

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2008.05.09	(73) Titular(es): AVANTI BROADBAND LIMITED 74 RIVINGTON STREET LONDON EC2A 3AY GB
(30) Prioridade(s): 2007.05.18 GB 0709623	
(43) Data de publicação do pedido: 2010.02.10	(72) Inventor(es): SCOTT RICHARDSON FR
(45) Data e BPI da concessão: 2012.08.29 219/2012	(74) Mandatário: ANTÓNIO INFANTE DA CÂMARA TRIGUEIROS DE ARAGÃO RUA DO PATROCÍNIO, Nº 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **CONECTIVIDADE DE REDE DE RESERVA**

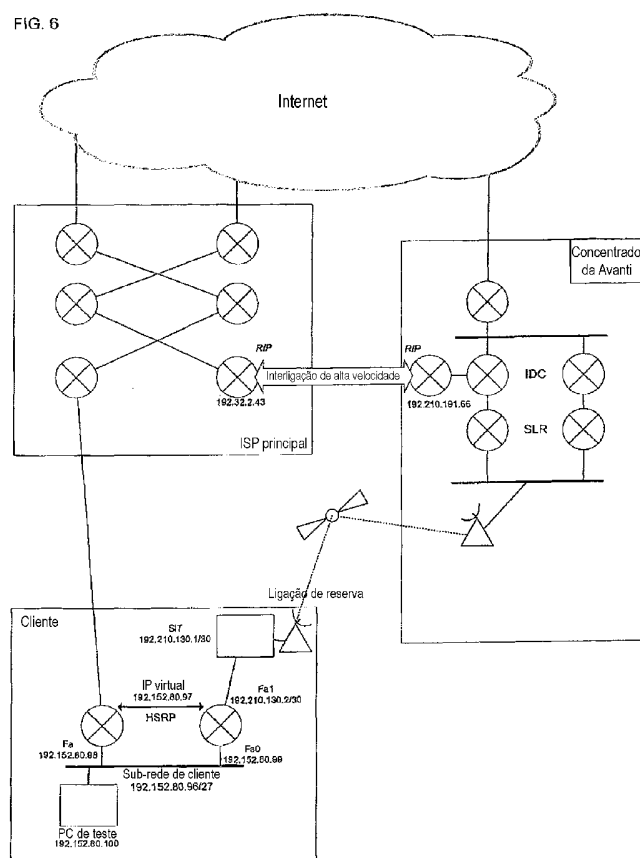
(57) Resumo:

SISTEMA DE COMUNICAÇÕES COMPREENDENDO: UM FORNECEDOR (102) DE SERVIÇOS DE INTERNET; E UM CONCENTRADOR (206) DE SATÉLITE, EM QUE O FORNECEDOR PODE SER CONECTADO A UM SISTEMA (100) DE CLIENTE POR UMA PRIMEIRA LIGAÇÃO (116) E A UMA REDE PÚBLICA, E. G., INTERNET (104), POR UMA SEGUNDA LIGAÇÃO, E EM QUE O CONCENTRADOR (206) DE SATÉLITE PODE SER CONECTADO AO SISTEMA DE CLIENTE POR MEIO DE UMA LIGAÇÃO (200-204) POR SATÉLITE, EM QUE O FORNECEDOR DE SERVIÇOS DE REDE PÚBLICA E O CONCENTRADOR (206) DE SATÉLITE ESTÃO CONECTADOS POR MEIO DE UMA INTERLIGAÇÃO (500) PONTO-A-PONTO DEDICADA. A LIGAÇÃO POR SATÉLITE É UTILIZADA PELO CLIENTE SE A PRIMEIRA LIGAÇÃO AO FORNECEDOR DE SERVIÇOS FALHAR E PERMITE QUE DADOS ENVIADOS A PARTIR DE ANFITRIÕES REMOTOS, DESCONHECIDORES DA FALHA DA LIGAÇÃO, CHEGUEM AO CLIENTE. O CONCENTRADOR DE SATÉLITE TAMBÉM PODE TER UMA LIGAÇÃO À REDE (104) (E. G., FIG. 6, NÃO MOSTRADA).

RESUMO

"CONECTIVIDADE DE REDE DE RESERVA"

FIG. 6



Sistema de comunicações compreendendo: um fornecedor (102) de serviços de Internet; e um concentrador (206) de satélite, em que o fornecedor pode ser conectado a um sistema (100) de cliente por uma primeira ligação (116) e a uma rede pública, e. g., Internet (104), por uma segunda ligação, e em que o concentrador (206) de satélite pode ser conectado ao sistema de cliente por meio de uma ligação (200-204) por satélite, em que o fornecedor de serviços de rede pública e o concentrador (206) de satélite estão conectados por meio de uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada. A ligação por satélite é utilizada pelo

cliente se a primeira ligação ao fornecedor de serviços falhar e permite que dados enviados a partir de anfitriões remotos, desconhecedores da falha da ligação, cheguem ao cliente. O concentrador de satélite também pode ter uma ligação à rede (104) (e. g., fig. 6, não mostrada).

DESCRIÇÃO

"CONECTIVIDADE DE REDE DE RESERVA"

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se à concepção de uma conexão de rede de reserva que pode ser utilizada para manter a conectividade a uma rede pública, quando uma ligação principal falha. Em particular, formas de realização referem-se à concepção de um sistema de reserva via satélite.

Antecedentes da Invenção

Num mundo onde o acesso à Internet é crítico, uma perda repentina e não planeada desse acesso é, no mínimo, perturbadora e dispendiosa e, na pior das hipóteses, catastrófica.

O acesso à Internet é geralmente, embora não necessariamente, feito por meio de conexões terrestres. A solução óbvia para evitar a possibilidade de perda de acesso à Internet seria instalar uma conexão terrestre secundária à Internet, que poderia ser utilizada se se perdesse a conexão terrestre principal à Internet.

Esta configuração está ilustrada, esquematicamente, na Figura 1. Nesta configuração, um sistema 100 de cliente está ligado a um fornecedor 102 de serviços de Internet, que está ligado à Internet 104. O fornecedor 102 de serviços de internet

encaminha comunicações entre o sistema 100 de cliente e a Internet 104. O sistema de cliente pode, por exemplo, compreender servidores 106, 108 ligados a um barramento 110 comum. Um encaminhador 112 principal pode encaminhar comunicações entre os servidores 106, 108 e um encaminhador 114 principal a montante no fornecedor de serviços de Internet através de uma conexão 116 principal. No caso em que o encaminhador 112 principal e/ou a conexão 116 principal e/ou o encaminhador 114 principal falharem, as comunicações são encaminhadas através de um encaminhador 118 secundário 118 e uma conexão 120 secundária para um encaminhador 115 de recuperação a montante no fornecedor 102 de serviços de Internet que, depois, encaminha as comunicações para a internet.

Um problema com esta configuração é que as conexões terrestres são, provavelmente, colocadas num canal comum e, portanto, é também provável que qualquer perturbação da conexão principal afecte a conexão secundária. Como tal, seria vantajoso proporcionar uma conexão secundária fisicamente diferente do sistema principal de modo a reduzir a possibilidade de se perderem ambos os sistemas ao mesmo tempo, por exemplo, devido a uma perturbação comum.

Um modo conhecido de proporcionar diversas conexões principais e secundárias fisicamente diversas é a utilização de uma conexão terrestre principal e de um sistema de reserva via satélite como conexão secundária à internet. Como as conexões terrestres e via satélite são fisicamente diversas, há menos probabilidade de ambas as conexões serem perturbadas ao mesmo tempo.

Esta configuração está ilustrada, esquematicamente, na Figura 2. Para mostrar como é que esta configuração se relaciona com a configuração ilustrada na Figura 1, foram atribuídos números de referência iguais a componentes iguais. Como é evidente, a conexão principal com a internet é substancialmente igual à ilustrada na Figura 1. No entanto, a conexão de reserva secundária é implementado por meio de uma conexão via satélite. No caso em que o encaminhador 112 principal e/ou o encaminhador 114 principal a montante e/ou a conexão 116 principal falharem, as comunicações do sistema 100 de cliente são encaminhadas através do encaminhador 118 secundário para um transmissor-receptor 200 de satélite. As comunicações são, depois, transmitidas através de um satélite 202 para um transmissor-receptor 204 de um concentrador 206 de satélite. As comunicações podem ser, posteriormente, encaminhadas para a internet 104 por um encaminhador 208 no concentrador de satélite através da ligação 209.

