

(11) *Número de Publicação:* **PT 88702 B**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

H04L011/16 A

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) *Data de depósito:* 1988.10.07

(30) *Prioridade:* 1987.10.08 US 106748

(43) *Data de publicação do pedido:*
1989.07.31

(45) *Data e BPI da concessão:*
09/93 1993.09.01

(73) *Titular(es):*

CRITIKON, INC.
4110 GEORGE ROAD TAMPA, FLORIDA 33634
US

(72) *Inventor(es):*

CHARLES WELLS
US

(74) *Mandatário(s):*

JOÃO DE ARANTES E OLIVEIRA
RUA DO PATROCÍNIO 94 1350 LISBOA
PT

(54) *Epígrafe:* PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PARA UMA REDE DE ESTAÇÕES DISTRIBUIDAS

(57) *Resumo:*

11

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 88 702

REQUERENTE: CRITIKON, INC., norte-americana, estabelecida em 4110 George Road, Tampa, Florida 33634, Estados Unidos da América.

EPÍGRAFE: " PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PARA UMA REDE DE ESTAÇÕES DISTRIBUIDAS ".

INVENTORES: Charles Wells.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883. Estados Unidos da América em 8 de Outubro de 1987, sob o nº 106,748.

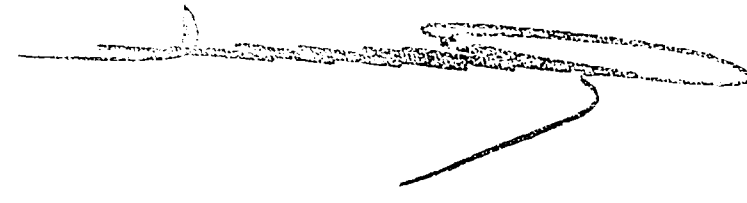
Y. 1-11-08-702

Descrição referente à patente de invenção de CRITIKON, INC., norte-americana, industrial e comercial, estabelecida em 4110 George Road, Tampa, Florida 33634, Estados Unidos da América, (inventor: Charles Wells, residente nos Estados Unidos da América), para "PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PARA UMA REDE DE ESTAÇÕES DISTRIBUIDAS".

Descrição

A presente invenção refere-se a sistemas de comunicação nos quais um certo número de emissores partilham um canal de transmissão comum e, em particular, a um protocolo de comunicação sem conflitos, para ser usado por emissores numa linha omnibus comum.

Há numerosas situações em que é desejável ter um certo número de emissores em comunicação com um ou vários receptores através de um canal de transmissão comum. Precisamente, para dar um exemplo, num hospital é desejável ter um certo número de sensores situados em pontos afastados para transmitir informação acerca de vários pacientes individuais para uma sala de enfermeiras central. Uma tal disposição permite que uma só enfermeira controle eficazmente as condições de um certo número de pacientes simultaneamente. Uma enfermeira pode receber e examinar informação de rotina acerca do estado dos pacientes, ou pode estar em posição de imediatamente receber



informação de uma situação de crise, tudo a partir de uma estação central. Um tal sistema reduz a necessidade de a enfermeira se deslocar continuamente de paciente para paciente, estando possivelmente inacessível quando surgir uma emergência.

Um sistema como o sistema hospitalar que se acaba de descrever seria configurado ligando cada um dos sensores remotos através da sua linha de comunicação própria para o seu receptor próprio. Mas, por razões de complexidade, flexibilidade e custos, é desejável uma configuração do sistema em que a transmissão da informação de todos os sensores se faz através de uma linha de dados comum para um receptor. A utilização da linha comum cria no entanto a necessidade de garantir que apenas um sensor está a transmitir informação pela linha, em cada instante; caso contrário, as transmissões de dados ficariam entrelaçadas e mutiladas. Uma solução comum para este problema consiste em empregar uma estação central que inquire ou interroga as estações de emissão, por uma ordem sequencial. Esta solução apresenta também os seus próprios inconvenientes. Em primeiro lugar, a estação inquiridora está constantemente activa, independentemente de haver qualquer emissor que tem dados para emitir. Em segundo lugar, um emissor com uma mensagem urgente não pode começar a transmitir mesmo que a linha esteja livre: tem de esperar pela sua vez de ser interrogado. Em terceiro lugar, esta disposição apresenta um problema de fiabilidade. Se a estação inquiridora se avaria ou, por qualquer razão, não pode fazer a inquirição correctamente, todo o sistema fica desactivado.

