



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

(21) **PI0806322-2 A2**

(22) Data de Depósito: 09/01/2008  
(43) Data da Publicação: 06/09/2011  
(RPI 2122)



(51) *Int.Cl.:*  
H04L 1/20  
H04L 1/00

(54) **Título:** MÉTODO PARA MONITORAR RUÍDO DE IMPULSO, TERMINAL DE REDE RELACIONADA, NÓ DE REDE E GERENCIADOR DE REDE

(30) **Prioridade Unionista:** 10/01/2007 EP 07 290038.4

(73) **Titular(es):** Alcatel Lucent

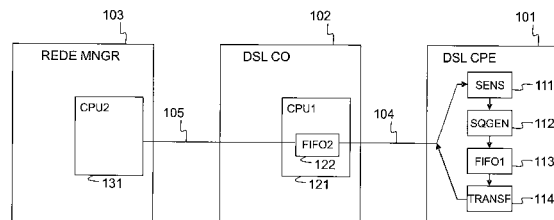
(72) **Inventor(es):** Danny Van Bruyssel, Dirk Vanderhaegen

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2008000108 de 09/01/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/083958de 17/07/2008

(57) **Resumo:** MÉTODO PARA MONITORAR RUÍDO DE IMPULSO, TERMINAL DE REDE RELACIONADA, NÓ DE REDE E GERENCIADOR DE REDE. A presente invenção refere-se a uma rede para transmissão de pacote de dados digital, a qualidade da recepção dos pacotes de dados recebidos é percebida (111) por um terminal remoto (101). Logo após, é gerada uma cadeia de bit indicativa para a qualidade da recepção percebida (112). Essa cadeia de bit ou uma versão condensada dessa cadeia de bit é transferida (114) em tempo real sobre um canal de gerenciamento para uma primeira unidade de processamento central (121) em um nó de rede (102) onde a cadeia de bit é compactada ou processada. Pelo processamento da cadeia de bit, a primeira unidade de processamento central (121) pode determinar as características do ruído de impulso. Alternativamente, a cadeia de bit ou uma versão condensada ou compactada da mesma pode ser avançada para uma segunda unidade de processamento central (131) em um gerenciador de rede (103) que processa a cadeia de bit e determina as características de ruído de impulso.





PI0806322-2

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MÉTODO PARA MONITORAR RUÍDO DE IMPULSO, TERMINAL DE REDE RELACIONADA, NÓ DE REDE E GERENCIADOR DE REDE".**

Campo da Invenção

5                   A presente invenção refere-se em geral a monitoramento de ruído de impulso em comunicações de dados digitais, isto é, detecção e caracterização de ruído de impulso em pacotes de dados recebidos. O ruído de impulso é o ruído que é induzido através de acoplamento em uma linha de comunicação pelas fontes de ruído externo e que é relativamente de duração curta. Por exemplo, ligar ou desligar um interruptor de luz pode gerar um efeito transiente na voltagem e corrente de suprimento, resultando em impulsos de ruído na linha telefônica que pode transportar dados digitais, por exemplo, pacote em símbolos de Multitom Discreto (DMT) quando a linha telefônica é disposta como um loop DSL. Dependendo da amplitude e da duração do impulso, o ruído de impulso irá resultar em uma degradação de qualidade e/ou erros nos pacotes de dados recebidos. É observado que no contexto da aplicação da patente atual, os pacotes de dados devem ser interpretados amplamente para cobrir qualquer grupo de extensão fixa ou extensão variável de bytes ou bits de dados que seja transferido em uma única entidade. Em outras palavras, cobre as estruturas de dados, as células de dados, as palavras de dados, os símbolos de dados, os segmentos de dados, etc. Um exemplo de um pacote de dados é, por exemplo, um símbolo DMT enviado sobre um loop ADSL (Linha de Assinante Digital Assimétrica) ou VDSL (Linha de Assinante Digital de Velocidade Muito Alta).