Um problema com a configuração ilustrada na Figura 2 é que, embora se possa assegurar o acesso à internet, não se proporciona uma presença/visibilidade da internet total. Uma presença/visibilidade da Internet total é desejável para assegurar que comunicações recebidas de outros utilizadores da Internet sejam transmitidas com sucesso para o sistema de cliente. Isto é, o sistema de reserva de satélite não é totalmente transparente para outros utilizadores da Internet, porque se encontra num domínio administrativo diferente e utiliza diferentes protocolos de encaminhamento. Se a rota principal falhar, as comunicações do sistema de cliente para a Internet podem ser facilmente reencaminhadas através da rota de satélite de reserva. Além disso, os utilizadores da Internet que recebem comunicações através da rota de satélite de reserva

podem responder através da rota de satélite de reserva dado que a necessária informação de encaminhamento pode ser fornecida nas comunicações enviadas do sistema de cliente através da rota de satélite. No entanto, outros utilizadores da Internet, que não tenham recebido uma comunicação do sistema de cliente através da rota de satélite de reserva, não estarão cientes de que a rota principal falhou e continuarão a tentar enviar comunicações para o sistema de cliente através da rota principal.

Problemas semelhantes aos discutidos acima para conectividade à Internet também existem em conexões dentro da rede privada pertencente a uma organização. Neste sentido, as soluções da técnica anterior proporcionam uma conexão via satélite de reserva para a comunicação entre dois pontos numa rede privada pertencente a uma organização e não proporcionam uma conexão via satélite de reserva para a Internet.

Esta configuração está ilustrada, esquematicamente, na Figura 3. Para mostrar como esta configuração se refere às configurações ilustradas nas Figuras 1 e 2, foram atribuídos números de referência iguais a componentes iguais. Nesta configuração, o sistema 100 de cliente está conectado à sede 300 da sua organização através de uma conexão 116 principal na rede privada da organização. A sede 300 está conectada a um fornecedor 102 de serviços de Internet que está conectado à Internet 104. O fornecedor 102 de serviços de Internet encaminha comunicações entre a sede 300 e a Internet 104.

O sistema de cliente pode ser estruturado de um modo semelhante ao descrito em relação à Figura 2. Um encaminhador 112 principal pode encaminhar comunicações entre os servidores 106, 108 e um encaminhador 302 na sede através da

conexão 116 principal. No caso de o encaminhador 112 principal e/ou a conexão 116 principal falharem, as comunicações provenientes do sistema 100 de cliente são encaminhadas através do encaminhador 118 secundário para um transmissor-receptor 200 de satélite. As comunicações são, depois, transmitidas através de um satélite 202 para um transmissor-receptor 204 de um concentrador 206 de satélite. As comunicações podem, posteriormente, ser encaminhadas para a sede pelo encaminhador 208 no concentrador de satélite por meio de uma conexão 304 feita entre o concentrador de satélite e a sede. Da mesma forma, as comunicações provenientes da sede podem ser enviadas para o sistema de cliente na direcção inversa através da conexão 304 e do sistema de satélite no caso de o encaminhador 112 principal e/ou a conexão 116 principal falharem. O encaminhamento entre o sistema 100 de cliente, o concentrador 206 de satélite e sede 300 tem uma natureza estática dado que a conexão de reserva via satélite nesta configuração só é necessária para fornecer uma rota alternativa entre dois pontos fixos dentro da rede privada da organização: do sistema 100 de cliente; e da sede 300.

A conexão principal da organização para a Internet é através da sede 300 e do fornecedor 102 de serviços de Internet através da conexão 303. No caso de a conexão 303 falhar, pode, ainda, ser possível reencaminhar sinais para a Internet através do concentrador 206 de satélite ao longo da ligação 209. No entanto, a configuração apresenta os mesmos problemas descritos acima em relação à Figura 2. Ou seja, embora o acesso à Internet possa ser garantido, não se proporciona uma presença/visibilidade de Internet total. Isto é, o sistema de reserva via satélite não é totalmente transparente para outros utilizadores da Internet. Se a rota principal falhar, as

comunicações do sistema de cliente para a Internet poderiam ser reencaminhadas através da rota de satélite de reserva. Além disso, os utilizadores da Internet que recebem comunicações através da rota de satélite de reserva podem responder através da rota de satélite de reserva dado que a informação de encaminhamento necessária (e. g., transmitida através de tradução de endereços de rede (NAT)) pode ser proporcionada nas comunicações enviadas pelo sistema de cliente através da rota de satélite. No entanto, outros utilizadores da Internet, que não tenham recebido uma comunicação do sistema de cliente através do satélite de reserva, não estarão cientes de que a rota principal falhou e continuarão a tentar enviar comunicações para o sistema de cliente através da rota principal. Além disso, a implementação de um sistema de reserva via satélite numa rede privada de uma organização pode ser muito dispendiosa, especialmente para as PME (pequenas e médias empresas) ou SOHO (Escritórios Pequenos, Escritórios Domésticos). Além disso, os sistemas de reserva podem ser difíceis de implementar em organizações com muitos sítios, tais como redes de retalho.

Outra solução conhecida para proporcionar uma conectividade de reserva requer a utilização de múltiplos fornecedores de serviços de Internet para reencaminhamento de comunicações. No entanto, esta solução requer múltiplas relações com fornecedores de serviços de Internet que podem ser difíceis de implementar e gerir. Além disso, nem sempre pode ser possível encontrar um segundo fornecedor de serviços. Além disso, a utilização de múltiplos fornecedores de serviços pode ser dispendiosa e pode não oferecer uma verdadeira diversidade física.

O documento US 6779039 (Bommareddy et al.) divulga um sistema de agrupamento de encaminhadores que conecta dois ou

mais encaminhadores a um ou mais Fornecedores de Serviços de Internet distintos (ISP). Os dois ou mais encaminhadores estão conectados a uma pluralidade de ISP num sítio para que uma interrupção de um ISP não afecte a conectividade e disponibilidade para o sítio. O sistema de agrupamento de encaminhadores inclui uma pluralidade de unidades de agrupamento de modo a haver redundância.

O documento XP 000863829 ("BGP Multihoming Techniques", Philip Smith, <ftp://ftp-eng.cisco.com/pfs/seminars/SANOG2-Multihoming.pdf>) é um documento sobre técnicas *Multihoming* de BGP (Protocolo de Encaminhamento Inter-Domínios).

Sumário da Invenção

A presente Requerente reconheceu que, embora possam existir diversas soluções por meio das quais o acesso de um sistema de cliente à Internet pode ser mantido, existe a necessidade de manter o acesso do resto do mundo através da Internet para o sistema de cliente. O encaminhamento de entrada, por exemplo, para as PME e organizações com muitos sítios, como redes de retalho, é difícil utilizando arquiteturas e procedimentos conhecidos.

Formas de realização da presente invenção têm, como objectivo, resolver um ou mais dos problemas acima mencionados. Em particular, determinadas formas de realização têm como objectivo proporcionar uma conexão via satélite de reserva que não só garanta acesso à Internet, mas também garanta uma presença/visibilidade de Internet total. Assim, determinadas formas de realização têm, como objectivo, proporcionar um

produto de continuidade de Internet que resolva o problema de preservar uma conectividade bidirecional total e transparente à Internet no caso de uma falha de conectividade principal. Além disso, determinadas formas de realização têm, como objectivo, proporcionar um produto de continuidade de Internet com um custo acessível para as PME. Além disso, determinadas formas de realização têm, como objectivo, proporcionar um produto de continuidade de Internet que permita um encaminhamento de entrada para organizações com muitos sítios, como redes de retalho.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, proporciona-se um sistema de comunicações compreendendo: um fornecedor de serviços de Internet e um concentrador de satélite compreendendo um transmissor-receptor de satélite, em que o fornecedor de serviços de Internet está conectado a um sistema de cliente por uma primeira ligação e conectado à Internet por uma segunda ligação, em que o concentrador de satélite está conectado ao sistema de cliente por meio de um satélite, em que o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite estão conectados por meio de uma interligação ponto-a-ponto dedicada e em que, o fornecedor de serviços de Internet compreende meios de detecção para detectar falhas da primeira ligação e meios de encaminhamento para reencaminhar comunicações recebidas da Internet para o concentrador de satélite através da interligação no caso de a primeira ligação entre o fornecedor de serviços de Internet e o sistema de cliente falhar.

