em rede de acordo com um protocolo SNMP, compreendendo:

- uma pluralidade de agentes de gestão, cada um dos quais está associado a um item correspondente de equipamento em rede (Mi - M5) pertencente a uma comunicada e disposto para executar decisões de gestão no contexto do equipamento associado (M1-M5);
- uma pluralidade de bases de dado MIB, cada uma das quais está associada a um item respectivo de equipamento gerido (M1-M5) e inclui um conjunto de dados de estado para o item de equipamento, cujas bases de dado MIB são acessíveis ao agente que opera no item de equipamento monitorizado; e
- uma pluralidade de módulos de gestor (MAN1-MAN5) adaptados para tomar decisões de gestão sob controlo de um operador humano, cada um dos quais está disposto para aceder a uma base de dados MIB de um item respectivo de equipamento gerido (M1-M5) para enviar pedidos e/ou receber notificações,
- um módulo (SCSM) para controlar a comutação entre gestores (MAN1-MAN5) de itens de equipamento que estão ligados numa comunidade lógica (MGL) para gerir uma carga de trabalho distribuída por vários itens de equipamento (M1-M5), e dispostos para definir uma ligação de gestão

gestor - agente para gerir todos os itens de equipamento (M1-M5) da comunidade lógica (MGL),

estando o referido módulo de comando de comutação (SCSM) adaptado para receber comandos de um operador e estando disposto para seleccionar dinamicamente um da pluralidade de gestores (MAN1-MAN5) disponíveis, caracterizado por as bases de dados MIB de cada agente de gestão para os itens de equipamento (M1-M5) terem o conteúdo alinhado e por o referido módulo de comando de comutação (SCSM) estar disposto para seleccionar dinamicamente uma da pluralidade de gestores (MAN1-MAN5) disponíveis, dependendo do estado do equipamento monitorizado (M1-M5) e do agente associado e com base numa ordem de prioridade pré-estabelecida entre os gestores (MAN1-MAN5).

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, no qual o módulo de comando de comutação (SCSM) inclui uma primeira estrutura de armazenamento adaptada para guardar uma ordem de prioridade dos gestores (MAN1-MAN5) do equipamento da comunidade lógica (MGL), indicativa das prioridades de selecção destes gestores (MAN1-MAN5)

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, no qual o módulo de comando de comutação (SCSM) está disposto para verificar se um gestor (MAN1-MAN5) está ligado a um agente activo e se o agente vê o item de equipamento (M1-M5) por ele monitorizado como estando ligado e não detecta anomalias operacionais.

4. Sistema de acordo com a reivindicação 3, no qual o módulo de comando de comutação (SCSM) está disposto para recolher

informação de estado referente aos agentes e itens de equipamento (M1-M5) da comunidade lógica (MGL), esta informação incluindo a informação de desactivação, falha e/ou estado de isolamento, e para guardar a informação numa segunda estrutura de armazenamento.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 3 ou reivindicação 4, no qual o módulo de comando de comutação (SCSM) está disposto para declarar um tempo esgotado de uma comunidade lógica (MGL) de equipamento (M1-M5) para um sistema de gestão e supervisão de um nível hierárquico superior quando não existe equipamento activo (M1-M5) ou agente disponível na comunidade lógica (MGL).

6. Sistema para gerir e supervisionar uma pluralidade de matrizes áudio (M1 - M5) adaptado para formar uma matriz global lógica (MGL) para a comutação de linhas áudio e/ou PTT de equipamento de modem para vectores rádio HF ou UHF distribuídos a bordo de uma unidade naval, cada matriz áudio (M1-M5) tendo ligado um agente SNMP adaptado para comunicar com um gestor respectivo (MAN1-MAN 5) através de um endereço IP associado à matriz (M1-M5), o sistema sendo um sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

7. Sistema para gerir e supervisionar uma instalação de televisão em circuito fechado incluindo uma pluralidade de servidores de transmissão distribuídos, ligados numa comunidade lógica, cada servidor tendo ligado um agente SNMP adaptado para comunicar com um gestor respectivo através de um endereço IP

associado ao servidor, o sistema sendo um sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

Lisboa, 20 de Junho de 2011

RESUMO**SISTEMA PARA GERIR E SUPERVISIONAR EQUIPAMENTO EM REDE DE ACORDO COM O PROTOCOLO SNMP, COM BASE NA COMUTAÇÃO ENTRE GESTORES SNMP**