A presente invenção orienta-se para um sistema que impede a sobreposição das mensagens, sem usar o processo da inquirição. Em vez disso, um sistema segundo a presente invenção impõe um requisito em cada emissor para assegurar que a linha está livre, antes de transmitir. A situação que tem de ser evitada, se se pretender eliminar a sobreposição das mensagens, é o começo simultâneo da emissão por dois emissores, cada



um dos quais verificou que a linha estava livre. Segundo os princípios da presente invenção, esta situação é resolvida utilizando um protocolo que tem de ser seguido por qualquer emissor antes da emissão de uma mensagem. Segundo este protocolo, o emissor primeiro controla o estado da linha, durante um certo intervalo de tempo, para determinar que ela está livre. A linha está livre se o estado detectado for univocamente diferente de qualquer emissão de dados válidos. Se determinar que a linha está livre, o emissor solicita um estado pré-determinado da linha. No fim desta emissão, o emissor controla o estado da linha, durante um outro intervalo de tempo. Se não for detectada durante este período qualquer outra transmissão, o emissor fica então livre para emitir a sua mensagem. A utilização deste protocolo garante que apenas um emissor obterá o controlo exclusivo da linha em qualquer momento.

As figuras dos desenhos representam:

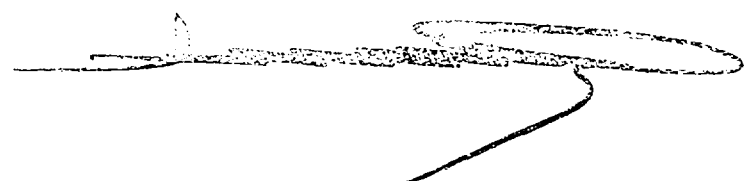
A fig. 1, um diagrama de blocos de um certo número de dispositivos de comunicação molgados numa linha omnibus comum;

A fig. 2, um esquema da interface entre um certo número de dispositivos de comunicação e uma linha omnibus comum;

A fig. 3, o padrão de dados de um carácter, numa forma preferida da presente invenção; e

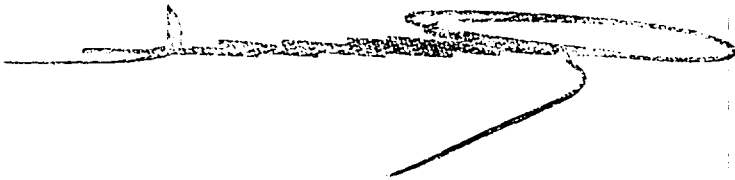
A fig. 4, o protocolo de comunicação da forma de realização da presente invenção.

Com referência em primeiro lugar à fig. 1, o ambiente da presente invenção está ilustrado num esquema de blocos. Um certo número de dispositivos de comunicação, representados como sendo o dispositivo N^o0, o dispositivo N^o1 e o dispositivo N^o2, estão ligados a uma linha de comunicação comum, a linha omnibus (10). Os dispositivos são operados assincronamente para a comunicação pela linha omnibus (10). As ligações



com duas setas entre cada dispositivo e a linha omnibus indicam que os dispositivos podem ser emissores-receptores capazes, quer de fazer a emissão pela linha omnibus, quer atender ou ler a informação que é trazida pela linha omnibus. Os dispositivos ligados à linha omnibus podem ser capazes de apenas ler a informação que está na linha omnibus, mas os dispositivos que se destinam a emitir dados pela linha omnibus têm também de ser capazes de controlar ou ler o estado da linha omnibus.

Com referência à fig. 2, nela está representada com mais pormenor uma forma de realização preferida da presente invenção. A linha omnibus (10) compreende duas linhas de transmissão (11) e (12). A linha omnibus (10) é operada diferencialmente, sendo cada um dos dispositivos ligado por uma interface à linha omnibus que é constituída por um emissor-receptor da linha omnibus diferencial, que inclui um circuito de comando da saída diferencial de três estados (D) e um receptor de linha de entrada diferencial (R). Estes emissores-receptores da linha omnibus diferencial são circuitos de interface comercialmente disponíveis na Texas Instruments Inc. de Dallas, Texas, com a designação SN75176. Numa disposição de linha omnibus diferencial é a polaridade relativa das duas linhas de transmissão que indica o conteúdo da informação da linha omnibus. Por exemplo, se a linha (12) estiver a um potencial de +3V e a linha (11) a um potencial de -3V, um receptor diferencial (R) detecta um sinal de "nível lógico elevado" numa linha, que pode ser interpretado pelo dispositivo como um bit "1" ou bit "mark". Se a linha (12) estiver a um potencial de 0 V e a linha (11) estiver a um potencial de +5V, a diferença entre os dois (0 menos 5) terá um sentido negativo e o receptor (R) detectará um sinal na linha de "nível lógico baixo", que poderia ser interpretado pelo dispositivo como um bit "0" ou bit "space", conforme a convenção escolhida. Na forma de realização preferida, as linhas de transmissão (11) e (12) são comutadas entre zero e cinco volts e a linha omnibus é detectada como estando no estado "mark" ou no