25                   No caso dos reguladores de luz, luzes fluorescentes, luzes de refletor eletrônico de Natal, unidades de suprimento de energia de modo comutado (PSUs) de TVs ou PCs, gravadores de vídeo, transformadores eletrônicos, luzes de segurança, etc. na adjacência de uma linha de comunicação digital, os impulsos de ruído prejudicando a transferência digital sobre aquela linha de comunicação pode ser dotado de um caráter repetitivo. Tais impulsos de ruído repetitivos são ainda de duração curta e, portanto, chamados de ruído de impulso elétrico repetitivo (REIN). Tipicamente, o tempo

entre dois impulsos de ruído sucessivos pode ser tão pequeno quanto 10 milsegundos (ms) na Europa ou 8.3 ms nos Estados Unidos porque os impulsos de ruído são usualmente o resultado de transições ligadas/desligadas em uma taxa baseada na frequência da energia elétrica, que é de 50 Hertz (Hz) na Europa e 60 Hz nos Estados Unidos. No exemplo, de um regulador de luz, por exemplo, a intensidade da luz é controlada através de circuitade que liga e desliga a luz. A proporção entre o tempo ligado e desligado determina a intensidade de luz. Cada transição de ligado/desligado provoca um impulso de ruído nas linhas de comunicação adjacentes. O disparo para comutação ligado/desligado da luz é derivado da frequência da grade de energia elétrica, por esta razão resultando em impulsos de ruído tão frequente quanto 10 ms (na Europa) ou 8,3 ms (nos Estados Unidos).

Com a introdução da disposição de serviço de execução tripla, isto é, disposição concorrente de acesso de Internet de Velocidade Alta (HAI), os serviços ponto a ponto conversadores como, por exemplo, VoIP ou serviços de multimídia IP conversadores, e serviços baseados em servidor cliente como, por exemplo, TV de difusão (BTV), a caracterização do ruído de impulso tornou-se muito importante para, por exemplo, os operadores DSL. Considerando que a Internet de Velocidade Alta era um tipo de esforço melhor de serviço, os serviços de voz e vídeo do tipo conversador ou servidor cliente requer qualidade de serviço ponta a ponta. Os operadores precisam de conexões de banda larga de alta qualidade, estável que possam liberar esses novos serviços eficaz e confiavelmente.

#### Antecedentes da Invenção

Os mecanismos existentes para abrandar os erros em transmissão de dados digitais devido ao ruído de impulso podem ser categorizados como mecanismos de retransmissão, mecanismos de correção antecipada de erro (FEC), ou medidas de troubleshooting (ação de buscar erros para correção e eliminação).

Os mecanismos de retransmissão consistem na reparação de pacotes e dados corrompidos pelo re-envio dos pacotes de dados para os quais tenha sido recebida uma solicitação de retransmissão. A solicitação de

retransmissão pode ser expedida pelo receptor que tenha recebido um pacote de dados afetado de maneira irreversível (tais implementações são frequentemente referidas como ARQ ou mecanismos de Solicitação de Repetição Automática) ou alternativamente pode ser expedida por um cronometro aguardando que o receptor confirme a recepção de um pacote de dados, mas não receber tal confirmação dentro de um tempo predefinido do envio daquele pacote de dados. As combinações ou tanto as solicitações de retransmissão do receptor para os pacotes irreversivelmente danificados quanto as solicitações de retransmissão de um cronometro no ou próximo ao transmissor para pacotes cuja recepção não tenha sido confirmada ou tenham perdido se, estão também descritas na literatura.

A retransmissão é tipicamente feita em camadas mais altas, isto é, as camadas de pilha de protocolo acima da camada PMD (meio físico dependente) como, por exemplo, a camada TCP ou camada de Protocolo de Controle de Transmissão.

A retransmissão também foi sugerida para a camada física, por exemplo, na contribuição-padrão ETSI SDSL 054t34 de France Telecom intitulada "Correção de Ruído de Impulso na Solicitação de Retransmissão usando SDSL". Nessa contribuição-padrão, é proposta a implementação na camada PMD (Meio Físico Dependente) de uma gravação de transmissor SDSL (linha de Assinante Digital Simétrica) de segmentos de dados transmitidos recentemente. O receptor SDSL pode solicitar retransmissão de um segmento de dados que foi corrompido através da ocorrência de ruído de impulso no par de cobre pela indicação do número de segmento do segmento de dados a ser re-enviado. O transmissor SDSL que recebe a solicitação de retransmissão prioriza a solicitação.

Outros esquemas de retransmissão podem ser encontrados em A.S. Tanenbaum, "Computer Networks", Quarta Edição, 2003, especificamente na seção 3.3 e 3.4 da mesma.

Os mecanismos de transmissão existentes como, por exemplo, a retransmissão TCP, são inúteis no caso de serviços em tempo real como, por exemplo, VoIP (Voz sobre IP) ou serviços de TV de difusão porque os

mecanismos de transmissão são contaminados pelos retardos altos devido à latência inerente. Ademais, os mecanismos de transmissão são ineficientes ou inúteis nos links de comunicação com uma perda repetitiva, frequente alta resultando de REIN devido à expansão de largura de banda inerente à re-  
5 transmissão.

