



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0304935-3 B1

(22) Data do Depósito: 22/05/2003

(45) Data de Concessão: 06/09/2016



(54) Título: MÉTODOS PARA DETERMINAR A TOPOLOGIA DE UMA REDE, E PARA CONFIGURAR UM TRAJETO ENTRE UM NÓ MESTRE E UM NÓ ESCRAVO DE UMA REDE, REDE, SISTEMA DE ENTRETENIMENTO DOMÉSTICO, NÓS MESTRE E ESCRAVO DA REDE

(51) Int.Cl.: H04L 12/28; H04L 12/54

(52) CPC: H04L 12/28; H04L 12/56

(30) Prioridade Unionista: 31/05/2002 US 10/159718

(73) Titular(es): THOMSON LICENSING S.A.. SILICON IMAGE, INC.. KONINKLIJKE PHILIPS N. V.

(72) Inventor(es): IAN M. SIMMONS, DAVID J. WOOLGAR, NORBERT EIGELDINGER, RAINER G. ZWING, PAUL D. WOLF

“MÉTODOS PARA DETERMINAR A TOPOLOGIA DE UMA REDE, E PARA CONFIGURAR UM TRAJETO ENTRE UM NÓ MESTRE E UM NÓ ESCRAVO DE UMA REDE, REDE, SISTEMA DE ENTRETENIMENTO DOMÉSTICO, NÓS MESTRE E ESCRAVO DA REDE”

5 A presente invenção relaciona-se a uma rede de comunicação, e em particular a métodos para determinar e configurar roteamento de trajeto dentro de uma rede de componentes de entretenimento doméstico.

 Redes são atraentes como um meio para compartilhar recursos conectados à rede entre outros nós na rede. Isto não é só verdade para o
10 mercado de IT, mas também em eletrônica de consumidor (CE) onde, por exemplo, uma TV é compartilhada tipicamente (ligada em rede ou "agrupada") por vários componentes, tais como DVD, conversor, VCR, cada um capaz de prover conteúdo para apresentação pela TV.

 Redes usadas em IT tipicamente empregam esquemas de
15 administração de roteamento que objetivam otimizar comprimentos de trajeto, tempo e/ou superar falhas de nó/conexão. No mercado de eletrônica de consumidor (CE), minimizar custo de implementação é predominante e soluções usadas para IT podem ser abrangentes e caras demais e assim não são normalmente desenvolvidas. Em um agrupamento de CE (rede), o que é
20 requerido é um meio para permitir um componente se conectar (ou desconectar) da rede de um modo ad-hoc e para identificar facilmente um trajeto de sinal de um componente a um nó mestre, tipicamente um dispositivo de apresentação, tal como uma TV.

 Para determinar a topologia de uma rede incluindo um
25 conjunto de nós interconectados, um requisito básico é identificar os nós e as conexões entre nós e então distribuir esta informação. Alguns métodos empregam conexões bidirecionais entre nós para permitir a verificação seus vizinhos e por esse meio contribuir para determinar a topologia da rede. Pedido Internacional WO 00/31925, designado para Net Insight, expõe um

método para determinar a topologia de uma rede de nós que estão interconectados por conexões unidirecionais. Uma atração de tal abordagem é que custo de implementação é menos do que para esquemas que utilizam conexões bidirecionais.

5 O método de WO 00/31925 expõe um processo de verificação de topologia, que envolve determinar a existência de uma ou mais malhas dentro de uma rede de nós, em que um nó transmite uma mensagem de verificação de topologia, uma versão da qual recebe subseqüentemente (depois de ser remetida por um ou mais nós intermediários). Desta
10 realimentação, o nó pode deduzir a existência de um trajeto de si mesmo para qualquer do conjunto identificado de nós intermediários. Porém, uma desvantagem do método é que o nó de origem deve receber a mensagem de realimentação para determinar a existência do trajeto e todos os nós nele. Uma desvantagem adicional é que o nó de origem deve então distribuir esta
15 informação àqueles nós no trajeto para facilitar qualquer instalação subseqüente de um trajeto. Uma desvantagem ainda adicional é que se a distribuição usar as conexões unidirecionais, então um ônus de custo de mensagem adicional resulta. Além disso, se uma interrupção de conexão unidirecional em algum lugar no trajeto (por exemplo, devido a conexão
20 automática de um componente), pode não haver um modo de comunicar e informar todos os nós no trajeto.

 O método de WO 00/31925 também expõe um método para detectar automaticamente quando uma interrupção ocorre em um trajeto previamente determinado por meio de um nó transmitindo mensagens de
25 verificação regulares para atravessar o trajeto verificado; uma interrupção sendo determinada quando o nó falha para receber a mensagem de verificação depois de um certo período de tempo. Este método tem as desvantagens que custo de tráfego de mensagem é aumentado e falha para identificar onde no trajeto a interrupção ocorreu.

É um objetivo da presente invenção resolver estes e outros problemas usando métodos para determinar a topologia de um sistema de entretenimento doméstico e configurar um trajeto entre componentes de dito sistema.

5 De acordo com a presente invenção, é provido um método para determinar a topologia de uma rede, a rede incluindo um nó mestre e pelo menos um nó escravo interconectados por meio de conexões de dados unidirecionais, em que o nó mestre é operável para se conectar por uma primeira porta a um primeiro nó escravo imediatamente sucessivo e tornar
10 disponíveis dados para leitura por dito primeiro nó escravo imediatamente sucessivo, e em que ditos dados são adaptados na dependência da identidade de dita primeira porta, o método incluindo as etapas para um nó escravo operável para se conectar por uma segunda porta a um segundo nó imediatamente sucessivo de:

- 15 a) ler dados de um nó imediatamente precedente;
- b) adaptar os dados na dependência da identidade de dita segunda porta; e
- c) tornar disponíveis os dados adaptados para leitura por dito segundo
20 nó imediatamente sucessivo, de modo que os dados adaptados exponham a um nó sucessivo na rede um trajeto de um nó precedente na rede até e inclusive o nó escravo.