estado "space".

Um receptor (R) apenas necessita de ser capaz de detectar as duas condições binárias do estado "mark" e do estado "space". Se o estado "mark" for um sinal de "nível lógico elevado" tal como é interpretado pelo emissor-receptor, então o estado "space" é um sinal de "nível lógico elevado", ou vice-versa. Os circuitos de comando da saída de linha (D) na forma de realização da fig. 2 são no entanto susceptíveis de apresentar três estados à linha omnibus (10): um estado "mark", um estado "space" e um estado de impedância elevada. Este último estado de impedância elevada é apresentado quando o dispositivo não está a emitir informação para a linha. É imperativo, num sistema no qual uma estação pode emitir sem uma aprovação prévia que apenas um emissor de cada vez emita dados. Enquanto uma emissão está em curso, os circuitos de comando de saída de linha dos outros dispositivos ligados à linha omnibus têm de apresentar a esta o seu estado de impedância elevada. Na forma de realização da fig. 2, os circuitos de comando de saída de linha (D) são controlados por linhas (DE) de activação dos mesmos. Quando uma linha (DE) estiver no estado lógico elevado, o circuito de comando de saída está a manter na linha omnibus um estado diferencial de "mark" ou "space". Quando a linha (DE) estiver no nível baixo é apresentado à linha omnibus o estado de impedância elevada.

Na forma de realização da fig. 2, os dispositivos N°0 e N°2 estão ligados como emissores-receptores ou emissores, visto que os dispositivos estão ligados quer ao circuito de comando de saída (D) quer ao receptor (R) dos respectivos circuitos de interface. O dispositivo N°1 não emite dados, pois está ligado apenas ao receptor do seu circuito de interface. O dispositivo pode controlar o receptor através de uma linha de activação de recepção (RE), ou a linha (RE) pode ser mantida no estado lógico baixo para receber continuamente dados, com a aceitação ou a rejeição dos dados recebidos realizada interna-

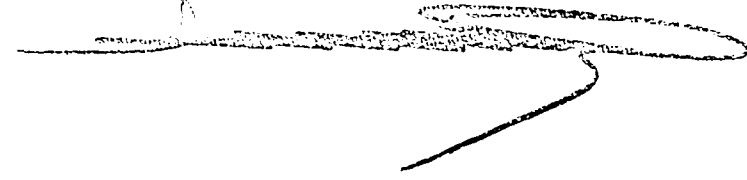
mente no dispositivo.

A fig. 2 representa a linha omnibus (10) ligada a uma estação central (20) que está em comunicação com todos os dispositivos ligados à linha omnibus. Tal como os dispositivos, a estação central (20) comunica através da linha através do seu próprio emissor-receptor da linha omnibus. Vê-se também que a linha omnibus está terminada por resistências (22) e (24), que estabelecem estados pré-determinados nas linhas quando a linha omnibus está em repouso.

A fig. 3 ilustra um formato de dados em série dos caracteres que são transmitidos pela linha omnibus da fig. 2. Um carácter de dados tem pois o comprimento de dez bits, começando com um bit 0, ou bit de "space" e terminando com um bit 1, ou bit de "mark". Entre os bits "0" e "1" há oito bits de dados cada um dos quais pode ser de "mark" ou de "space".

De acordo com os princípios da presente invenção, proporciona-se um protocolo de comunicação sem colisões para permitir que os dispositivos múltiplos transmitam através da linha omnibus, sem interferirem uns com os outros. A comunicação sem colisões é desejável porque reduz os custos da rede e reduz a carga devida ao controlo de erros. O protocolo permite que qualquer dispositivo que pretenda emitir uma mensagem tenha o controlo exclusivo da linha omnibus de dados. O protocolo da forma de realização preferida está representada na fig. 4.