Os mecanismos de correção antecipada de erros (FEC) são baseados no cálculo de um código FEC, isto é, uma quantidade de bits ou bytes redundantes que sejam adicionados a cada pacote de dados e podem ser usados no decodificador de receptor para recuperar um número limitado  
10 de erros de transmissão como, por exemplo, os erros devido ao ruído de impulso. Os mecanismos FEC populares são, por exemplo, codificação "Reed-Solomon", codificação Baseado em Paridade, codificação de Ascensão Harris.

Se, por exemplo, for usada a codificação "Reed-Solomon" (RS)  
15 para cancelar os efeitos de ruído de impulso, as palavras dos dados digitais são estendidas com um código "Reed-Solomon" redundante antes da transmissão. Por meio da recepção, o código "Reed-Solomon" redundante possibilita que o decodificador detecte e corrija erros nas palavras de dados digitais induzidos por ruído. No preço de algum código extra, a codificação "Reed-Solomon" possibilita a solução de erros resultantes de qualquer tipo de  
20 ruído de impulso. A codificação "Reed-Solomon" é usualmente combinada com técnicas de intercalação para espalhar os erros resultantes de um impulso de ruído sobre várias palavras de dados, por meio disso aperfeiçoando a capacidade do decodificador "Reed-Solomon" para corrigir todos os erros  
25 induzidos pelo impulso de ruído.

Os mecanismos de correção antecipada de erros como a codificação "Reed-Solomon" e a intercalação são tipicamente configurados usando um parâmetro chamado INP ou Proteção de Ruído de Impulso. Quanto mais altos os valores INP, mais alto o código extra "Reed-Solomon" e con-  
30 sequentemente mais baixa a taxa de dados eficaz na linha. Quanto mais baixo o valor INP, mais baixa a duração das rajadas de ruído cuja proteção seja proporcionada. A configuração ideal do parâmetro INP requer monito-

ramento e caracterização precisa do ruído de impulso. Em outras palavras, uma imagem precisa do ruído de impulso e como a mesma afeta os pacotes de dados, por exemplo, os símbolos DMT, precisam ser avaliados a fim de configurar de maneira ideal a os parâmetros e correção antecipada de erros em uma linha de comunicação digital.

Um método conhecido para monitorar ruído de impulso foi descrito no texto linha de base combinado ITU-T TD 158R1 (WP 1/15) intitulado "G.Ploam: G.vdsl: Report of adhoc session on Impulse Noise Monitoring", um documento temporário, publicado como um resultado de uma sessão como e quando necessário vigorada em 3 de novembro de 2006. No método de monitoramento de ruído de impulso aqui descrito e ilustrado pela primeira figura, o terminal de extremidade remota percebe a degradação de qualidade dos símbolos DMT recebido e gera uma indicação para os símbolos DMT severamente degradados. As indicações de ruído de impulso são depois disso compactadas para informação estatística básica como histogramas de anomalia da extensão de impulso (IL) e o impulso entre o tempo de chegada (IAT). Esses dados estatísticos que permanecem disponíveis no método conhecido para o ajuste do parâmetro INP ocupam capacidade de armazenamento limitada. Contudo, parte da informação no ruído de impulso percebido é perdida de maneira irrecuperável no método de monitoramento de ruído de impulso do estado da técnica como um resultado da geração de dados estatísticos. Por exemplo, a informação de cronometragem nos pulsos de ruído individuais, extensões de erro individuais, tempos de chegada interindividual, a correlação transversal entre a extensão de erro e o tempo de chegada inter, etc. é perdida como um resultado do qual é também perdida a possibilidade de caracterizar precisamente o ruído de impulso para a configuração do parâmetro FEC. Ademais, como um resultado da implementação da função de compactação no software ou hardware de terminal remoto, é muito improvável introduzir outros histogramas ou estatísticas que possam aperfeiçoar o ajuste de parâmetro INP, como, por exemplo, duas extensões de impulso dimensional - entre histogramas de tempo de chegada, transformadores Fourier, histogramas baseados em janela de deslizamento, histogramas

baseados em ponte de intervalo de pulso, ou qualquer interpretação ou combinação dos mesmos, porque isso iria requerer uma atualização do software/hardware dos terminais remotos. Tal atualização é um processo lento que requer que todas as fabricações modifiquem seus produtos, tipicamente como um resultado de ajuste de padrão internacional ou demanda acionada pelo mercado para um padrão de fato.