Redes adequadas para implementar o método da presente invenção incluem aquelas com um nó mestre e um ou mais nós escravos. Topologias de rede adequadas incluem, mas não estão limitadas, a estrela
25 (com o mestre como centro), árvore e ramo (com o mestre como raiz), anel, e combinações de árvore e estrela; e em que a rede provê comunicação unidirecional do nó mestre a um nó escravo (inclusive por nós escravos intermediários).

Um nó escravo lê dados de um nó imediatamente precedente.

Um nó escravo pode ter um ou mais nós imediatamente precedentes. Os dados lidos podem incluir a identidade da conexão entre o nó escravo e o nó imediatamente precedente; além disso, a identidade do nó imediatamente precedente também pode ser provida. Preferivelmente, a fim de minimizar dados, onde o nó escravo tem só um nó imediatamente precedente, os dados podem incluir a identidade de porta de saída do nó imediatamente precedente, isto sendo suficiente para identificar a conexão. Em geral, os dados podem incluir um conjunto ordenado de identidades de porta de saída, correspondendo a todos os nós no trajeto que os dados atravessaram para alcançar o nó escravo. O nó escravo então adapta os dados, para cada porta de saída que pode se conectar a um nó imediatamente sucessivo, anexando aos dados (conjunto ordenado de identidades de porta de saída) a identidade de porta de saída respectiva e tornando os dados adaptados disponíveis para leitura por um nó imediatamente sucessivo pela porta respectiva do nó escravo.

Uma vantagem da presente invenção é que um nó escravo presente dentro de uma rede adequada verifica informação de topologia elegendo (lendo) um nó imediatamente precedente. Como descrito acima e em uso normal, a informação assim lida inclui dados que descrevem o trajeto inteiro entre o nó mestre e o escravo. Porém, diferente de métodos da técnica anterior, o nó imediatamente precedente não transmite a informação ao nó escravo, mas confia na informação sendo pedida; este mecanismo portanto pode permitir o nó escravo determinar que é incapaz para ler um nó imediatamente precedente - e o nó escravo pode por esse meio deduzir que o nó imediatamente precedente tanto não está conectado e/ou existe um problema de conexão entre o nó imediatamente precedente e o nó escravo. Ele pode remeter esta informação para uso por outros nós na rede. Quando um nó escravo detecta um tal problema de conexão, ele pode colocar dados a um valor nulo básico para substituir os dados que não poderiam ser lidos. Este

valor pode então ser propagado do modo normal para nós sucessivos do nó escravo. Lendo dados que contêm um valor nulo, um nó sucessivo pode determinar que há uma interrupção e onde a interrupção reside. No caso que um tal nó está presentemente ativo no sistema (por exemplo, transmitindo conteúdo de AV ao nó mestre), o nó pode ser capaz de sinalizar a outros nós na rede a presença e localização da interrupção; estes outros nós podem, por sua vez, serem capazes de reconfigurar o trajeto assim para reinstalar a conexão ao mestre e por esse meio continuar serviço com a interrupção mínima e/ou envolvimento de usuário. Em qualquer caso, o usuário pode ser informado da localização da interrupção. Este mecanismo é ademais elaborado abaixo.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é provido um método para configurar um trajeto entre um nó mestre e um nó escravo de uma rede, na qual a topologia de nós dentro da rede foi previamente determinada, o método incluindo as etapas para o nó escravo de:

- a) ler dados de um nó imediatamente precedente;
- b) enviar ditos dados pelo menos para cada nó ao longo do trajeto exposto por ditos dados;

e, para cada tal nó ao longo do trajeto,

- a) receber ditos dados; e
- b) configurar uma parte do trajeto na dependência de ditos dados.

Em alguns métodos da técnica anterior, dados lidos de um nó imediatamente precedente são simplesmente remetidos pelo nó escravo ao nó mestre que, para configurar o trajeto exposto pelos dados, então remete os dados para cada e todo nó no trajeto. Tais métodos se confiam na integridade do trajeto. Um nó escravo de acordo com a presente invenção pode ler dados de um nó imediatamente precedente e então pode enviar os dados diretamente para cada e todo nó no trajeto exposto pelos dados. Vários esquemas de conexão podem ser usados para alcançar a conexão direta aos nós do trajeto,

incluindo, mas não limitados a , por fios, project50, IEEE1394 e Ethernet; e para sem fios, ZigBee, HomeRF, WiFi, 802.11, controle remoto de infravermelho (incluindo RC5/6, posição de pulso) e IrDA. Todos tais esquemas são bem conhecidos às pessoas qualificadas na técnica e não serão elaborados ademais. Preferivelmente, o barramento de CEC da especificação HDMI é utilizado para a conexão direta aos nós do trajeto. Uma vantagem do método de conexão direta é que conexões unidirecionais entre nós não são utilizadas para remeter informação de configuração, por esse meio simplificando o método limitando o envolvimento das conexões unidirecionais entre nós para a tarefa de verificação de topologia.