Para emitir uma mensagem pela linha omnibus, um dispositivo segue o procedimento a seguir indicado. Em primeiro lugar, o dispositivo observa a linha omnibus através do seu receptor (R) procurando uma condição que indique a ausência de transmissão de caracteres na linha omnibus. Isso está indicado na fig. 4 pelo intervalo N20, que tem a duração de C bits. A determinação da ausência de transmissão de caracteres na linha omnibus depende do formato dos caracteres. No exemplo da fig. 3, vê-se que um carácter contém um bit de "space" e um bit de



- "mark" que enquadram os bits do carácter, com um comprimento de 10 bits. Por conseguinte, se o intervalo N^o0 tiver dez bits de comprimento e o dispositivo que pretende emitir não detectar qualquer bit de "space" durante este tempo, o dispositivo concluirá que não está em curso qualquer transmissão de caracteres; a linha omnibus está livre. Durante o intervalo N^o0, o dispositivo observaria a condição estabelecida quando estiver presente o estado de impedância elevada da linha omnibus para todos os outros dispositivos, como se indica pela barra sombreada na fig. 4. Se o dispositivo detectar um bit de "space" na linha omnibus durante o intervalo N^o0, reiniciará o intervalo.

Na forma de realização preferida da fig. 2, as resistências de terminação (22) e (24) estabelecem a condição do estado de "mark" na linha omnibus durante os intervalos de tempo em que todos os circuitos de comando estiverem a apresentar o seu estado de impedância elevada à linha omnibus. Nestas condições, e com o formato dos caracteres da fig. 3, a condição de linha omnibus livre será determinada por C bits consecutivos do estado "mark" quando C for igual a 10. Essencialmente, o dispositivo está a observar a ausência do bit de "space" inicial de um carácter.

Os receptores (R) da forma de realização preferida apenas precisam de ser capazes de reconhecer os estados de "mark" e "space" da linha omnibus. Não é necessário que o receptor detecte a existência do estado de impedância elevada apresentado por todas as outras estações na linha. Este requisito menos exigente permite o uso de emissores-receptores relativamente simples e existentes no mercado na forma de realização preferida, como atrás foi discutido. Se se usasse um receptor capaz de distinguir entre todos os três estados da linha omnibus, seria utilizada uma terminação que estabeleça uma condição de impedância elevada e seria detectado quer o bit de "mark" quer o bit de "space" da transmissão de um

- carácter para indicar que a linha omnibus não está livre.

Se o dispositivo que pretende emitir verificar que a linha omnibus está livre no final do intervalo N^o0, então o dispositivo comuta o seu circuito de comando de saída da condição de impedância elevada para a condição de "space" durante os dois intervalos seguintes. Isso está representado na fig. 4 como intervalo N^o1 e intervalo N^o2, sendo C bits o comprimento de um carácter e "a" bits uma sequência individual de bits para identificar o dispositivo. O estado de "space" sobrepõe-se à condição de impedância elevada da linha omnibus e também o estado de "mark" estabelecido pelas resistências de terminação, se estiverem presentes. Os C bits da condição de "space" do intervalo N^o1, com um comprimento de 10 bits neste exemplo, representa o que é sem ambiguidades um carácter não válido quando se usar o formato de caracteres da fig. 3. Assim, qualquer receptor que observe a linha omnibus procurando informação de caracteres identificaria a transmissão no intervalo N^o1 como um carácter não válido devido à ausência do 10^o bit de "mark".

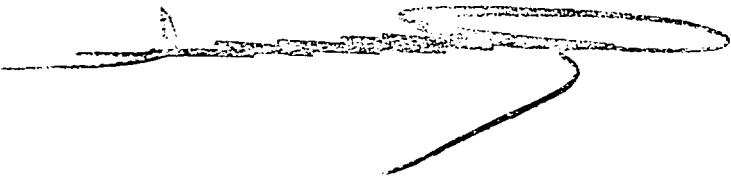
Na forma de realização preferida, o intervalo N^o1 é seguido de um outro intervalo N^o2 de "a" bits da condição de "space". Esta é uma transmissão de endereço que identifica a origem da mensagem e estabelece também a prioridade entre os dispositivos em competição pelo acesso à linha omnibus. O endereço "a" identifica de maneira unívoca um dispositivo e tem um número de bits que varia entre 0 e minimamente N-1, sendo N o número de dispositivos emissores ligados à linha omnibus. No exemplo da fig. 2 com 3 dispositivos, um comprimento do intervalo de "a" igual a zero, 1 ou 2, identificaria univocamente cada um dos três dispositivos.