Os métodos similares de monitoramento de ruído de impulso com as mesmas desvantagens estão descritos Nos Pedidos de Patente Internacionais WO 2005/086405 intitulado "Impulse Noise Management" e WO 2006/102225 intitulado "Method and Apparatuses of Measuring Impulse Noise Parameters in Multi-Carrier Communication Systems".

Finalmente, nos casos em que não esteja disponível nenhum mecanismo de correção antecipada de erro ou em que nenhum valor INP seja suficientemente alto para corrigir todos os erros de ruído de impulso, a solução para lidar com o ruído de impulso pode consistir em troubleshooting, isto é encontrar a fonte no domicílio dos clientes e tomar medidas a fim de remover a fonte de ruído de impulso. No caso de uma linha DSL, por exemplo, removendo parte da fiação da casa e substituindo a mesma por fios melhores pode reduzir os efeitos do ruído de impulso para um nível aceitável. Para auxiliar a identificar e diagnosticar a fonte do ruído de impulso de maneira que possa ser tomada a ação corretiva para remover a fonte ou aliviar o problema, os operadores requerem soluções para monitoramento e caracterização do ruído de impulso o mais próximo possível do fenômeno físico.

Os métodos conhecidos para monitorar e caracterizar o ruído de impulso para fins de troubleshooting são baseados no Teste de Linha Finalizado Único (SELT). Os exemplos estão, por exemplo, descritos nas contribuições padronizadas ITU-T CD-047 da British Telecom e CD-021 de AT&T. Contudo, o SELT contudo é um método fora de linha que envolve interrupção de serviço. Especificamente para caracterização de ruído de impulso em que a observação é necessária sobre períodos relativamente longos, por exemplo, um dia ou vários dias, as técnicas baseadas em SELT conhecidas irão levar a interrupção de serviço longo e indesejável. Além disso, as técni-

cas SELT conhecidas são vistas como métodos de medição implementados centralmente. A medição do ruído de impulso no lado central para diagnosticar ruído de impulso induzido na ou próximo ao local do cliente, obviamente não é eficiente. A transferência das técnicas de medição baseadas em SELT conhecidas do lado central para o equipamento do local do cliente, remoto, 5 cria problemas na recuperação da informação para o lado central. Além disso, os métodos conhecidos baseados em SELT estimam amplitude, duração e distribuições de tempo entre chegada, que são parâmetros inadequados para identificação de uma fonte de ruído de impulso.

10 É um objetivo da presente invenção proporcionar um método para monitorar ruído de impulso que solucione os inconvenientes acima mencionados do estado da técnica. Especificamente, é um objetivo descrever um método para monitoramento de ruído de impulso que possibilite caracterização detalhada, em linha, de ruídos de impulso, e/ou identificação 15 das fontes de ruído de impulso, sem interrupção do serviço nem problemas para coletar informação dos terminais de extremidade remotos. É um objetivo adicional aumentar a informação disponível para caracterização de ruído de impulso e identificação de fonte de ruído de impulso. Outro objetivo é simplificar a capacidade de atualização da compactação e processamento 20 de software/hardware que interprete a informação coletada através do monitoramento do ruído de impulso.

#### Sumário da Invenção

De acordo com a invenção, os objetivos acima definidos são realizados e as falhas das soluções do estado da técnica são superadas pelo 25 método para monitorar ruído de impulso definido pela reivindicação 1, compreendendo as etapas de:

- perceber qualidade da recepção dos pacotes de dados recebidos;
- gerar uma cadeia de bit indicativa para a qualidade da recepção percebida, a cadeia de bit contendo pelo menos um bit por pacote de 30 dados recebido; e
- transferir a cadeia de bit ou uma versão condensada da cadeia

de bit em tempo real sobre um canal de gerenciamento para uma primeira unidade de processamento central na rede para compactação e/ou processamento da mesma.

5 Dessa maneira, pelo envio de cadeia de bits indicativa para a qualidade da recepção percebida dos pacotes de dados, em tempo real, eventualmente com algum atraso, para uma unidade de processamento central na rede, onde pode ser armazenada, comparada, visualizada e/ou processada com os algoritmos disponíveis mais recentes, um fluxo bruto de informação indicativo para a qualidade da recepção percebida da qual uma  
10 quantidade ilimitada de parâmetros de qualificação de ruído de impulso pode ser calculada, torna-se disponível para a unidade de processamento central na rede. Por meio do uso de um canal de gerenciamento, a cadeia de bit é transferida em linha para a primeira unidade de processamento central, sem qualquer interrupção de serviço para o usuário final. Uma vez que a compactação e/ou processamento é feito centralmente na primeira unidade de pro-  
15 cessamento (ou em uma segunda unidade de processamento para a qual o fluxo de bit pode ser opcionalmente enviado conforme será explicado abaixo), não é necessário atualizar o software/hardware do equipamento que detecta e envia a qualidade da recepção e que preferivelmente reside no equipamento do local do cliente remoto, por exemplo, um modem ADSL  
20 APE.