O método acima para configurar um trajeto pode ser desenvolvido depois de usar o método para determinar a topologia de nós descrito anteriormente; isto tem uma vantagem ao melhorar a manipulação de interrupções no trajeto. Ao configurar um trajeto, um nó no trajeto recebe os dados do nó escravo e configura uma parte do trajeto na dependência de ditos dados. Por exemplo, em operação normal, onde os dados descrevem o trajeto de nó mestre para escravo, o nó de recepção pode comutar suas portas de entrada e saída respectivas a fim de corresponder com os dados recebidos. Alternativamente, onde os dados expõem uma interrupção no trajeto, um nó recebendo os dados pode se configurar de um modo diferente, em conjunto com outros nós, para ajudar a estabelecer um novo trajeto entre nós mestre e escravo para lograr a interrupção. Por exemplo, um nó sucessivo relativo à interrupção pode ter acesso a um trajeto alternativo ao mestre e pode tornar disponíveis dados que correspondem a este trajeto alternativo nas suas portas de saída. Nós sucessivos se achando na parte intacta restante do trajeto original ao nó escravo podem reler os dados de nós precedentes e por esse meio prover ao nó escravo dados de um novo trajeto intacto ao nó mestre. Para invocar o novo trajeto, o nó escravo envia dados aos nós do novo trajeto do modo normal, como descrito anteriormente. Deste modo, um trajeto entre

o nó mestre e nó escravo pode ser restabelecido. Preferivelmente, o nó escravo envia os dados lidos de um nó precedente para todos os outros nós da rede.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é
5 provida uma rede incluindo um nó mestre e pelo menos um nó escravo interconectados por conexões de dados unidirecionais, por meio de que o fluxo de dados é em uma direção longe do nó mestre em direção ao pelo menos um nó escravo, em que um nó torna disponíveis dados a uma porta de saída para leitura por um nó imediatamente sucessivo, os dados sendo
10 adaptados na dependência da identidade de dita porta de saída, de modo que quando um nó escravo lê dados de um nó imediatamente precedente, ditos dados incluam a identidade de uma porta de saída de dito nó imediatamente precedente.

No contexto de eletrônica de consumidor, um sistema
15 adequado de acordo com a presente invenção pode incluir um componente de apresentação atuando como um nó mestre, por exemplo, mas não limitado, a um monitor, amplificador de áudio ou TV. Os nós escravos podem ser conectados ao nó mestre diretamente ou por um ou mais nós escravos intermediários. Exemplos de nós escravos incluem, mas não estão limitados, a
20 conversor, reproduzidor de DVD, gravador de DVD, VCR, PVR, gravador de cassete de áudio e reproduzidor de CD. Preferivelmente, as conexões de dados unidirecionais estão de acordo com o barramento de DDC, como definido na especificação HDMI. Os nós do sistema podem além disso ser
25 interconectados por uma ligação bidirecional comum. Esta ligação pode ser por fios ou sem fios ou uma combinação das duas. Métodos adequados incluem, mas não estão limitados a, por fios, project50, IEEE1394 e Ethernet; e sem fios, ZigBee, HomeRF, WiFi, 802.11, controle remoto de infravermelho (incluindo RC5/6, posição de pulso) e IrDA. Preferivelmente, a ligação bidirecional comum está de acordo com o barramento de CEC como

definido na especificação HDMI.

Um nó mestre pode incluir uma primeira porta para conectar a um nó imediatamente sucessivo, um processador de dados para tornar disponíveis dados na dependência da primeira porta para leitura pelo nó imediatamente sucessivo, e uma segunda porta para receber dados de um nó escravo da rede. Preferivelmente, o nó mestre se interconecta à rede usando HDMI, em que a primeira e segunda portas se conectam por interface, respectivamente, ao barramento de DDC e barramento de CEC de HDMI.

Um nó escravo pode incluir uma primeira porta operável para se conectar a um nó imediatamente precedente, uma segunda porta operável para se conectar a um nó imediatamente sucessivo e um processador de dados operável para ler dados de dito nó imediatamente precedente pela primeira porta, para adaptar ditos dados na dependência da identidade da segunda porta e tornar disponíveis os dados adaptados para leitura por dito nó imediatamente sucessivo. O nó escravo também pode incluir a terceira porta para trocar dados com outro nó da rede. Preferivelmente, o nó escravo se interconecta dentro da rede usando HDMI, em que a primeira porta e segunda porta se conectam ao barramento de DDC de HDMI e a terceira porta se conecta por interface ao barramento de CEC de HDMI.

Características adicionais e vantagens serão descritas agora, por meio de exemplo somente, com referência aos desenhos acompanhantes, em que:

Figura 1 é um fluxograma de um primeiro método concretizando a invenção;

Figura 2 é um fluxograma de um segundo método concretizando a invenção;

Figura 3 é uma representação esquemática de uma primeira rede concretizando a invenção;

Figura 4 é uma representação esquemática de um nó escravo

de uma rede concretizando a invenção;

Figura 5 é uma representação esquemática de uma segunda rede concretizando a invenção; e

Figura 6 é uma representação esquemática de um sistema de componentes de entretenimento doméstico concretizando a invenção.

Dentro da presente descrição, o termo "nó" se refere a um elemento dentro de uma rede. O termo "HDMI" se refere à Interface de Multimídia de Alta Definição emergente e qualquer derivado dela. Em relação a um nó escravo, o termo "nó imediatamente precedente" se refere a um nó conectado a uma entrada de nó do nó escravo, um "nó precedente" sendo conectado a uma entrada de nó respectiva do nó imediatamente precedente (possivelmente por um ou mais nós intermediários); semelhantemente, o termo "nó imediatamente sucessivo" se refere a um nó conectado a uma saída de nó do nó escravo, um "nó sucessivo" sendo conectado a uma saída de nó respectiva do nó imediatamente sucessivo (possivelmente por um ou mais nós intermediários).