Depois do intervalo N^o2, o circuito de comando de saída é comutado da condição de "space" para a condição de impedância elevada e detecta-se o estado da linha omnibus. Se a

- linha omnibus for detectada como estando no estado de "mark" (isto é, todos os outros emissores estão no estado de impedância elevada), então o dispositivo tem o controlo exclusivo da linha omnibus e pode começar uma transmissão contínua de caracteres de dados. No fim da transmissão dos dados, o circuito de comando de saída é comutado novamente para a condição de impedância elevada.

Porém, se se detectar uma condição de "space" depois do intervalo N^o2, a linha omnibus não está livre e o dispositivo tem de reiniciar o protocolo. Isso verificar-se-ia, por exemplo, quando dois dispositivos tentassem obter o acesso à linha omnibus simultaneamente e tivessem iniciado o protocolo ao mesmo tempo. Nenhum dos dispositivos teria conhecimento das intenções do outro até que o dispositivo com o endereço "a" mais curto terminasse o seu intervalo N^o2 e detectasse o estado da linha omnibus. Nesta altura detectaria o bit de "space" imposto à linha omnibus pelo dispositivo com o endereço "a" mais longo e o dispositivo com o endereço mais curto reiniciava o protocolo. Deste modo, um certo número de dispositivos em concorrência reiniciaria sequencialmente o protocolo até que apenas o dispositivo com o endereço mais longo se mantém e obtém o acesso exclusivo à linha omnibus. Assim, numa situação de contenção simultânea o dispositivo com o endereço mais longo prevaleceria e teria portanto a prioridade mais elevada. A atribuição dos endereços estabelece assim um sistema de prioridades.

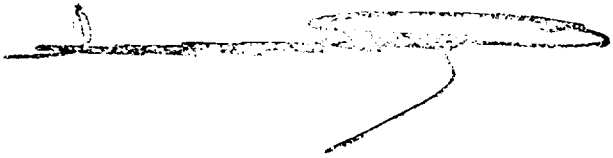
Vê-se na fig. 4 que o período de detecção depois do intervalo N^o2 tem o comprimento de 1 bit. Se o período de detecção fosse de C bits ou maior, pode verificar-se que um outro dispositivo na linha omnibus identificaria o período como uma condição de linha omnibus livre, durante o seu próprio período N^o0. Por conseguinte, o período de detecção tem de ter uma duração inferior a C bits. Uma duração de 1 bit é óptima para estabelecer o comprimento mínimo do protocolo. No entanto,



se o tempo de propagação ao longo da linha omnibus for considerável, é então necessário estabelecer um período de detecção maior que o tempo de propagação da rede, que está funcionalmente relacionado com a velocidade de transmissão em bauds de um sistema de comunicação em série.

Uma outra vantagem do protocolo segundo a presente invenção consiste no facto de os dispositivos receptores não necessitarem de qualquer meio lógico especial para descodificar ou discriminar o protocolo. Muitos receptores assíncronos tradicionais rejeitarão comprimentos de 0 ou mais bits de "space" como caracteres não válidos. No protocolo da fig. 4, o tempo durante o qual o protocolo está a solicitar activamente a linha omnibus, ou seja durante os intervalos N°1 e N°2, compreende precisamente uma tal sequência de bits de "space". Assim, os receptores assíncronos ligados à linha omnibus detectarão o protocolo simplesmente como uma transmissão não válida e rejeitá-la-ão. A recepção de sinais de dados válidos não se verificará até o primeiro carácter transmitido no início do intervalo N°4, quando um dispositivo tiver obtido o controlo exclusivo da linha omnibus.

Durante os tempos das mensagens consecutivas que ocorrem quando for muito grande a solicitação da linha omnibus, o intervalo N°0 pode considerar-se que serve duas finalidades. Por um lado, é o primeiro procedimento no protocolo. Por outro, serve como intervalo de duração da trama das mensagens. Quando termina uma mensagem de caracteres consecutivos, um dispositivo receptor geralmente saberá que a mensagem terminou pela detecção dos 10 bits de estado de "mark" que se seguem à mensagem, quando não houver nenhum dispositivo a solicitar a linha omnibus. Assim, os 10 bits de "mark" no final de uma mensagem servem para informar o dispositivo receptor que a mensagem terminou; e os bits de "mark" servem também como intervalo N°0 para um dispositivo que esteve à espera para emitir pela linha omnibus.