Deve ser observado que uma cadeia de bits indicativa para a presença de ruído de impulso nos pacotes de dados pode ser esperada que seja dotada de uma densidade esparsa como um erro irá raramente ocorrer,  
25 a cadeia de bit pode opcionalmente ser condensada antes de ser transferida para a primeira informação de processamento central sem perder qualquer informação contida na cadeia de bit bruta original.

Deve também ser observado que a qualidade da recepção dos pacotes de dados recebidos no método de acordo com a presente invenção  
30 pode confiar em qualquer técnica conhecida ou futura que detecte erros ou emendas em pacotes de dados recebidos, que mede um aumento do nível e ruído não necessariamente resultando em erros em um serviço da taxa de

dados atual, mas que pode levar a erros em serviços futuros que requeiram taxas de dados mais altas, que mede a proporção sinal para barulho (SNR), a taxa de erro de bit (BER), ou os parâmetros alternativos indicativos para a degradação de qualidade da recepção.

5 Além do método para monitorar ruído de impulso definido da reivindicação 1, a presente invenção refere-se a um terminal de rede correspondente conforme definido pela reivindicação 29, um nó de rede correspondente conforme definido pelas reivindicações 30 e 31, e um gerenciador de rede correspondente conforme definido pela reivindicação 32.

10 Conforme indicado pelas reivindicações de 2 a 4, a cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit pode ser transferida sobre um canal de gerenciamento de camada física para a primeira unidade de processamento central. Os exemplos no caso de uma rede DSL, são o (EOC) Canal de Operações Embutidas em Linha de Assinante, ou em transferência de  
15 banda sobre um protocolo TR-069 baseado em canal de gerenciamento.

Conforme adicionalmente indicado pela reivindicação 5, a cadeia de bit em sua versão mais simples pode conter um bit por pacote de dados recebido, por exemplo, 1 bit por símbolo DTM recebido em um receptor DSL, o bit por exemplo, sendo ajustado 1 em caso da qualidade de recepção do  
20 símbolo DTM permanecer abaixo daquele limite, ou vice-versa. Alternativamente, conforme indicado pela reivindicação 6, a cadeia de bit pode conter vários bits por pacote de dados recebido, esses bits sendo uma indicação quantitativa para a qualidade do pacote de dados recebido.

Considerando que uma implementação com um único bit por  
25 pacote de dados não pode proporcionar informação de amplitude na qualidade percebida, vários bits podem proporcionar informação de amplitude na qualidade percebida ou degradação de qualidade possibilitando todos os tipos de análises estatísticas no ruído de impulso.

O método de acordo com a presente invenção pode ser vantajosamente executado pelo Equipamento Local de Cliente da Linha Assinante  
30 Digital (DSL CPE), em cujo caso os pacotes de dados recebidos correspondem aos símbolos de Multitom Discreto (DMT).

Isso é definido pela reivindicação 7. Uma vez que os símbolos DMT a jusante são enviados em um passo em torno de 4000 símbolos por segundo, a cadeia de bit de acordo com a presente invenção pode ser transferida em velocidade baixa, por exemplo, 4 kbit/s sobre o canal PMD EOC  
5 definido nos vários padrões ADSL. Para VDSL, em torno de 4000 símbolos DMT ou em torno de 8000 símbolos DMT são enviados a jusante por segundo, como um resultado do qual a cadeia de bit de acordo com a presente invenção pode ser transferida contra a corrente em uma taxa em torno de 4 kbit/s ou em torno de 8 kbit/s.

10 Opcionalmente, conforme definido pela reivindicação 8, a cadeia de bit ou a versão condensada da dita cadeia de bit pode ser transferida para uma primeira unidade de processamento central em um Escritório Central de Linha de Assinante Digital (DSL CO), por exemplo, um único CPU coletando essa informação para todas as linhas DSL terminadas em um e no  
15 mesmo DSLAM, conforme indicado pela reivindicação 9, uma CPU em cada placa de terminação de linha (LT) no Escritório Central de Linha de Assinante Digital (DSL CO) coletando essa informação para as linhas DSL terminadas em uma e na mesma placa LT em um DSLAM.