Por rede pública entende-se uma rede que está disponível para acesso público, tal como a Internet ao invés de, por exemplo, uma rede corporativa privada.

Por fornecedor de serviços de rede pública entende-se um fornecedor de serviços de rede que oferece ao público serviços de uma rede pública ao invés de, por exemplo, um fornecedor de serviços dentro de uma rede corporativa privada.

A interligação ponto-a-ponto dedicada pode ser uma interligação virtual entre o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite através da Internet. Em alternativa, a interligação ponto-a-ponto dedicada pode ser uma interligação física entre o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite. Por exemplo, a interligação ponto-a-ponto dedicada pode ser proporcionada de uma das seguintes formas: "tunelizada" através da Internet; "tunelização" VPN (Rede Privada Virtual) através da Internet; encaminhamento controlado através da Internet; conexão física cruzada, por exemplo, numa troca de Internet comum ou co-localização não vinculada a uma operadora; ou através de uma linha alugada. A interligação proporciona uma conexão ponto-a-ponto dedicada entre o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite.

Proporcionar uma interligação ponto-a-ponto dedicada entre o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite permite que as comunicações de entrada e saída da Internet sejam reencaminhadas para o concentrador de satélite no caso de a primeira ligação entre o fornecedor de serviços de Internet e o sistema de cliente falhar. A arquitectura permite uma presença/visibilidade de Internet total, o que garante que as comunicações recebidas de outros utilizadores da Internet são transmitidas com sucesso para o sistema de cliente.

Se a primeira (principal) rota falhar, as comunicações

provenientes do sistema de cliente para a Internet podem ser reencaminhadas através da rota de satélite de reserva. Estas comunicações de saída podem ser encaminhadas através da interligação e do fornecedor de serviços de Internet. Em alternativa, pode proporcionar-se uma conexão separada entre o concentrador de satélite e a Internet. Além disso, os utilizadores da Internet que recebem comunicações através da rota de satélite de reserva podem responder através da rota de satélite de reserva dado que a informação de encaminhamento necessária (e. g., transportada por NAT) pode ser proporcionada nas comunicações enviadas desde o sistema de cliente através da rota de satélite. Neste contexto, a presente invenção pode funcionar do mesmo modo que as configurações da técnica anterior descritas anteriormente. No entanto, a presente invenção difere das configurações da técnica anterior do seguinte modo.

Como descrito em relação às configurações da técnica anterior, outros utilizadores da Internet, que não tenham recebido uma comunicação do sistema de cliente através da rpta de satélite de reserva, não estarão cientes de que a rota principal falhou e continuarão a tentar enviar comunicações para o sistema de cliente através da rota principal. De acordo com formas de realização da presente invenção, estas comunicações podem ser reencaminhadas, pelo fornecedor público de serviços de Internet, através da interligação, para o concentrador de satélite, onde podem, depois, ser transmitidas via satélite para o sistema de cliente. Consequentemente, mesmo as comunicações de outros utilizadores da Internet serão distribuídas com êxito ao sistema de cliente quando a primeira/principal conexão falhar. Como tal, a presente invenção permite uma conectividade bidirecional total com a Internet no caso de uma falha de conectividade principal.

Além disso, o sistema de comunicação da presente invenção pode ser implementado pelo fornecedor público de serviços de Internet e fornecedor do concentrador de satélite em colaboração. Como tal, uma ligação principal e uma secundária à Internet tendo uma conectividade bidireccional total pode ser fornecida a um cliente como um serviço sem que o cliente tenha que fazer modificações por atacado à sua própria rede privada, por exemplo, incorporando uma conexão de reserva via satélite na mesma. Por conseguinte, o sistema de comunicação da presente invenção proporciona uma solução viável para as PME.

Além disso, o fornecedor de serviços de Internet pode ser facilmente conectado a uma pluralidade de sistemas de cliente e o concentrador de satélite pode ser facilmente adaptado para comunicar com estes sistemas de cliente. Por conseguinte, o sistema de comunicação pode, facilmente, proporcionar uma conectividade bidireccional total para uma pluralidade de sistemas de cliente, tais como, por exemplo, em organizações com muitos sítios, como cadeias de retalho.

Uma única interligação ponto-a-ponto dedicada entre o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite pode, assim, proporcionar uma ligação de reserva para uma pluralidade de organizações. Isto contrasta com a configuração mostrada, por exemplo, na Figura 3, em que cada organização era obrigada a ter a sua própria interligação entre as suas respectivas sedes e um concentrador de satélite. Uma vantagem adicional da presente invenção relativamente a uma configuração como a mostrada na Figura 3, é que é provável que a interligação entre as sedes de organizações e um concentrador de satélite seja longa e dispendiosa. Em contrapartida, é provável que um fornecedor de serviços de Internet e um concentrador de satélite

estejam localizados mais perto um do outro, por exemplo, num ponto de troca comum de Internet e, portanto, possam ser conectados entre si de um modo mais fácil e mais barato por meio de uma interligação ponto-a-ponto dedicada.

Uma rede pública pode compreender uma pluralidade de encaminhadores suportando um protocolo de encaminhamento dinâmico público, *e. g.*, a Internet. O fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite podem ser adaptados para utilizar um protocolo de encaminhamento comum numa rede privada para o encaminhamento de comunicações através da interligação. O mesmo protocolo também pode ser utilizado para o encaminhamento de comunicações entre o fornecedor de serviços de rede pública e o sistema de cliente através da primeira ligação (principal). O mesmo protocolo também pode ser utilizado para o encaminhamento de comunicações entre o concentrador de satélite e o sistema de cliente através da ligação de satélite.

O fornecedor de serviços de Internet pode ser adaptado para a conversão entre o protocolo de encaminhamento dinâmico público e o protocolo de encaminhamento privado para o encaminhamento de comunicações entre a Internet e o sistema de cliente. O concentrador de satélite também pode ser conectado à Internet. O concentrador de satélite pode ser adaptado para a conversão entre o protocolo de encaminhamento dinâmico público e o protocolo de encaminhamento privado para encaminhamento de comunicações entre a Internet e o sistema de cliente.

A utilização de um protocolo de encaminhamento privado em ligações para o sistema de cliente é vantajosa na medida em que este é muito menos dispendioso e mais fácil de implementar. A aquisição das várias permissões e identificadores necessários

para suportar um protocolo de encaminhamento dinâmico público pode ser dispendiosa e difícil, e muitas vezes impossível, para as PME e SOHO.

O protocolo de encaminhamento privado pode ter uma natureza estática ou dinâmica. O encaminhamento dinâmico pode ser implementado utilizando um Protocolo Interior de Porta de Conversão (IGP), tal como protocolo de intercâmbio de encaminhamento (RIP). Embora o encaminhamento estático tenha a vantagem de ser fácil de implementar quando só um pequeno número de encaminhadores é que utiliza o protocolo de encaminhamento privado, este método pode não funcionar bem se a informação de encaminhamento tiver de ser frequentemente substituída ou tiver de ser configurada num grande número de encaminhadores. Neste caso, seria vantajoso utilizar um protocolo de encaminhamento dinâmico, de modo a que, quando clientes novos são incorporados na configuração, a informação de encaminhamento seja automaticamente actualizada nos vários componentes. A utilização de um protocolo de encaminhamento dinâmico privado é ainda mais simples de implementar do que a utilização de um protocolo de encaminhamento dinâmico global dado que as tabelas de encaminhamento serão mais pequenas e menos encaminhadores irão partilhar as tabelas.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, proporciona-se um fornecedor de serviços de Internet como definido na reivindicação 9. O fornecedor de serviços de Internet é utilizado no sistema de comunicações do primeiro aspecto. O fornecedor de serviços de Internet pode ser conectado a um sistema de cliente por uma primeira ligação e pode ser conectado à Internet por uma segunda ligação e está adaptado

para se conectar a um concentrador de satélite através de uma interligação ponto-a-ponto dedicada.