O sistema de comunicação segundo a presente invenção tem sido utilizado com êxito numa rede de monitores automatizados da tensão arterial ligados a uma estação receptora central. Os monitores lêem automaticamente a tensão arterial e enviam informação médica a intervalos, desde uma vez em várias horas até várias vezes num segundo. Utilizando o protocolo da forma de realização preferida da presente invenção, os monitores emitem assíncronamente dados por uma linha comum, sem interferências. O funcionamento assíncrono verificar-se-ia também se os monitores não fossem operados automaticamente mas sim fossem activados periodicamente por uma enfermeira que executa um giro de paciente para paciente. O protocolo segundo a presente invenção resolve um problema muito real no ambiente hospitalar onde, após uma transmissão demorada por um dispositivo, vários dispositivos em situação de espera tentarão simultaneamente obter o acesso no controlo da linha omnibus. O protocolo impede colisões sem qualquer intervenção a partir da estação central.

Embora a forma de realização preferida utilize uma linha omnibus diferencial, a presente invenção é igualmente aplicável aos sistemas de linhas com uma só terminação. Num sistema desse tipo, tomar-se-iam medidas para que um certo número de emissores ligados à linha tenha o controlo exclusivo da linha, por exemplo mediante a utilização de circuitos de comando de saída para a linha com lógica de três estados ou de colector aberto.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Protocolo de comunicação numa rede de comunicações que emprega um certo número de dispositivos de emissão capazes de emitir mensagens por uma linha de mensagens comum, para permitir que um dispositivo de emissão obtenha o acesso

- 11 -

exclusivo à linha, independentemente de um controlador central do acesso à linha, caracterizado por compreender as fases seguintes:

a) controlo do estado de serviço da linha de mensagens para determinar que essa linha está livre: e, se for esse o caso,

b) manutenção da linha durante um período pré-determinado com um sinal binário que difere de uma mensagem válida e é único para o dispositivo de emissão que procura o acesso à linha; e depois

c) controlo do estado de serviço da linha de mensagens durante um segundo intervalo pré-determinado para determinar a ausência de sinais binários na mesma; e, se for esse o caso,

d) reconhecimento de que o dispositivo de emissão pode agora obter o acesso exclusivo à linha.

- 2a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma mensagem válida compreender uma ou mais unidades de mensagem e por a fase a) compreender o controlo do estado da linha durante o intervalo de tempo de uma unidade de mensagem para determinar a ausência de informação binária que identifique uma unidade de mensagem.

- 3a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o referido período pré-determinado da fase b) incluir um primeiro intervalo pelo menos igual ao intervalo de uma unidade de mensagem e um segundo intervalo que identifica de maneira unívoca o dispositivo de emissão.

- 4a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 3,

- 12 -

caracterizado por o segundo período pré-determinado ser menor que o referido intervalo de uma unidade de mensagem.

- 5a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por a fase d) compreender a transmissão de uma mensagem pela linha.

- 6a -

Protocolo num sistema de comunicação que utiliza várias estações independentes interligadas mutuamente a uma linha omnibus comum, incluindo cada uma das referidas estações meios de emissão e de recepção e tendo um código de endereços distinto, para o controlo distribuido e isento de conflitos, caracterizado por compreender as fases de:

- a) cada unidade manter uma condição na qual ela não solicita a linha omnibus a não ser que tenha de efectuar uma emissão; e
- b) quando for necessária a emissão por uma unidade dada,
 - i) abster-se da emissão até que a referida linha omnibus esteja em repouso durante pelo menos um primeiro tempo pré-determinado;
 - ii) transmitir então dados durante um tempo relacionado com o código de endereço da referida unidade dada;
 - iii) depois controlar o estado da referida linha omnibus, durante um segundo tempo pré-determinado para detectar a presença de dados de outras estações; e
 - iv) se não forem detectados quaisquer dados durante o referido segundo tempo pré-determinado, proceder à emissão como for requerido e sem interrupção até se completar a emissão.


- 7a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o referido primeiro tempo pré-determinado estar relacionado com o formado de dados transmitidos na referida linha omnibus comum.