Uma característica opcional do método de acordo com a presente invenção, definida pela reivindicação 10, é que a cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit pode ser regular e independentemente transferida de um terminal de rede de extremidade remota com autonomia para a primeira unidade de processamento central.

25 Em uma modalidade alternativa do método de acordo com a presente invenção, definida pela reivindicação 11, a transferência da cadeia de bit ou da versão condensada da cadeia de bit é regular e independentemente solicitada pela primeira unidade de processamento central.

30 Em ainda outra modalidade do método de acordo com a presente invenção, definida pela reivindicação 12, é enviado um sinal de indicação para a primeira unidade de processamento central após a geração da cadeia de bit, e a cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit para a primeira unidade de processamento central conforme solicitação da primeira

unidade de processamento central.

Resumindo, a transferência da cadeia de bit condensada ou não-condensada para a primeira unidade de processamento central pode ocorrer independentemente a partir da iniciativa do terminal remoto que hospeda a função de monitoramento de ruído de impulso, a partir da solicitação a primeira unidade de processamento central, ou após a comunicação entre o terminal de extremidade remota e a primeira unidade de processamento central indicando que a cadeia de bit foi gerada e que a primeira unidade de processamento central está pronta para lidar com a mesma. A segunda e a terceira variantes obviamente requerem sinalização adicional entre o terminal remoto e o nó que hospeda a primeira unidade de processamento central, e capacidade de armazenamento no terminal remoto para armazenar a cadeia de bit pelo menos até que seja solicitada pela primeira unidade de processamento central.

15                   Opcionalmente, conforme definido pela reivindicação 13, o método de acordo com a presente invenção é dotado das etapas adicionais de:

- gerar uma ou mais cadeias de bits subsequentes; e
- armazenar a cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da mesma em uma memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido em um terminal de rede de extremidade remota.

Essa implementação como memória FIFO no terminal remoto é preferida quando a cadeia de bit é transferida apenas quando solicitada pela primeira unidade de processamento central.

25                   Conforme adicionalmente indicado pela reivindicação 14, em uma variante da invenção com uma memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido no terminal remoto, uma ou mais da cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da mesma pode ser transferida em um tempo da memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido para a primeira unidade de processamento central.

Após a transferência da mesma para a primeira unidade de pro-

cessamento central, as cadeias de bit ou versões condensadas das mesmas transferidas podem ser removidas da memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido no terminal remoto, conforme está especificado pela reivindicação 15.

5                    Dessa maneira, a capacidade de armazenamento na memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido é liberada o mais rápido possível para cadeias de bit subsequentes adicionais.

10                    Em uma implementação alternativa mais avançada do método de acordo com a presente invenção, definido pela reivindicação 16, a cadeia de bit transferida e as cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas das mesmas são removidas da memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido no terminal remoto apenas após a confirmação da recepção correto pela primeira unidade de processamento central.

15                    Dessa maneira, a perda de informação devido a transferência incorreta de uma ou mais cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes sobre o canal de gerenciamento contra a corrente pode ser evitado porque a cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes irão permanecer disponíveis para retransmissão na memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido até que tenha sido confirmado a recepção correta.

20                    Uma opção adicional da implementação com base FIFO da presente invenção, definida pela reivindicação 17, é que a cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas das mesmas podem ser descartadas da memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido no estouro da memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido.

25                    Tipicamente, a mais antiga cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes na memória FIFO serão descartadas para prevenir o estouro liberando espaço de memória para novas cadeias de bit subsequentes. Portanto, não é necessário e a invenção atual obviamente não se restringe a descartar as cadeias de bit mais antigas na memória FIFO para prevenir estou-

30

ro.

Ainda outra opção é que o método de acordo com a invenção pode compreender a transferência regularmente independentemente para da cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit ou uma cadeia de bit compactada da primeira unidade de processamento central para uma se-  
5 gunda unidade de processamento central em um gerenciador de rede. Essa opção está definida pela reivindicação 18.

Alternativamente, conforme definido pela reivindicação 19, o método de acordo com a invenção pode compreender a solicitação regularmen-  
10 te independentemente para a primeira unidade de processamento central da cadeia de bit ou da versão condensada da cadeia de bit ou uma cadeia de bit compactada por uma segunda unidade de processamento central em um gerenciador de rede.