De acordo com um terceiro aspecto da presente invenção, proporciona-se um concentrador de satélite como definido na reivindicação 16. O satélite concentrador é utilizado no sistema de comunicações do primeiro aspecto. O concentrador de satélite pode ser conectado a um sistema de cliente através de um satélite e está adaptado para se conectar a um fornecedor de serviços de Internet através de uma interligação ponto-a-ponto dedicada.

De acordo com um quarto aspecto da presente invenção, proporciona-se uma rede de comunicações como definida na reivindicação 22. A rede de comunicações compreende: um sistema de cliente compreendendo um transmissor-receptor de satélite; um fornecedor de serviços de Internet suportando um protocolo de encaminhamento dinâmico pública; uma Internet compreendendo uma pluralidade de encaminhadores suportando o protocolo de encaminhamento dinâmico público; um concentrador de satélite compreendendo um transmissor-receptor de satélite; e um satélite; em que o sistema de cliente está conectado ao fornecedor de serviços de Internet por uma primeira ligação, o fornecedor de serviços de Internet está conectado à Internet por uma segunda ligação e o concentrador de satélite e o sistema de cliente estão conectados através do satélite e dos transmissores-receptores de satélite; em que o fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite estão conectados por meio de uma interligação ponto-a-ponto dedicada; e em que o fornecedor de serviços de Internet compreende meios de detecção para detectar falhas da primeira ligação e meios de encaminhamento para reencaminhamento de comunicações recebidas

da Internet para o concentrador de satélite através da interligação no caso de a primeira ligação entre o fornecedor de serviços de Internet e o sistema de cliente falhar.

O fornecedor de serviços de Internet e o concentrador de satélite podem ser adaptados para utilizar um protocolo de encaminhamento privado comum para o encaminhamento de comunicações através da interligação. O sistema de cliente também pode ser adaptado para suportar um protocolo de encaminhador de espera, tal como HSRP (Protocolo de Encaminhador de Espera a Quente) ou VRRP (Protocolo de Redundância de Encaminhador Virtual). O fornecedor de serviços de Internet pode ser adaptado para a conversão entre o protocolo de encaminhamento dinâmico público e o protocolo de encaminhamento privado. O concentrador de satélite também pode ser conectado à rede pública e pode ser adaptado para a conversão entre o protocolo de encaminhamento dinâmico público e o protocolo de encaminhamento privado.

De acordo com um quinto aspecto da presente invenção, proporciona-se um método para proporcionar conectividade entre um sistema de cliente e a Internet, como definido na reivindicação 23. Este método é proporcionado ao proporcionar um ou mais do primeiro ao quarto aspectos da presente invenção, discutidos acima. Em particular, proporciona-se um método para proporcionar conectividade entre um sistema de cliente e a Internet, compreendendo o método: proporcionar um fornecedor de serviços de Internet e um concentrador de satélite com uma interligação ponto-a-ponto dedicada entre eles, o encaminhamento de comunicações da Internet para o dispositivo de cliente através de uma primeira ligação em funcionamento normal e o reencaminhamento de comunicações provenientes da Internet

através da interligação ponto-a-ponto dedicada quando a primeira ligação falhar.

Breve Descrição dos Desenhos

Para uma melhor compreensão da presente invenção e para mostrar como a mesma pode ser realizada, descrevem-se, agora, formas de realização da presente invenção apenas a título de exemplo e recorrendo aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é um diagrama esquemático que mostra um sistema de cliente conectado à Internet através de duas conexões terrestres para um fornecedor de serviços de Internet;

A Figura 2 é um diagrama esquemático que mostra um sistema cliente conectado à Internet através de uma conexão terrestre para um fornecedor de serviços de Internet e uma ligação de reserva via satélite para um concentrador de satélite;

A Figura 3 é um diagrama esquemático que mostra uma configuração compreendendo um sistema de reserva via satélite conectando dois pontos numa rede privada de uma organização;

A Figura 4 é um diagrama esquemático que mostra a infraestrutura anterior da Requerente para proporcionar uma ligação de reserva via satélite à Internet;

A Figura 5 é um diagrama esquemático que mostra uma forma de realização da presente invenção; e

A Figura 6 é um diagrama esquemático que mostra uma forma de realização mais pormenorizada da presente invenção.

Descrição Detalhada de Formas de Realização da Invenção

A Requerente (Avanti) utilizou, anteriormente, uma infraestrutura de satélite do tipo ilustrado na Figura 4. A infraestrutura compreende equipamento próprio de satélite (transmissores-receptores, antenas) e equipamento de rede proporcionando conectividade na camada 3 (encaminhadores de ligação por satélite - SLR). Os SLR estão conectados a centros de dados de Internet (IDC) geridos pela Requerente.

De modo a proporcionar uma conexão de reserva via satélite para um cliente, a Requerente instala um encaminhador de reserva/secundário no sistema do cliente e um transmissor-receptor de satélite ao qual este encaminhador é conectado. O encaminhador de reserva está adaptado para detectar se o encaminhador principal do cliente, o encaminhador de fornecedor de serviços de Internet a montante ou a ligação principal entre os mesmos falharam e encaminhar comunicações para o transmissor-receptor de satélite que transmite as comunicações via satélite para um concentrador de satélite gerido pela Requerente. As comunicações podem, depois, ser reencaminhadas para a Internet através dos SLR e IDC.

A configuração é semelhante aquela ilustrada na Figura 2. Como descrito anteriormente no sumário da secção da invenção, um problema com esta configuração é que, embora funcione bem para comunicações do cliente para a Internet, não proporciona uma

presença/visibilidade total para o sistema de reserva via satélite do cliente na Internet.

Uma forma de realização da presente invenção está ilustrada na Figura 5. Para mostrar como é que esta configuração está relacionada com as configurações ilustradas na Figura 2, foram atribuídos números de referência iguais aos componentes iguais.

Como pode ser facilmente visto por comparação entre a Figura 2 e a Figura 5, a principal diferença entre estas configurações é a existência de uma interligação 500 ponto-a-ponto dedicada entre o fornecedor 102 de serviços de Internet pública e o concentrador 206 de satélite. Durante um funcionamento normal, as comunicações entre a Internet 104 pública e o dispositivo 100 de cliente são encaminhadas pelo fornecedor 102 de serviços de Internet pública utilizando a primeira ligação 116. No entanto, se a primeira ligação 116 ou o encaminhador 112 falharem, as comunicações da Internet são reencaminhadas pelo fornecedor de serviços de Internet pública, através da interligação ponto-a-ponto dedicada, para o concentrador 206 satélite que, em seguida, reencaminha as comunicações para o sistema 100 de cliente através do satélite 202.

Embora, na Figura 5, se mostre que o fornecedor 102 de serviços de Internet tem um único encaminhador 114, deve compreender-se que pode ter uma pluralidade de encaminhadores que podem ser interligados. A primeira ligação 116 e a interligação 500 ponto-a-ponto dedicada podem ser conectadas a diferentes encaminhadores no fornecedor 102 de serviços de Internet de tal modo que, se um encaminhador falhar, o outro encaminhador pode, ainda, continuar a ser utilizado.

Uma implementação mais detalhada da presente invenção é ilustrada na Figura 6. Pode ver-se que esta implementação se baseia numa modificação da arquitectura ilustrada na Figura 4. A diferença entre as configurações ilustradas nas Figuras 4 e 6 encontra-se na escolha de protocolos de encaminhamento e na existência de um meio de "tunelização" entre o ISP principal e o concentrador por satélite, de modo a proporcionar uma interligação ponto-a-ponto dedicada de alta velocidade entre os mesmos. De modo a chegar à configuração ilustrada na Figura 6, a partir do que está ilustrado, por exemplo, na Figura 4, podem fazer-se as seguintes modificações.

Um encaminhador no ISP principal é modificado ou um encaminhador adicional é proporcionado para se utilizar um protocolo de encaminhamento privado adequado, tal como um protocolo interior de porta de conversão, como o RIP. Também se proporciona um encaminhador modificado/adicional suportando o protocolo de encaminhamento privado no concentrador de satélite. A interligação ponto-a-ponto dedicada é feita entre os dois encaminhadores de modo a proporcionar uma interligação de alta velocidade entre eles. Isto pode ser feito utilizando uma interligação virtual ou proporcionando uma interligação física.