- 8a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o segundo tempo pré-determinado ter uma duração menor que o referido primeiro tempo pré-determinado.

- 9a -

Protocolo numa rede de comunicação na qual um certo número de dispositivos de emissão está acoplado a uma linha de mensagens comum, por meio do qual um dado dispositivo pode estabelecer o uso exclusivo da linha para a transmissão sem a intervenção de um controlador de linha central, caracterizado por compreender as fases de:

- a) controlar o estado da linha durante um intervalo C para verificar que a linha está em repouso; depois
- b) solicitar a linha durante um intervalo C + A, sendo A único para o referido dispositivo dado; depois
- c) controlar o estado da linha durante um intervalo que é menor que C para verificar que nenhum outro dispositivo está a solicitar a linha e, se for esse o caso,
- d) verificar que o dispositivo dado pode utilizar a linha excluindo outros dispositivos de emissão na linha.

- 10a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por C estar relacionado com a duração de uma unidade de mensagem.

- 14 -

- 11a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por A ser igual ou maior que zero.

- 12a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por A ser um número que vai de zero até pelo menos N-1, sendo N o número de dispositivos de emissão acoplados à linha.

- 13a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por a fase d) compreender a transmissão de uma mensagem continuamente pela linha.

- 14a -

Protocolo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por a fase b) compreender o estabelecimento de uma condição na linha que não será reconhecida por outros dispositivos como condição de repouso durante o intervalo C + A.

A requerente declara que o primeiro pedido desta patente foi apresentado nos Estados Unidos da América em 8 de Outubro de 1987, sob o número de série 106,748.

Lisboa, 7 de Outubro de 1988

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



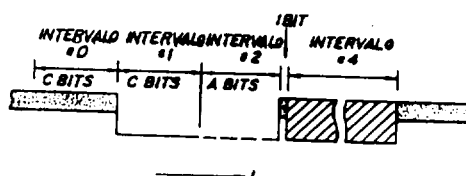
- 15 -

RESUMO

"PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PARA UMA REDE DE ESTAÇÕES DISTRIBUÍ- DAS"

A invenção refere-se a um protocolo de comunicação para uma rede de estações distribuídas, para permitir que um de vários emissores que utilizam uma linha de transmissão comum obtenha independentemente o uso exclusivo da linha. Antes de transmitir dados, um emissor primeiramente controla o estado de serviço da linha para verificar que ela está livre. Se assim suceder, o emissor solicita a linha, durante um intervalo de tempo unicamente para esse dispositivo dado. Depois disso, o emissor controla o estado de serviço do dispositivo momentaneamente para determinar que nenhum outro emissor está a solicitar a linha e, se for esse o caso, o emissor pode então obter o controle exclusivo da linha.