Em ainda outra implementação alternativa do método de acordo  
15 com a invenção, definida pela reivindicação 20, é enviado um sinal de indicação para uma segunda unidade de processamento central em um gerenciador de rede a partir da detecção de um evento pela primeira unidade de processamento central compactando ou processando a cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit, e a cadeia de bit ou a versão conden-  
20 sada da cadeia de bit ou uma versão compactada da cadeia de bit é transferida da primeira unidade de processamento central para a segunda unidade de processamento central a partir da solicitação da segunda unidade de processamento central. Conforme já indicado anteriormente, a cadeia de bit ou uma versão condensada ou compactada da mesma pode ser transferida da  
25 primeira unidade de processamento central, por exemplo, residindo em um nó de rede como, por exemplo, um DSLAM, para uma segunda unidade de processamento central, por exemplo, residindo em um gerenciador de rede usado para gerenciar a rede de um ou de vários operadores. A versão compactada da cadeia de bit pode consistir em histogramas ou informação esta-  
30 tística extraída da cadeia de bit da versão condensada da cadeia de bit pela primeira unidade de processamento central. Ainda, o passo no qual as cadeias de bit são transferidas para a segunda unidade de processamento

central pode ser mais baixo do que a frequência na qual as cadeias de bit são transferidas do terminal remoto para a primeira unidade de processamento central. Especificamente, quando o gerenciador de rede que hospeda a segunda unidade de processamento central gerencia uma rede grande ou mesmo várias redes, pode ser evitada dessa maneira a sobrecarga do gerenciador de rede.

Adicionalmente resumindo, a cadeia de bit, a versão condensada ou compactada da mesma pode ser enviada independentemente para a segunda unidade de processamento central a partir da iniciativa da primeira unidade de processamento central, pode ser enviada apenas a partir da solicitação da segunda unidade de processamento central, ou pode ser enviada a partir de comunicação entre a primeira e da segunda unidade de processamento central indicando um evento, por exemplo, uma rajada de ruído de impulso. As duas últimas implementações obviamente requerem sinalização adicional entre a primeira e a segunda unidades de processamento central, bem como capacidade de armazenamento suficiente na primeira unidade de processamento central para memorizar a cadeia de bit até que seja solicitada pela segunda unidade de processamento central.

Opcionalmente, conforme definido pela reivindicação 21, o método para monitorar ruído de impulso de acordo com a presente invenção pode compreender as etapas adicionais de:

- gerar uma ou mais cadeias de bit subsequentes;
- transferir as cadeias de bit subsequentes ou as versões condensadas das mesmas também para a primeira unidade de processamento central; e

- armazenar a cadeia de bit e uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou as versões condensadas das mesmas em uma memória de fila temporária onde o primeiro item armazenado é o primeiro a ser lido na primeira unidade de processamento central.

Dessa maneira, pela implementação de uma Fifo na ou próximo à primeira unidade de processamento, podem ser reduzida as exigências de armazenamento para a cadeia de bit nos terminais remotos. Assim, os erros

ou geralmente a informação indicativa para a qualidade da recepção percebida podem ser agrupados em registros e sejam finalmente identificados com o tempo. Esses registros são transferidos como cadeias de bit subsequentes para a primeira unidade de processamento central onde os mesmos são armazenados na memória. Tal armazenamento central dos registros irá minimizar as exigências de armazenamento para os terminais remotos. A implementação com uma FIFO na ou próximo à primeira unidade de processamento central é também preferida no caso em que as cadeias de bit possam ser transferidas para uma segunda unidade de processamento central a partir da solicitação da última.

Para transferir as cadeias de bit da primeira unidade de processamento central para uma segunda unidade de processamento central residindo em um gerenciador de rede, uma ou mais cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes podem ser transferidas em um tempo, conforme indicado pela reivindicação 22. Em seguida, as cadeias de bit transferidas podem ser imediatamente removidas da memória FIFO na ou próximo a primeira unidade de processamento central, conforme especificado pela reivindicação 23, ou pode ser removida da memória FIFO apenas após a confirmação da recepção correta pela segunda unidade de processamento central, conforme definido pela reivindicação 24. Para prevenir o estouro da memória FIFO, as cadeias de bit mais antigas (ou outra seleção de cadeias de bit) pode ser descartada da memória Fifo, conforme definido pela reivindicação 25. As vantagens dessas características opcionais são similares às vantagens explicadas acima com relação à presença de uma memória FIFO no terminal remoto para armazenar a cadeia de bit e as cadeias de bit subsequentes antes da transferência do terminal remoto para a primeira unidade de processamento central.

Outra característica opcional do método para monitorar ruído de impulso de acordo com a presente invenção, definido pela reivindicação 26, é que a cadeia de bit pode ser condensada através de um algoritmo de condensação sem perda antes de transferir para a dita primeira unidade de processamento central. Um exemplo de tais algoritmos de condensação sem

perda, ao qual a invenção evidentemente não está restrita, é o algoritmo de codificação pelo comprimento da série mencionado na reivindicação 27.