O protocolo interior de porta de conversão utilizado pode ser concertado entre o ISP Principal e o fornecedor de concentrador de satélite. Este pode ser um vector de distância, tal como RIP ou IGRP (protocolo de encaminhamento interior de porta de conversão) ou um estado de ligação, tal como OSPF (abrir, em primeiro lugar, o caminho mais curto), ou IS-IS (de sistema intermédio para sistema intermediário). Acoplado ao encaminhamento baseado numa política do administrador de rede o protocolo interior de porta de conversão pode detectar falhas do

encaminhador principal do cliente, da ligação entre o cliente e o ISP principal (e. g., através de uma rede de área alargada sem fios - WAN), ou de um encaminhador a montante e, depois, encaminhar o tráfego de entrada através da interligação ponto-a-ponto dedicada de alta velocidade entre a rede de ISP e a rede do fornecedor de concentrador de satélite.

O encaminhamento estático pode ser empregue no lado da rede de satélite, no pressuposto de que qualquer tráfego de entrada que chegue através da interligação ponto-a-ponto dedicada de alta velocidade será sempre encaminhado através da ligação por satélite.

O tráfego de saída pode ser protegido contra falhas de ligação entre o cliente e o fornecedor de serviços de Internet pública (e. g., falha da WAN terrestre), do seguinte modo.

Para proporcionar uma redundância padrão da porta de conversão para vários servidores de cliente, pode utilizar-se HSRP (Protocolo de Encaminhador de Espera a Quente) ou VRRP (Protocolo de Redundância de Encaminhador Virtual - RFC2338, de base padrão) no par de encaminhadores de cliente. Ao utilizar estes protocolos, um dos encaminhadores (principal) vai responder a um endereço IP virtual que pode ser configurado como o endereço padrão de porta de conversão nos servidores. No caso de o encaminhador principal falhar, o encaminhador secundário irá detectar esta falha e começar a responder ao endereço virtual. No caso presente, o encaminhador com a ligação para o ISP principal pode ser configurado como encaminhador principal e o encaminhador com a ligação para o fornecedor de concentrador de satélite pode ser configurado como encaminhador secundário. O tempo de comutação para HSRP com temporizadores padrão é de 10

segundos. O tempo de comutação para VRRP com temporizadores padrão é de 4 segundos. Para considerar uma convergência lenta de protocolo de encaminhamento, pode configurar-se um "tempo de espera previsto" para permitir um tempo suficiente para a convergência do protocolo de encaminhamento. Sem este comando, o HSRP/VRRP pode ser comutado mais rapidamente do que o protocolo de encaminhamento pode recalcular sua tabela de encaminhamento. Em seguida, o equipamento do cliente já terá reenviado o tráfego para o encaminhador correcto, mas o protocolo de encaminhamento neste encaminhador ainda não vai estar pronto para encaminhar este tráfego correctamente. Isto irá resultar num assim denominado "buraco negro". Como tal, um "tempo de espera previsto" pode ser utilizado para fazer com que o HSRP/VRRP espere pela convergência do protocolo de encaminhamento.

A interligação ponto-a-ponto dedicada entre o ISP Principal e o concentrador de satélite, através da qual o tráfego de cliente é encaminhado quando uma falha terrestre ocorre, pode ser construída de vários modos, dependendo dos requisitos de custo e qualidade de serviço. Estes incluem: "tunelização" através da Internet - menor custo, sem garantias de qualidade de serviço (QoS), tráfego sem encriptação; túnel VPN (Rede Privada Virtual) através da Internet - baixo custo, sem garantias de QoS, tráfego encriptado; encaminhamento controlado através da Internet - baixo custo, algumas garantias de QoS; conexão cruzada física numa troca de Internet comum ou co-localização não vinculada a uma operadora - custo mais elevado, garantia de QoS, rota segura; ou linha alugada - o mais dispendioso.

Formas de realização da presente invenção oferecem as seguintes características vantajosas: uma solução de paragem com qualidade de serviço (via canal de vendas ISP); verdadeira

diversidade física (satélite e não terrestre); ubíqua (cobertura por satélite); baixo custo; e totalmente transparente utilizando protocolos padrão.

Embora esta invenção tenha sido particularmente mostrada e descrita recorrendo a formas de realização preferidas, os especialistas na técnica compreendem que se podem efectuar várias alterações na forma e detalhe sem se divergir do âmbito da invenção como definido pelas reivindicações anexas.

Lisboa, 31 de Outubro de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de comunicações compreendendo:

um fornecedor (102) de serviços de Internet e

um concentrador (206) de satélite compreendendo um transmissor-receptor (204) de satélite,

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet está conectado a um sistema (100) de cliente por uma primeira ligação (116) e conectado à Internet (104) por uma segunda ligação, caracterizado por:

o concentrador (206) de satélite estar conectado ao sistema (100) de cliente por meio de uma ligação por satélite,

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite estão conectados por meio de uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada, e

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet compreende meios de detecção para detectar falhas da primeira ligação (116) e meios de encaminhamento para reencaminhar comunicações recebidas da Internet (104) para o concentrador (206) de satélite através da interligação (500) no caso de a primeira ligação (116) entre o fornecedor (102) de

serviços de Internet e o sistema (100) de cliente falhar.

2. Sistema de comunicações de acordo com a reivindicação 1, em que a interligação (500) é uma de entre uma interligação virtual entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite através da Internet (104), e uma interligação física entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite.
3. Sistema de comunicações de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que a interligação (500) é proporcionada por: "tunelização" através da Internet (104); "tunelização" VPN (Rede Privada Virtual) através da Internet (104); encaminhamento controlado através da Internet (104), uma conexão física cruzada, uma troca de Internet comum, uma co-localização não vinculada a uma operadora e uma linha alugada.
4. Sistema de comunicações de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite estão adaptados para utilizar um protocolo de encaminhamento privado comum para o encaminhamento de comunicações através da interligação (500).
5. Sistema de comunicações de acordo com a reivindicação 4, em que o fornecedor (102) de serviços de Internet está adaptado para fazer uma conversão entre um protocolo de encaminhamento dinâmico utilizado pelos encaminhadores na Internet (104) e o protocolo de encaminhamento privado comum.

6. Sistema de comunicações de acordo com a reivindicação 4 ou 5, em que o protocolo de encaminhamento privado comum é dinâmico ou estático.
7. Sistema de comunicações de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, em que o protocolo de encaminhamento privado comum é um protocolo de porta de conversão interior (IGP).
8. Sistema de comunicações de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que o concentrador (206) de satélite está adaptado para ser, ainda, conectado à Internet (104).
9. Fornecedor (102) de serviços de Internet compreendendo:

meios conectando o fornecedor (102) de serviços de Internet a um sistema (100) de cliente por uma primeira ligação (116);

meios conectando o fornecedor (102) de serviços de Internet à Internet por uma segunda ligação; e

meios conectando o fornecedor (102) de serviços de Internet a um concentrador (206) de satélite por meio de uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada, compreendendo o concentrador (206) de satélite um transmissor-receptor (204) de satélite e estando o concentrador de satélite conectado ao sistema de cliente através de uma ligação por satélite,

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet compreende meios de detecção adaptados para detectar

falhas da primeira ligação (116) e meios de encaminhamento adaptados para reencaminhar comunicações recebidas da Internet (104) para o concentrador (206) de satélite através da interligação (500) no caso em que os meios de detecção detectam que a primeira ligação (116) entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o sistema (100) de cliente falha.

10. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com a reivindicação 9, em que a interligação (500) é uma de: uma interligação virtual entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite através da Internet (104), e uma interligação física entre o concentrador (206) de satélite e o fornecedor (102) de serviços de Internet.
11. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com a reivindicação 9 ou 10, em que a interligação (500) é proporcionada por um de: "tunelização" através da Internet (104), "tunelização" VPN (Rede Privada Virtual) através da Internet (104), encaminhamento controlado através da Internet (104), uma conexão física cruzada, uma troca de Internet comum, uma co-localização não vinculada a uma operadora e uma linha alugada.
12. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, em que o fornecedor (102) de serviços de Internet está adaptado para utilizar um protocolo de encaminhamento privado para o encaminhamento de comunicações através da interligação (500).

13. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com a reivindicação 12, em que o fornecedor (102) de serviços de Internet compreende um meio de conversão para fazer a conversão entre um protocolo de encaminhamento dinâmico público utilizado pelos encaminhadores na Internet (104) e o protocolo de encaminhamento privado.
14. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com a reivindicação 12 ou 13, em que o protocolo de encaminhamento privado é dinâmico ou estático.
15. Fornecedor de serviços de Internet de acordo com a reivindicação 14, em que o protocolo de encaminhamento privado é um protocolo de porta de conversão interior (IGP).
16. Concentrador (206) de satélite configurado para proporcionar uma reserva a uma ligação principal de um fornecedor (102) de serviços de Internet que, em funcionamento normal, encaminha comunicações da Internet (104) para um sistema (100) de cliente através da ligação (116) principal sendo conectado entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o sistema (100) de cliente e de uma segunda ligação conectando a Internet (104) e o fornecedor (102) de serviços de Internet, compreendendo o concentrador (206) de satélite:

um transmissor-receptor (204) de satélite (204),

meios conectando o concentrador (206) de satélite a um sistema (100) de cliente através de uma ligação por satélite, sendo o concentrador de satélite caracterizado por compreender meios conectando

o concentrador (206) de satélite a um fornecedor (102) de serviços de Internet por meio de uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada, e

meios adaptados para comunicar com meios de encaminhamento dentro do fornecedor (102) de serviços de Internet e, assim, adaptados para funcionar em colaboração com o fornecedor de serviços de Internet para que, quando o fornecedor (102) de serviços de Internet detecta uma falha da ligação (116) principal entre o sistema (100) de cliente e a Internet (104), as comunicações recebidas da Internet (104) sejam reencaminhadas através do concentrador (206) de satélite para o sistema (100) de cliente através da interligação (500) ponto-a-ponto dedicada.

17. Concentrador de satélite de acordo com a reivindicação 16, em que a interligação (500) é uma de:

uma interligação virtual entre o concentrador (206) de satélite e o fornecedor (102) de serviços de Internet através da Internet (104) e uma interligação física entre o concentrador (206) de satélite e o fornecedor (102) de serviços de Internet.

18. Concentrador de satélite de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 ou 17, em que a interligação (500) é proporcionada por um de: "tunelização" através da Internet (104), "tunelização" VPN (Rede Privada Virtual) através da Internet (104), encaminhamento controlado através da Internet (104), uma conexão física cruzada, uma troca de

Internet comum, uma co-localização não vinculada a uma operadora e uma linha alugada.

19. Concentrador de satélite de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 18, em que o concentrador (206) de satélite compreende meios de encaminhamento adaptados para utilizar um protocolo de encaminhamento privado para encaminhar comunicações através da interligação (500).
20. Concentrador de satélite de acordo com a reivindicação 19, em que o protocolo de encaminhamento privado é dinâmico ou estático.
21. Concentrador de satélite de acordo com a reivindicação 20, em que o protocolo de encaminhamento privado é um protocolo de porta de conversão interior (IGP).
22. Rede de comunicações compreendendo:

um sistema (100) de cliente compreendendo um transmissor-receptor (200) de satélite (200);

um fornecedor (102) de serviços de Internet suportando um protocolo de encaminhamento dinâmico;

uma Internet (104) compreendendo uma pluralidade de encaminhadores suportando o protocolo de encaminhamento dinâmico;

um concentrador (206) de satélite compreendendo um transmissor-receptor (204) de satélite; e

um satélite (202), em que o sistema (100) de cliente está conectado ao fornecedor (102) de serviços de Internet por uma primeira ligação (116);

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet está conectado à Internet (104) por uma segunda ligação e o concentrador (206) de satélite e o sistema (100) de cliente estão conectados através do satélite (202) e dos transmissores-receptores (200, 204) de satélite, sendo a rede de comunicações caracterizada pelas seguintes características: o fornecedor (102) de serviços de Internet e o concentrador (206) de satélite estão conectados por meio de uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada; e

o fornecedor (102) de serviços de Internet compreende meios de detecção para detectar falhas da primeira ligação (116) e meios de encaminhamento para reencaminhamento de comunicações recebidas da Internet (104) para o concentrador (206) de satélite através da interligação (500) na caso de a primeira ligação (116) entre o fornecedor (102) de serviços de Internet e o sistema (100) de cliente (100) falhar.

23. Método para proporcionar conectividade entre um sistema (100) de cliente e a Internet (104), compreendendo o método:

proporcionar um fornecedor (102) de serviços de Internet e um concentrador (206) de satélite com uma interligação (500) ponto-a-ponto dedicada entre os mesmos, compreendendo o concentrador (206) de satélite

um transmissor-receptor (204) de satélite e estando o concentrador de satélite conectado ao sistema de cliente através de uma ligação por satélite e estando o fornecedor (102) de serviços de Internet conectado ao sistema (100) de cliente por uma primeira ligação (116) e conectado à Internet (104) por uma segunda ligação;

encaminhar comunicações da Internet (104) para o sistema (100) de cliente através da primeira ligação (116) em funcionamento normal; e

reencaminhar comunicações da Internet (104), através da interligação (500) ponto-a-ponto dedicada, quando a primeira ligação (116) falhar,

em que o fornecedor (102) de serviços de Internet detecta a falha da primeira ligação (116) e reencaminha comunicações da Internet (104) para o concentrador (206) de satélite através da interligação (500) ponto-a-ponto dedicada quando a falha da primeira ligação (116) é detectada.

Lisboa, 31 de Outubro de 2012

FIG. 1 (Técnica Anterior)

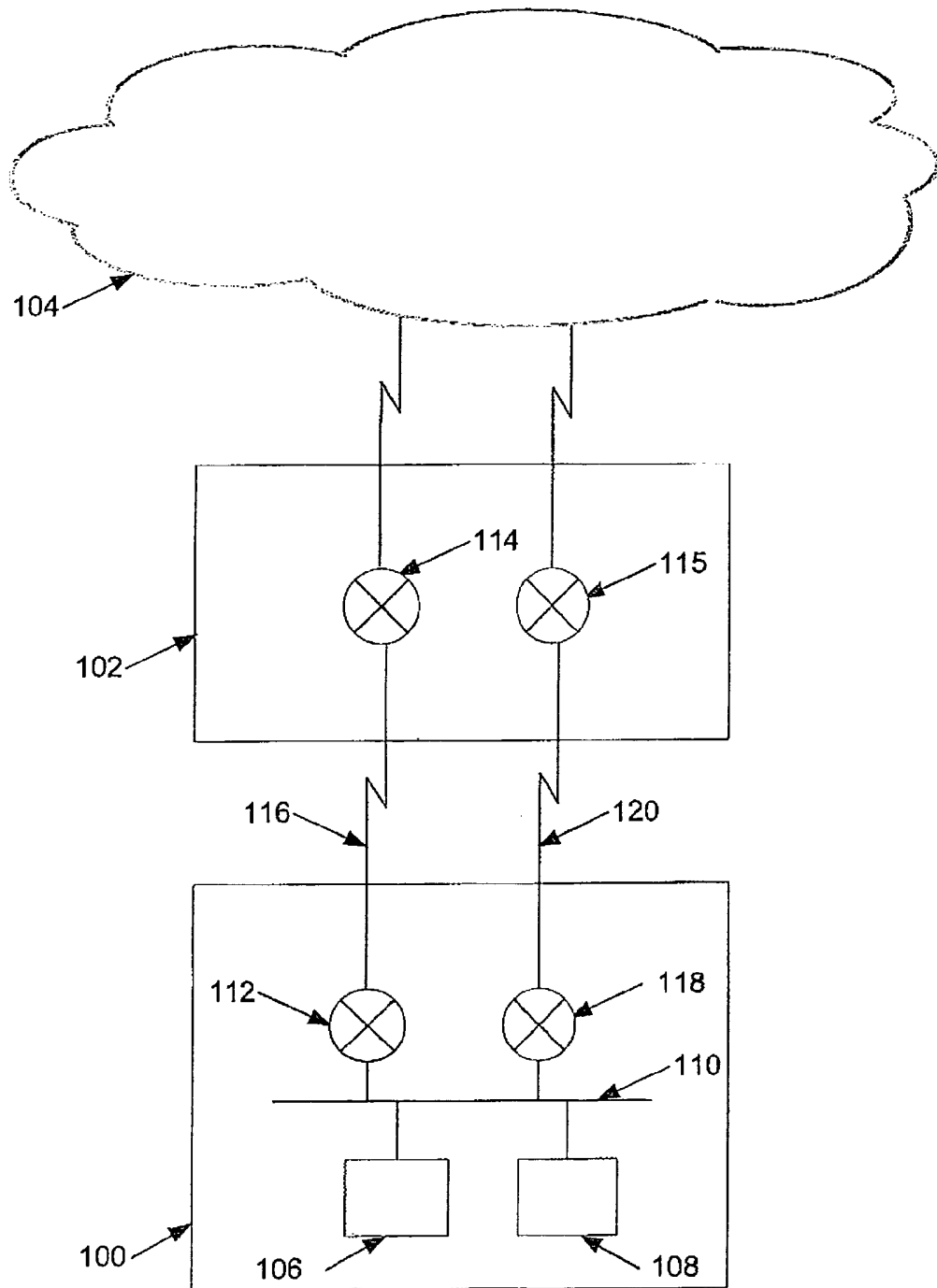


FIG. 2 (Técnica Anterior)