Figura 1 mostra um fluxograma de um primeiro método concretizando a invenção e é mostrado geralmente em 100. O método é usado por um nó escravo de uma rede e começa em 102. O nó escravo elege 104 um nó imediatamente precedente. Baseado no sucesso, ou caso contrário da eleição, o nó escravo pode determinar em 106 se um nó imediatamente precedente está conectado (ou a conexão ao nó pode estar interrompida). Onde a eleição é bem sucedida, o nó escravo lê 108 dados do nó imediatamente precedente; onde a eleição foi malsucedida, o nó escravo carrega um valor de NULO 110 para substituir a ausência de dados lidos. Em 112, o nó escravo verifica suas portas de saída e, para cada porta, ele adapta 114 os dados lidos (ou dados de NULO), por exemplo anexando o ID de porta pertinente, e torna disponíveis 116 os dados adaptados para leitura (por um nó imediatamente sucessivo) na porta respectiva. Então verifica 118 se todas as

portas de saída foram processadas, e se não, continua processando o próximo ID de porta 120. O método termina em 122.

Figura 2 é um fluxograma de um segundo método concretizando a invenção e é mostrado geralmente em 200. O método relaciona-se a configurar um trajeto previamente identificado entre um nó mestre e um nó escravo. O método começa em 202, e em 204, o nó escravo lê dados de um nó imediatamente sucessivo. O nó escravo então envia 206 estes dados pelo menos para todos os outros nós no trajeto (como identificado pelos dados) entre o nó mestre e o nó escravo. Um nó no trajeto recebe 208 os dados e executa uma configuração de uma parte do trajeto 210 na dependência dos dados. O método termina em 212.

Figura 3 é uma representação esquemática de uma primeira rede concretizando a invenção. A rede é mostrada geralmente em 300, e inclui um nó mestre 302 conectado por conexões unidirecionais 312 e 314 a nós escravos 304 e 306 respectivamente. Nó escravo 304 é ademais conectado por conexões unidirecionais 316 e 318 a nós escravos 308 e 310 respectivamente. O esquemático mostra o fluxo geral de dados para fora do nó mestre.

Figura 4 é uma representação esquemática de um nó escravo de uma rede concretizando a invenção. O nó escravo é mostrado geralmente em 400, e inclui uma primeira porta 402 para se conectar a um nó imediatamente precedente, uma unidade de processamento de dados (incluindo CPU 404, ROM de Programa 406, RAM 408 interconectadas por barramento 412 de maneira conhecida à pessoa qualificada), um depósito 410, uma segunda porta 414 para se conectar a um nó imediatamente sucessivo e uma terceira porta 416 para trocar dados com outros nós na rede. Em operação, a unidade de processamento de dados lê dados de um nó imediatamente precedente pela primeira porta, deposita os dados em depósito 410, adapta e armazena 410 os dados adaptados e torna os dados adaptados disponíveis para leitura por um nó imediatamente sucessivo pela segunda

porta. Quando requerido os dados lidos são enviados pela unidade de processamento de dados a outros nós na rede pela terceira porta.

Figura 5 é uma representação esquemática de uma segunda rede concretizando a invenção e é mostrada geralmente em 500. A rede tem
5 uma topologia de árvore e inclui um nó mestre 502, nó escravo a 514, nó escravo b 512, nó escravo c 520 e nó escravo X 528. Nó escravo a 514 lê dados 508 de nó mestre 502, em que dados 508 incluem parâmetro "2" que corresponde ao ID de porta #2 504 do nó mestre 502. De modo semelhante, nó escravo b 512 lê dados 510 de nó mestre 502, em que dados 510 incluem
10 parâmetro "1" que corresponde ao ID de porta #1 506 do nó mestre 502. Nó escravo c 520 lê dados 518 de nó escravo a 514, em que dados 518 incluem parâmetro "2.1", correspondendo a dados 508 adaptados com o ID de porta #1 516 de nó escravo a 514. Igualmente, nó escravo X 528 lê dados 526 de nó escravo c 520, em que dados 526 incluem parâmetro "2.1.1", correspondendo
15 a dados 518 adaptados com o ID de porta #1 522 de nó escravo c 520. Nó escravo X adapta dados 526 com o ID de porta #1 530 e torna estes dados adaptados disponíveis para qualquer nó escravo que poderia se conectar à porta #1 530 de nó escravo X 528; semelhantemente, para nó escravo c 520 que adaptaria dados 518 para porta #2 524.

20 Se nó escravo X desejar configurar um trajeto para o nó mestre, ele envia simplesmente o parâmetro "2.1.1" pelo menos para o nó mestre 502, nó escravo a 514 e nó escravo c 520. Cada um destes nós recebe o parâmetro e pode configurar sua parte do trajeto simplesmente decodificando e atuando na parte pertinente do parâmetro. Por exemplo, o dígito mais à
25 esquerda é reconhecido pelo nó mestre e selecionará sua porta #2 504 por conseguinte. De modo semelhante, a combinação de dígito mais à esquerda e de meio (isto é, 2.1) é reconhecida por nó escravo a 514 como se referindo a ele como inclui dados recebidos 508 adaptados com sua porta de saída #1; assim, selecionará sua porta #1 516 por conseguinte. Finalmente, a

combinação de todos os dígitos (isto é, 2.1.1) é reconhecida por nó escravo c
520 como se referindo a ele e selecionará sua porta #1 522 por conseguinte.