O presente invento refere-se a um sistema para gerir e supervisionar equipamento em rede de acordo com um protocolo SNMP, compreendendo: uma pluralidade de agentes de gestão, cada um dos quais está associado a um item de equipamento de rede correspondente (M1-M5) pertencente a uma comunidade e disposto para executar decisões de gestão no contexto do equipamento associado (M1-M5); uma pluralidade de bases de dado MIB, cada uma das quais está associada a um item respectivo de equipamento gerido (M1-M5) e inclui um conjunto de dados de estado para o item de equipamento, cujas bases de dados MIB são acessíveis aos agentes operando no item de equipamento; e uma pluralidade de módulos de gestor (MAN1-MAN5) adaptados para tomar decisões de gestão sob o controlo de um operador, cada um dos quais está disposto para aceder a uma base de dados MIB de um item respectivo de equipamento gerido (M1-M5) para enviar pedidos e/ou para receber notificações, caracterizado por incluir um módulo (SCSM) para controlar a comutação entre gestores (MAN1-MAN5) de itens de equipamento que estão ligados numa comunidade lógica (MGL) para gerir uma carga de trabalho distribuída por vários itens de equipamento (M1-M5), nos quais as bases de dados MIB de cada agente de gestão para os itens de equipamento (M1-M5) têm o conteúdo alinhado, cujo módulo está disposto para definir uma ligação de gestão gestor - agente para gerir todos os itens de equipamento (M1-M5) da comunidade

lógica (MGL), e por o módulo de comando de comutação (SCSM) estar adaptado para receber comandos de um operador e estar disposto para seleccionar de forma dinâmica um da pluralidade de gestores (MAN1-MAN5) disponíveis dependendo do estado do equipamento monitorizado (M1-M5) e do agente associado, e com base numa ordem pré-estabelecida de prioridade entre gestores (MAN1-MAN5).