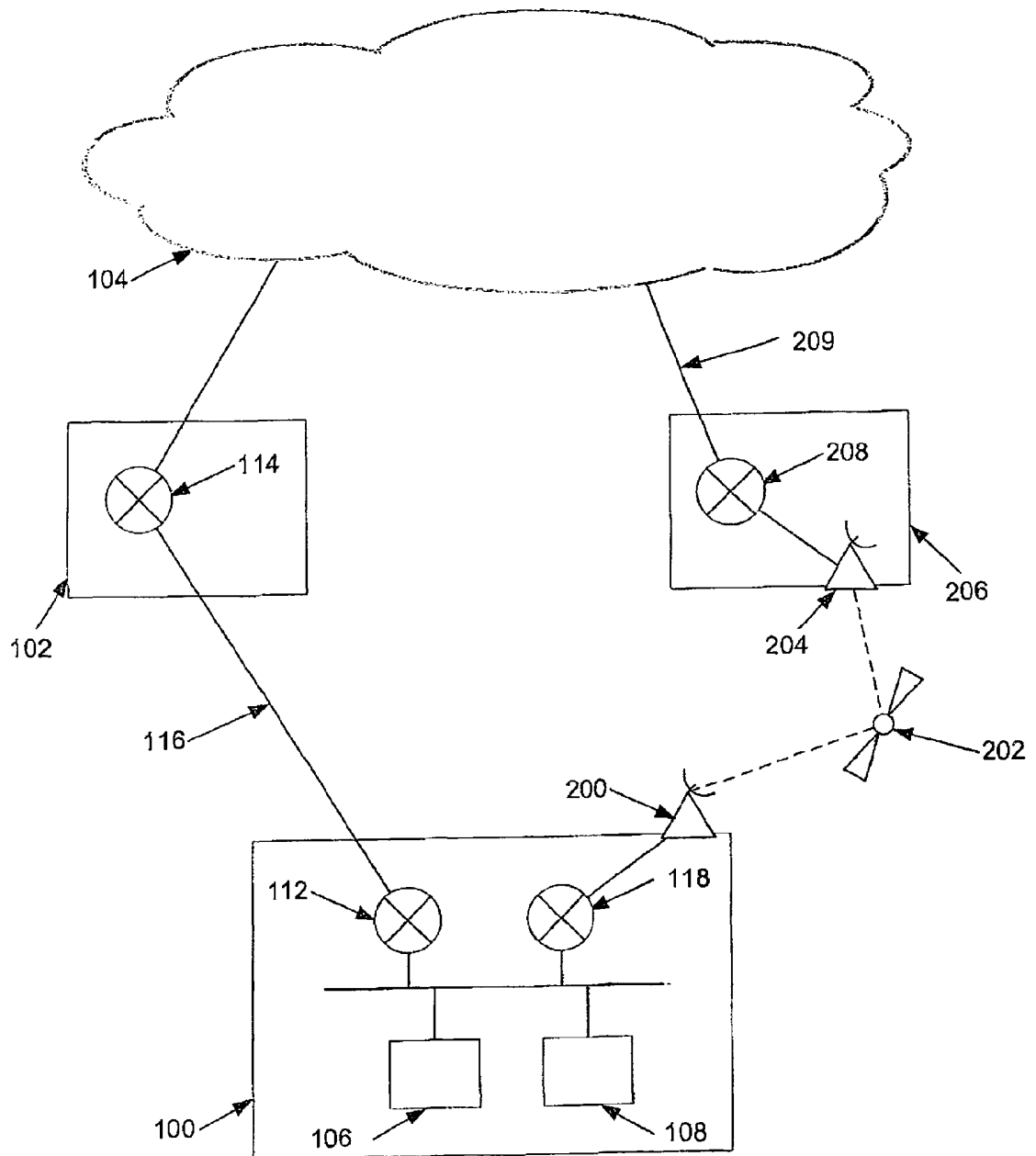


FIG. 3 (Técnica Anterior)