Figura 6 é uma representação esquemática de um sistema de
componentes de entretenimento doméstico concretizando a invenção. O
5 sistema é mostrado geralmente em 600, e inclui uma TV 602, um reproduutor
de DVD 618, um conversor (STB) 614 e um VCR 622. Os componentes são
interconectados usando cabos HDMI 608, 616 e 624. A TV 602 é o nó
mestre, os outros componentes atuando como nós escravos. A TV torna
disponíveis dados, na dependência de seus IDs de porta, para leitura nas suas
10 portas de saída 604 e 606, respectivamente. Os dados disponíveis na porta de
TV #2 604 são lidos por reproduutor de DVD 618 usando a linha de DDC 610
dentro do cabo HDMI 608. Os dados lidos por reproduutor de DVD 618 são
valor de parâmetro "2" que correspondem à porta de nó mestre #2 (como
discutido anteriormente em relação à Figura 5). (Semelhantemente, dados
15 disponíveis na porta de TV #1 606 são lidos por STB 614 pelo cabo HDMI
616.) VCR 622 lê dados de reproduutor de DVD 618 usando a linha de DDC
626 em cabo HDMI 624; os dados lidos sendo valor de parâmetro "2.1" 630
que corresponde a dados lidos pelo reproduutor de DVD e adaptados de acordo
com porta de reproduutor de DVD #1. Para instalar o trajeto à TV 602, o VCR
20 622 simplesmente radiodifunde parâmetro "2.1" 630 para a TV 602 e
reproduutor de DVD 618 usando o barramento de CEC (628, 612, 632 dos
cabos HDMI 624, 608 e 616, respectivamente). A TV e reproduutor de DVD
configuram suas portas de entrada e saída de acordo com o parâmetro de
dados recebidos "2.1" como descrito anteriormente.

25 As implementações precedentes e métodos são apresentados
por meio de exemplo somente e representam uma seleção de uma gama de
implementações que podem ser prontamente identificadas por uma pessoa
qualificada na técnica para explorar as vantagens da presente invenção.

Na descrição acima e com referência à Figura 6, um método é

exposto para determinar a topologia de uma rede 600 incluindo um nó mestre 602 e um ou mais nós escravos 614, 618, 622 interconectados usando conexões de dados unidirecionais 610, 628, 634. O nó mestre 602 torna disponíveis dados a nós sucessivos e um nó escravo 622 lê dados de um nó

5 precedente 618, os dados lidos incluindo informação de um trajeto de nó mestre para o nó escravo. Um método adicional é exposto para configurar o trajeto enviando dados do nó escravo 622 para todos os nós no trajeto por conexões de dados bidirecionais 628, 612, 632 entre nós. Em uma concretização preferida, um sistema de entretenimento doméstico 600

10 empregando HDMI é uma rede adequada e inclui um componente de apresentação, por exemplo uma TV 602, operável para funcionar como o nó mestre; os nós da rede sendo interconectados usando cabos HDMI 608, 624, 616. A especificação HDMI inclui o barramento de DDC para suportar as conexões de dados unidirecionais acima mencionadas 610, 628, 634 e o

15 barramento de CEC para suportar as conexões de dados bidirecionais acima mencionadas 628, 612, 632.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para determinar a topologia de uma rede, a rede incluindo um nó mestre e pelo menos um nó escravo interconectados por meio de conexões de dados unidirecionais, em que o nó mestre é operável para se conectar por uma primeira porta a um primeiro nó escravo imediatamente sucessivo e tornar dados disponíveis para leitura pelo dito primeiro nó escravo imediatamente sucessivo, e em que os ditos dados são adaptados na dependência da identidade da dita primeira porta, caracterizado pelo fato de compreender as etapas para um nó escravo operável para se conectar por uma segunda porta a um segundo nó imediatamente sucessivo de:

- a) ler (108) dados de um nó imediatamente precedente;
- b) adaptar (114) os dados na dependência da identidade de dita segunda porta; e
- 15 c) tornar disponíveis (116) os dados adaptados para leitura por dito segundo nó imediatamente sucessivo, de modo que os dados adaptados exponham a um nó sucessivo na rede um trajeto de um nó precedente na rede até e inclusive o nó escravo.

2. Método de acordo com reivindicação 1, no caso onde o nó escravo não está conectado a um nó imediatamente precedente, caracterizado pelo fato de substituir etapa a) pela etapa:

- a) colocar os dados a um valor nulo básico.

3. Método para configurar um trajeto entre um nó mestre e um nó escravo de uma rede, no qual a topologia de nós dentro da rede foi previamente determinada, caracterizado pelo fato de compreender as etapas para o nó escravo de:

- a) ler (204) dados de um nó imediatamente precedente;
- b) enviar (206) ditos dados pelo menos para cada nó ao longo do trajeto exposto por ditos dados;

e, para cada tal nó ao longo do trajeto,

- a) receber (208) ditos dados; e
- b) configurar (210) uma parte do trajeto na dependência de ditos dados.

5 4. Método de acordo com reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a topologia de nós dentro da rede foi previamente determinada pelo método como definido na reivindicação 1.

10 5. Rede, caracterizada pelo fato de compreender um nó mestre (302) e pelo menos um nó escravo (304, 306) interconectados por conexões de dados unidirecionais (312, 314), por meio de que o fluxo de dados está em uma direção longe do nó mestre em direção ao pelo menos um nó escravo, em que um nó torna dados disponíveis a uma porta de saída para leitura por um nó imediatamente sucessivo, os dados sendo adaptados na dependência da identidade de dita porta de saída, de modo que quando um nó escravo lê dados de um nó imediatamente precedente, ditos dados incluem a identidade de uma porta de saída de dito nó imediatamente precedente.