FIG-4



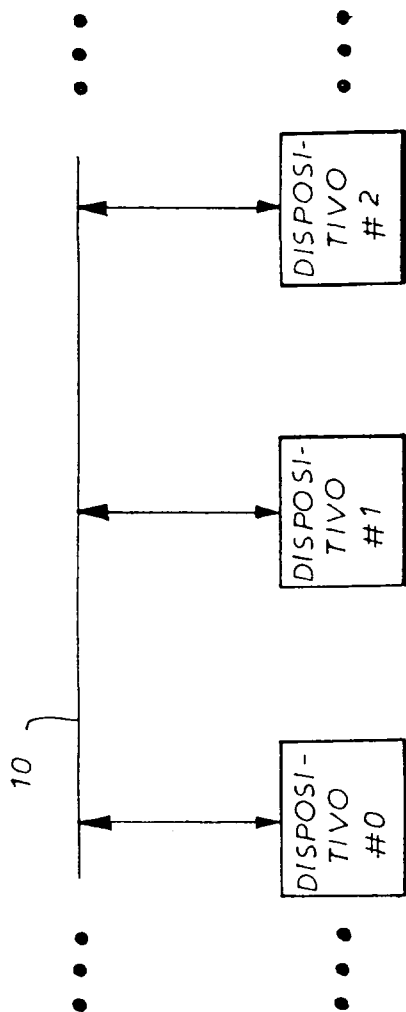


FIG. 1

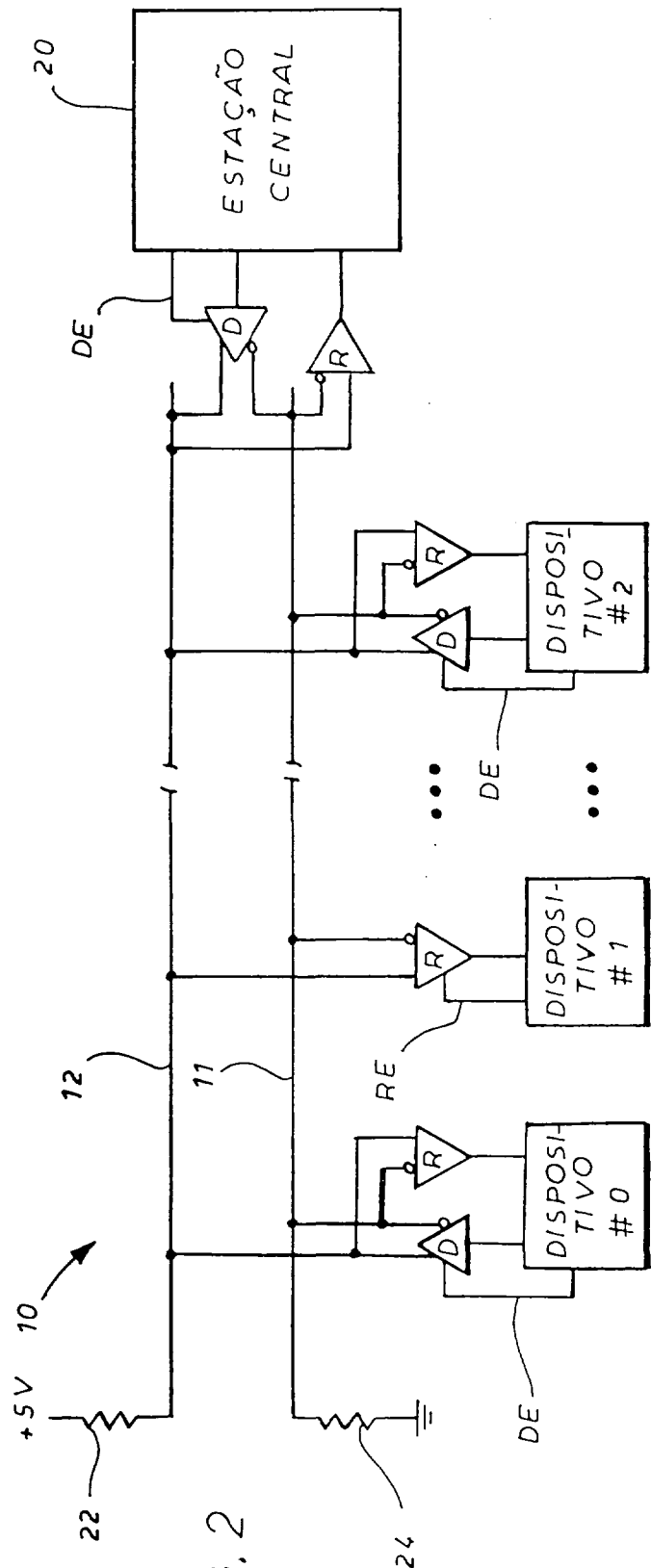


FIG. 2

FIG. 3

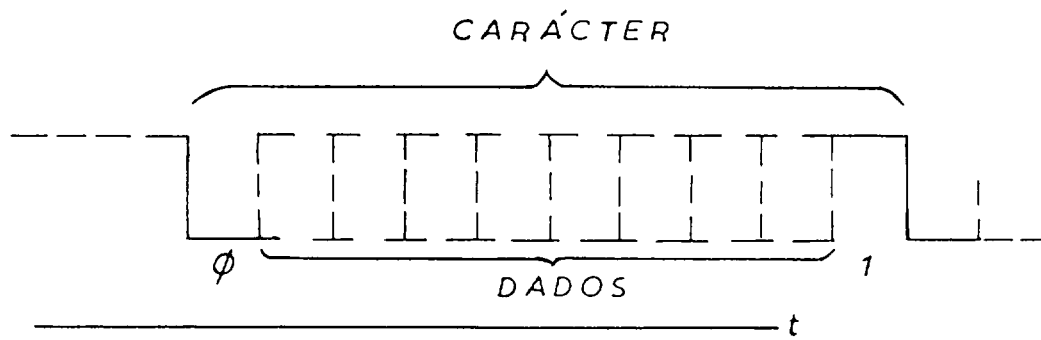


FIG. 4