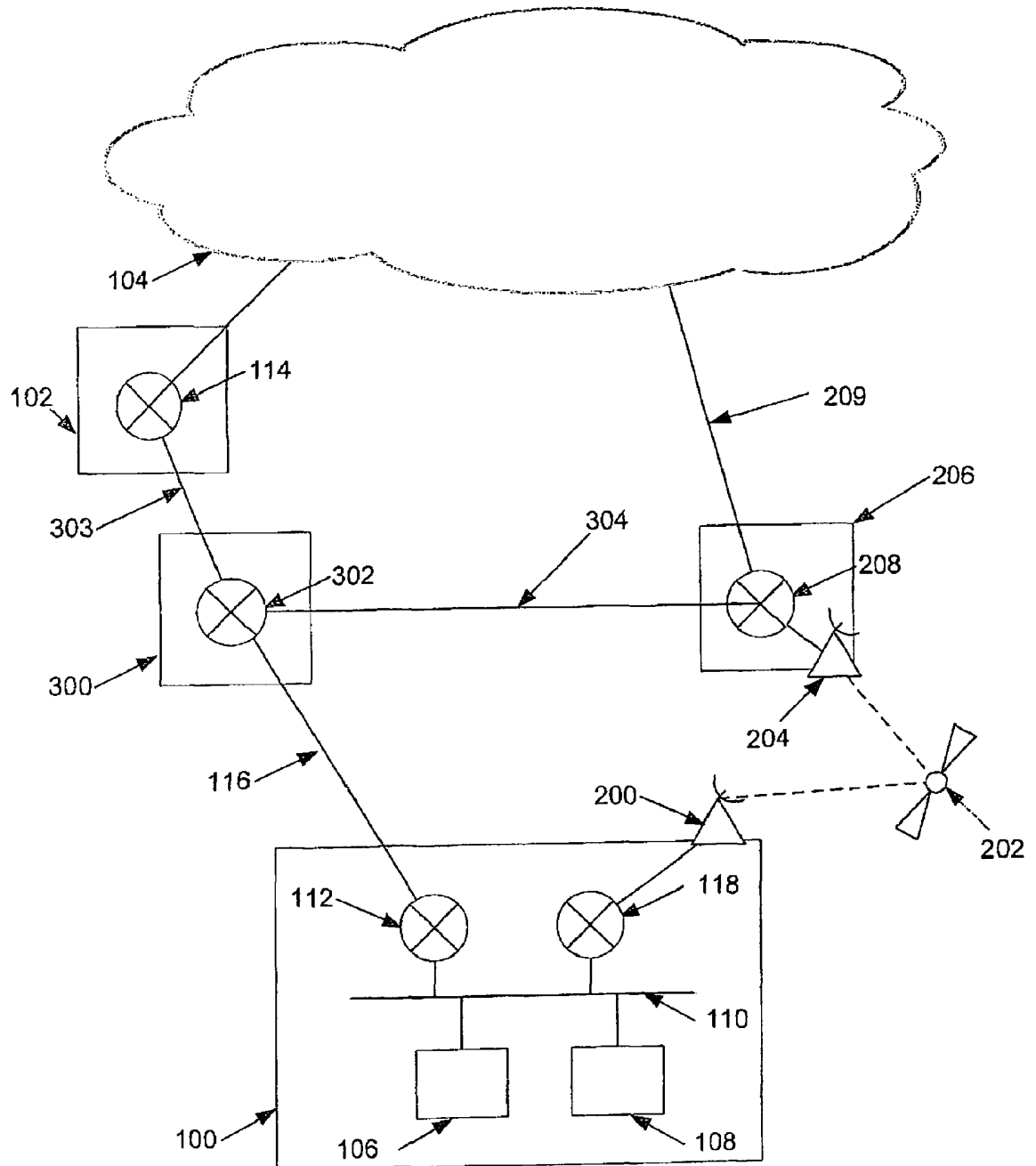


FIG. 4

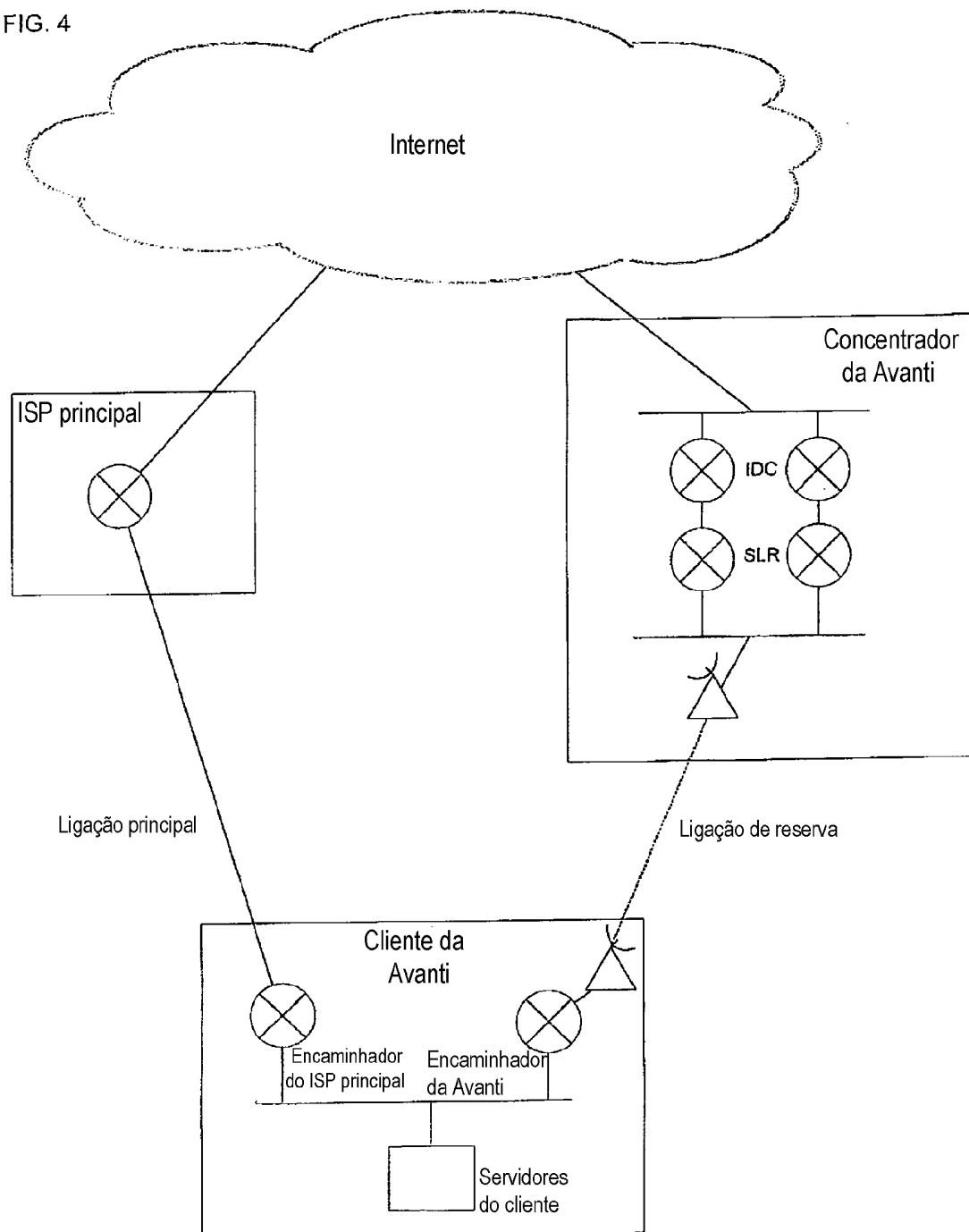


FIG. 5

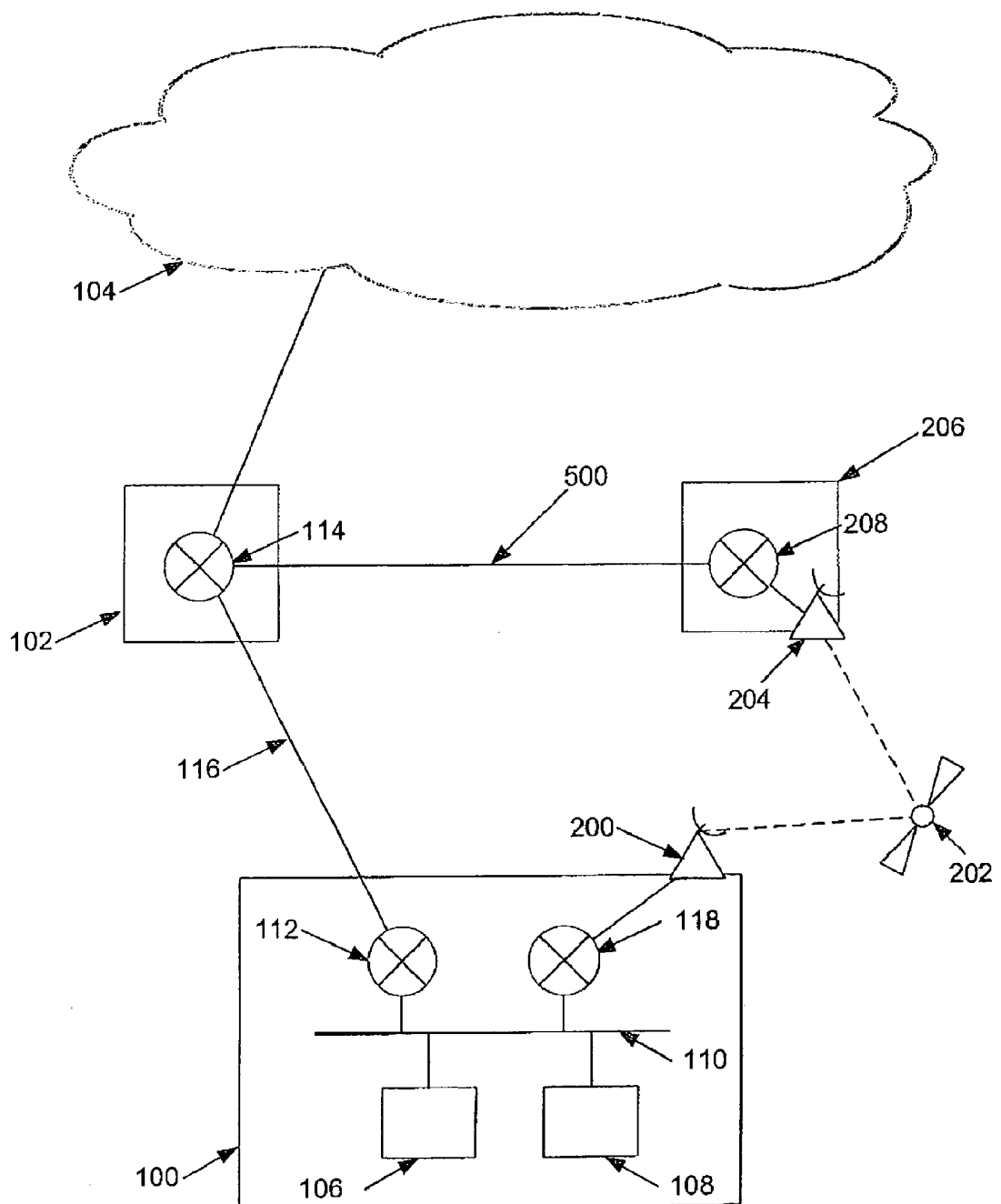


FIG. 6