15 6. Rede de acordo com reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que as conexões unidirecionais são de acordo com o barramento de DDC como definido na especificação HDMI.

20 7. Sistema de entretenimento doméstico, caracterizado pelo fato de ser configurado como uma rede como definida na reivindicação 6 e incluindo um componente de apresentação operável para funcionar como o nó mestre.

25 8. Rede de acordo com reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que todos os nós são ademais interconectados por uma ligação bidirecional comum.

 9. Rede de acordo com reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a ligação bidirecional comum é de acordo com o barramento de CEC como definido na especificação HDMI.

 10. Sistema de entretenimento doméstico, caracterizado pelo

fato de ser configurado como uma rede como definida na reivindicação 9 e compreendendo um componente de apresentação operável para funcionar como o nó mestre.

5 11. Nó mestre da rede como definida na reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o nó mestre inclui uma primeira porta operável para se conectar a um nó imediatamente sucessivo, um processador de dados operável para tornar dados disponíveis na dependência da primeira porta para leitura pelo nó imediatamente sucessivo e uma segunda porta operável para receber dados de um nó escravo da rede.

10 12. Nó mestre de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a primeira porta é operável para se conectar por interface ao barramento de DDC da especificação HDMI e a segunda porta é operável para se conectar por interface ao barramento de CEC da especificação HDMI.

15 13. Nó escravo da rede como definida na reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o nó escravo inclui uma primeira porta operável para se conectar a um nó imediatamente precedente, uma segunda porta operável para se conectar a um nó imediatamente sucessivo e um processador de dados operável para ler dados de dito nó imediatamente precedente pela primeira porta, para adaptar ditos dados na dependência da
20 identidade da segunda porta e para tornar disponíveis os dados adaptados para leitura por dito nó imediatamente sucessivo.

14. Nó escravo de acordo com reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente uma terceira porta operável para trocar dados com outro nó da rede.

25 15. Nó escravo de acordo com reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a primeira porta e a segunda porta são operáveis para se conectarem por interface ao barramento de DDC da especificação HDMI e a terceira porta é operável para se conectar por interface ao barramento de CEC da especificação HDMI.