1/2

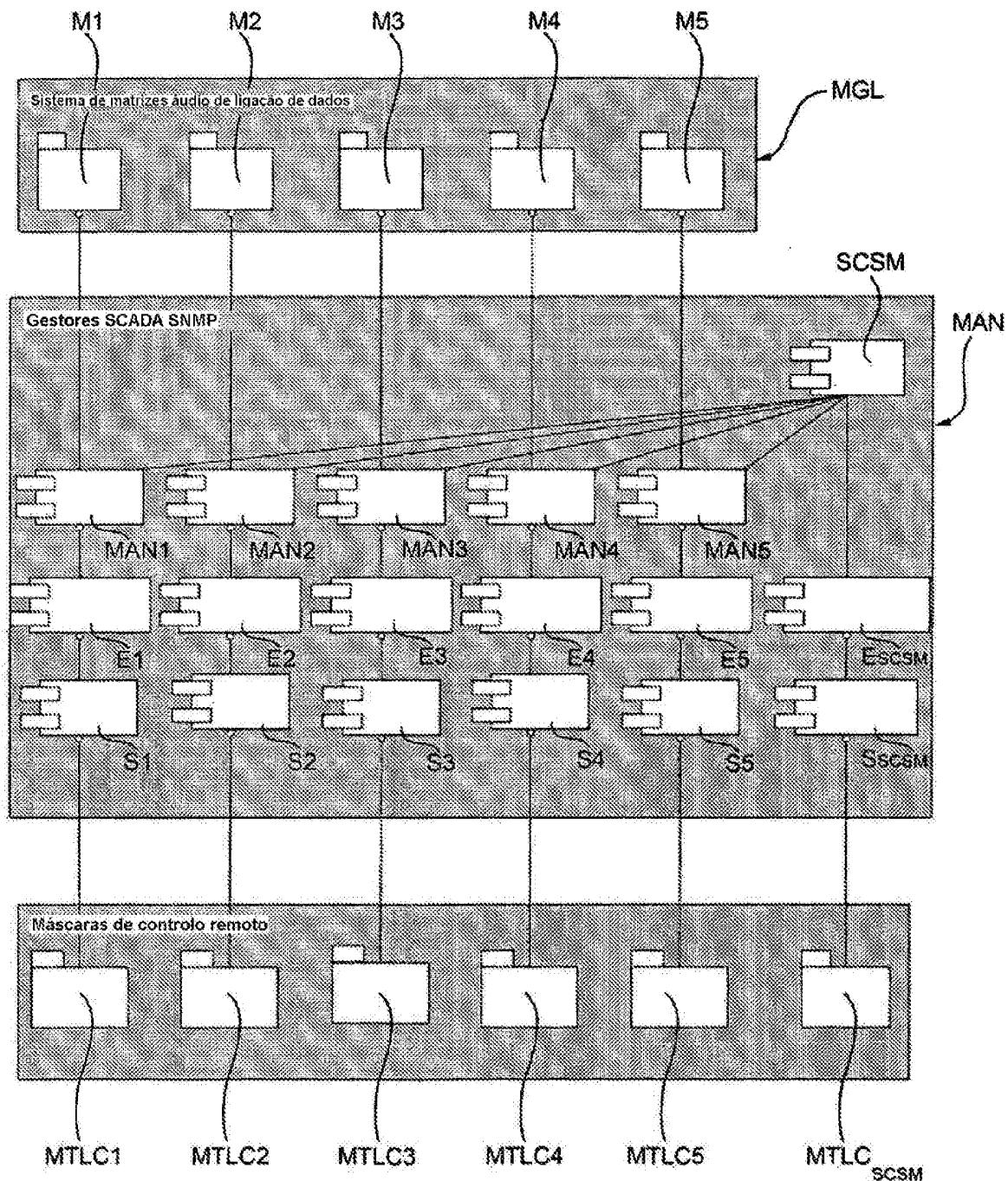


FIG.1

2/2

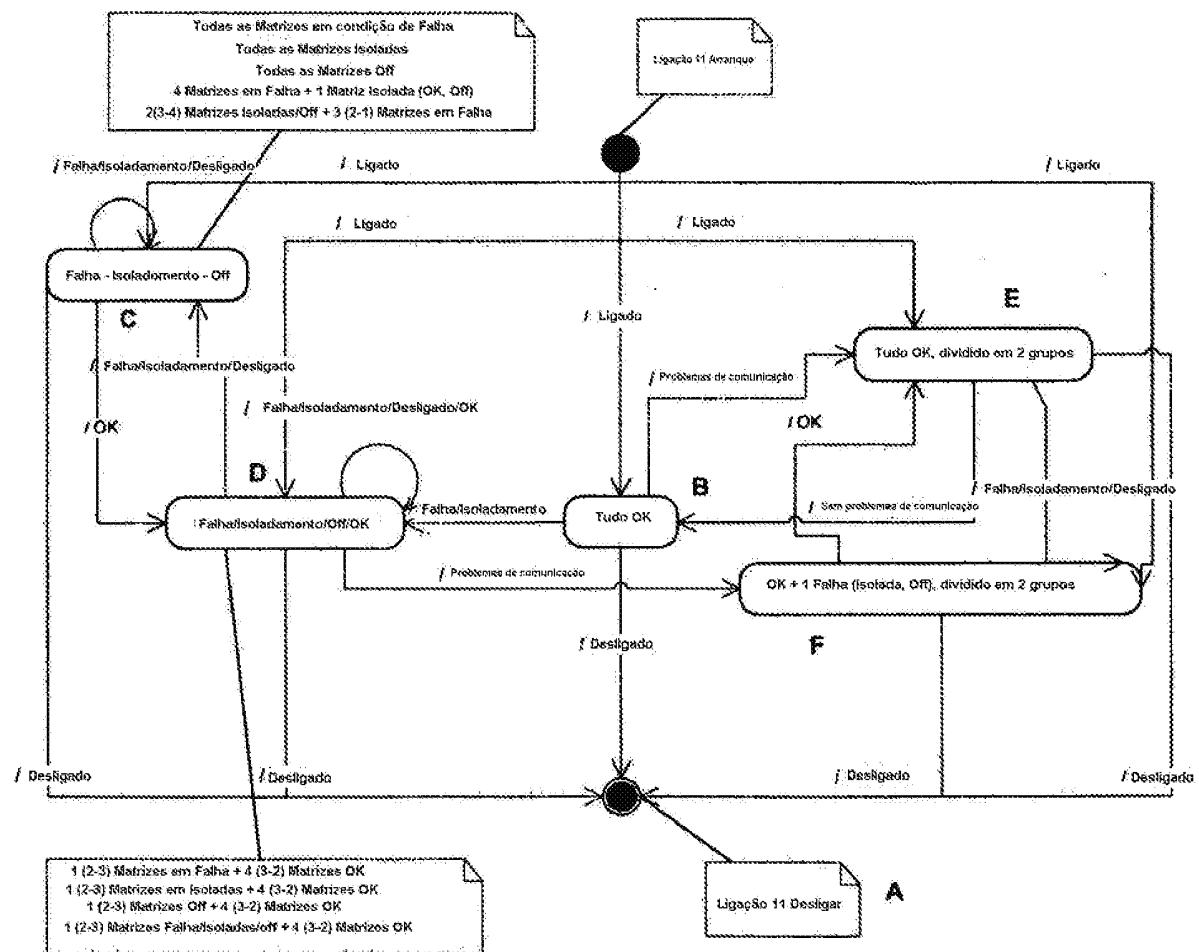


Fig. 2