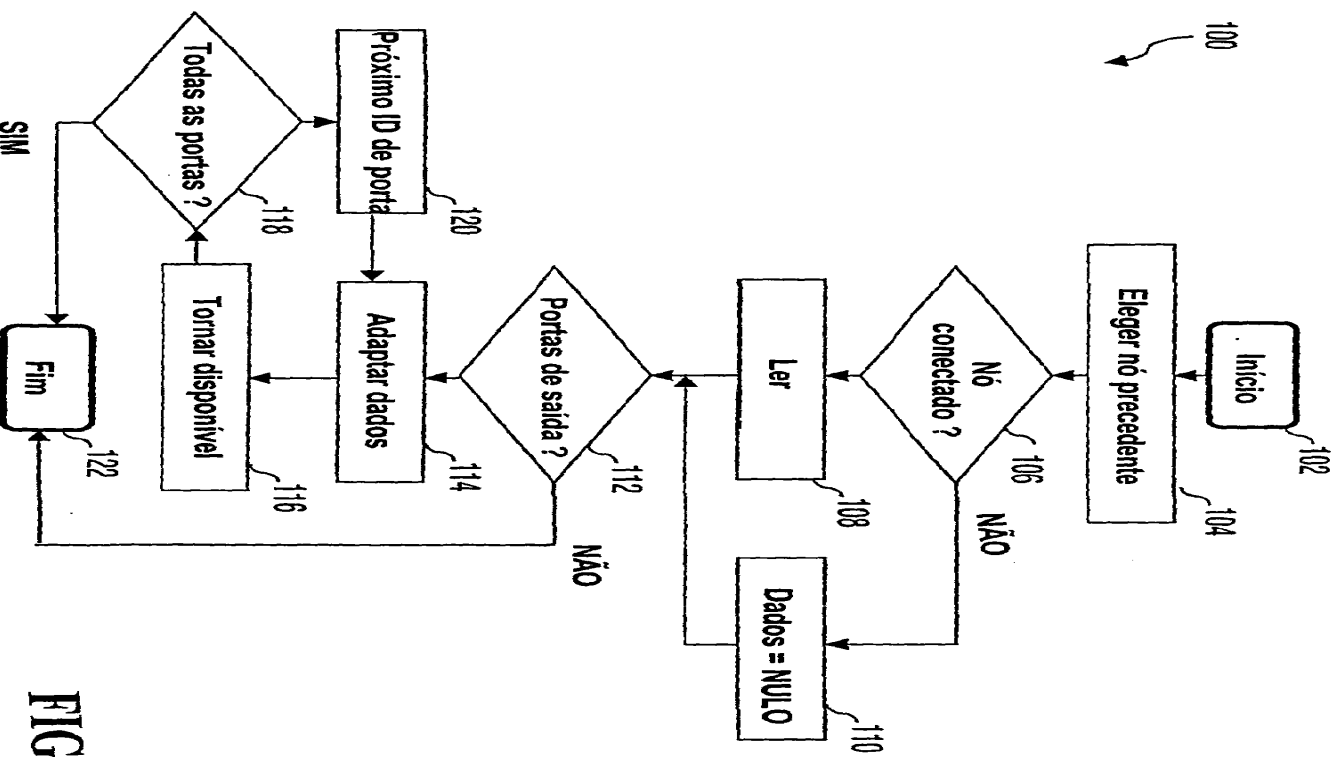


FIG.1

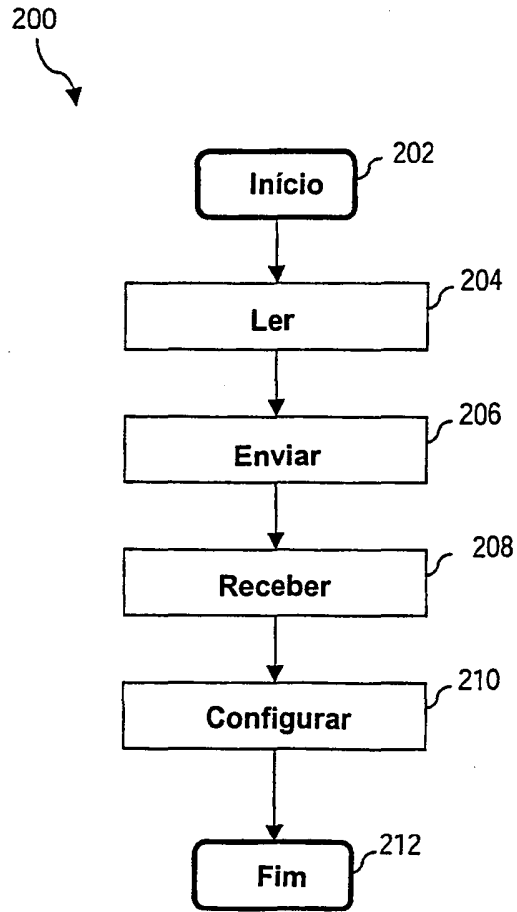


FIG.2

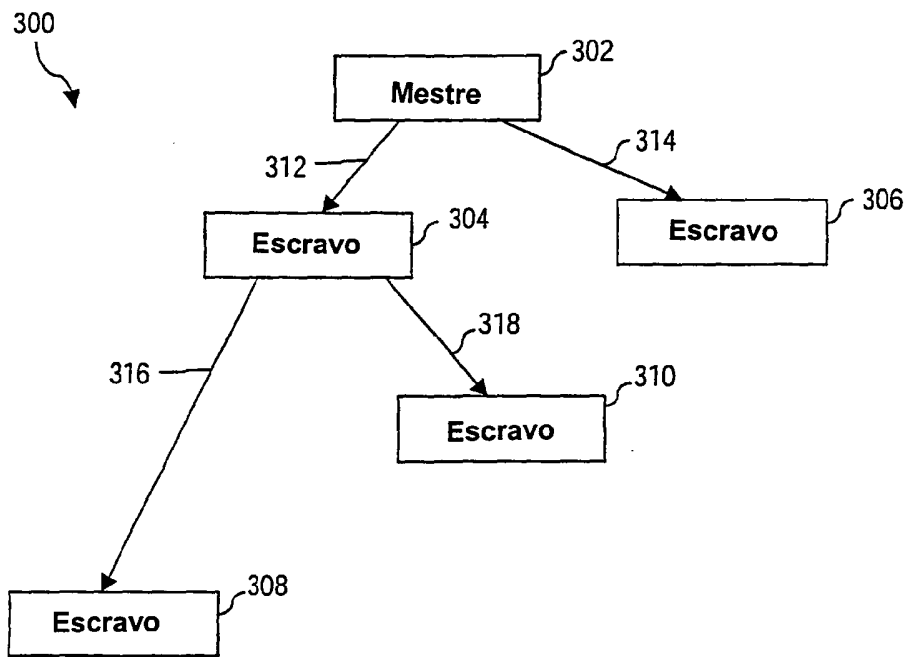


FIG.3

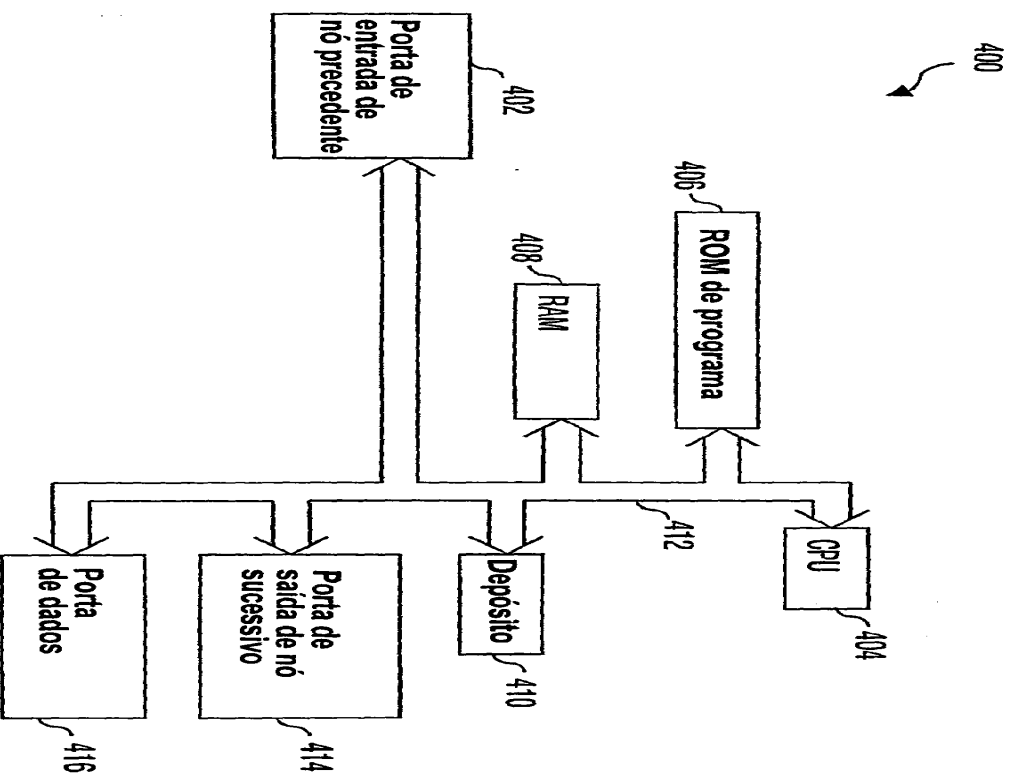


FIG.4

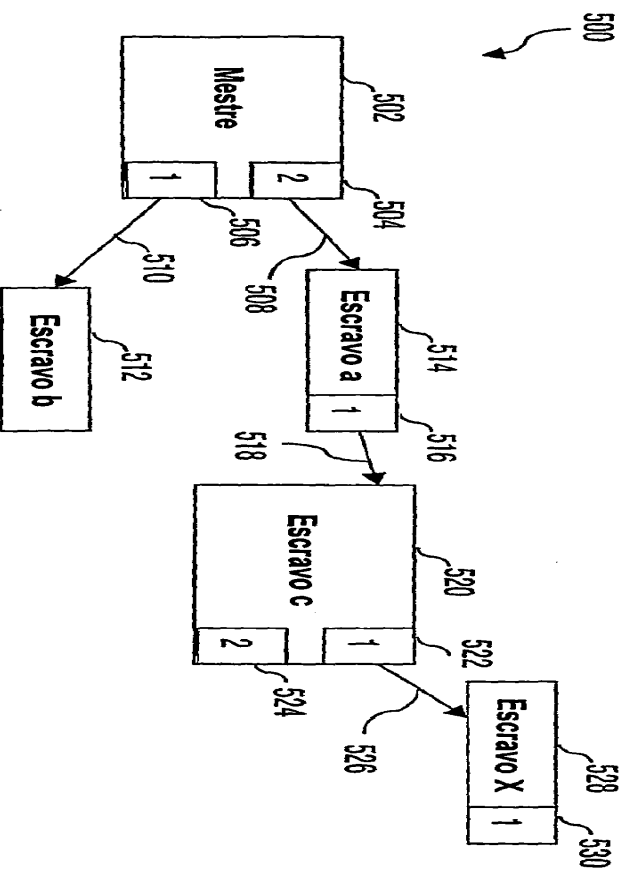


FIG.5

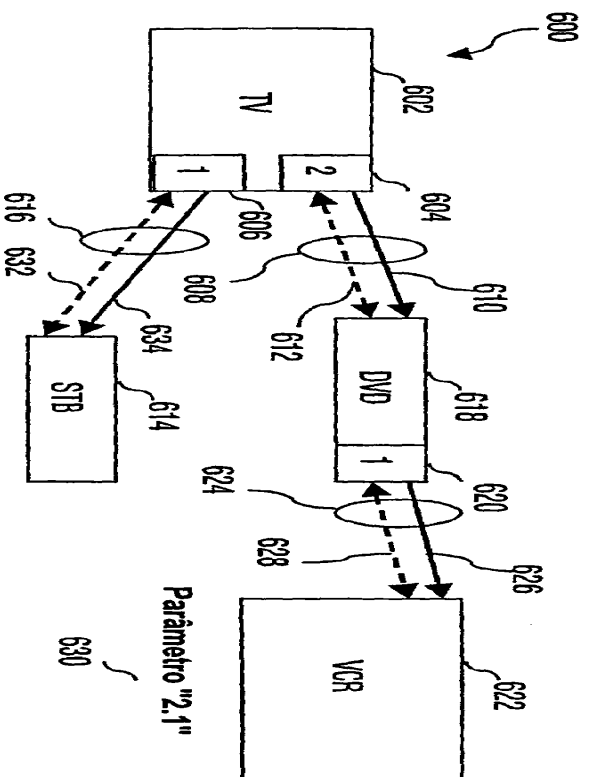


FIG.6

RESUMO

“MÉTODOS PARA DETERMINAR A TOPOLOGIA DE UMA REDE, E PARA CONFIGURAR UM TRAJETO ENTRE UM NÓ MESTRE E UM NÓ ESCRAVO DE UMA REDE, REDE, SISTEMA DE ENTRETENIMENTO DOMÉSTICO, NÓS MESTRE E ESCRAVO DA REDE”

Um método é exposto para determinar a topologia de uma rede (600) incluindo um nó mestre (602) e um ou mais nós escravos (614, 618, 622) interconectados usando conexões de dados unidirecionais (610, 628, 634). O nó mestre (602) torna dados disponíveis a nós sucessivos e um nó escravo (622) lê dados de um nó precedente (618), os dados lidos incluindo informação de um trajeto de nó mestre ao nó escravo. Um método adicional é exposto para configurar o trajeto enviando dados do nó escravo (622) para todos os nós no trajeto por conexões de dados bidirecionais (628, 612, 632) entre nós. Em uma concretização preferida, um sistema de entretenimento doméstico (600) empregando HDMI é uma rede adequada e inclui um componente de apresentação, por exemplo uma TV (602), operável para funcionar como o nó mestre; os nós da rede sendo interconectados usando cabos HDMI (608, 624, 616). A especificação HDMI inclui o barramento de DDC para suportar as conexões de dados unidirecionais acima mencionadas (610, 628, 634) e o barramento de CEC para suportar as conexões de dados bidirecionais acima mencionadas (628, 612, 632).