Ainda um aspecto adicional do método de acordo com a presente invenção é que a cadeia de bit ou a versão condensada da cadeia de bit  
5 pode ser processada pela primeira unidade de processamento central determinando por meio disso as características de ruído de impulso. Esse aspecto está mencionado na reivindicação 28.

O processamento pode envolver a geração de histogramas de extensão de ruído de impulso e/ou tempos de chegada entre impulso, com  
10 ou sem mecanismo de ponte de intervalo de pulso, com ou sem transformadores Fourier, com ou sem mecanismo baseado em janela deslizante, relações cruzadas entre extensão de ruído de impulso e tempos de chegada entre impulso, determinando ajustes de parâmetro INP ideal, etc.

#### Breve Descrição do Desenho

15 A figura 1 ilustra uma modalidade do método para monitoramento de ruído de impulso de acordo com a presente invenção em uma rede DSL compreendendo um terminal de rede 101, um nó de rede 102 e um gerenciador de rede 103 de acordo com a presente invenção.

#### Descrição Detalhada da(s) Modalidade(s)

20 A figura 1 ilustra um DSL CPE modem (Equipamento Local de Cliente da Linha Assinante Digital) 101 conectado a um DSL CO (Escritório Central de Linha de Assinante Digital) 102 através da linha DSL 104. O DSL CPE 101 pode, por exemplo, ser um modem ADSL ou um modem VDSL ao passo que o DSL CO 102 pode ser um DSLAM (Multiplexador de Acesso de  
25 Linha de Assinante Digital), um painel de terminação de linha um DSLAM, ou um ASIC (Circuito Integrado Específico de Aplicação) integrando um ou múltiplos modems de escritório central DSL. O DSL CPE 101 além da funcionalidade DSL CPE tradicional contém um sensor de qualidade da recepção de símbolo DMT, SENS ou 111, um gerador de cadeia de bit de qualidade de  
30 símbolo DMT, SQ-GEN ou 112, uma primeira memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido, FIFO1 ou 113, e uma unidade de transferência de cadeia de bit de qualidade de símbolo DMT, TRANSF ou

114. O DSL CO 102 além da funcionalidade DSL CO tradicional contém uma primeira unidade de processamento central CPU1 ou 121, que também é dotada de uma memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido, FIFO2 ou 122. A figura 1 também ilustra um gerenciador de rede  
5 DSL, NETWORK MNGR ou 103, equipada com uma segunda unidade de processamento central, CPU2 ou 131.

Na direção a jusante, os símbolos DMT são enviados do DSL CO 102 para o DSL CPE 101 sobre a linha DSL 104. A partir da recepção dos símbolos DMT no DSL CPE 101, o sensor de qualidade da recepção de  
10 símbolo 111 percebe a degradação da qualidade do símbolo DMT para cada símbolo DMT recebido, por exemplo, através da detecção de rasura, a medição SNR (Proporção de Sinal para Ruído) ou cálculo BER (Taxa de Erro de Bit). Com base na qualidade de símbolo DMT percebido, o gerador de cadeia de bit de qualidade de símbolo 112 gera 1 bit por símbolo DMT indicati-  
15 vo para a degradação do símbolo DMT respectivo. Tal bit será chamado um bit de Qualidade de Símbolo ou bit SQ nos parágrafos seguintes. Portanto, o gerador de cadeia de bit de qualidade de símbolo 112 gera um bit de símbolo degradado ou bit DESY (por exemplo, um conjunto de bit 1) no caso da qualidade de símbolo DMT percebido permanecer abaixo de um limiar pre-  
20 determinado e gerar um bit de símbolo Não-degradado ou bit NODESY (por exemplo, um conjunto de bit 0) no caso da qualidade da recepção do símbolo DMT correspondente exceder aquele mesmo limiar. Independente desses bits SQ serem gerados para um serviço existente atualmente ou para um serviço futuro, as cadeias de bit assim geradas nesse caso de ADSL representam um fluxo de dados em torno de 4kbit/s, chamada a cadeia SQ.  
25

Os bits SQ são armazenados e lidos da memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido 113. Logo após, o fluxo SQ é enviado a montante para o DSL CO 102 sobre o canal de gerenciamento EOC (Canal de Operações Embutido) pela unidade de transferência 114.  
30 Isso pode ser feito independentemente, com base em um comando de início SQ e parada SQ gerados pela unidade de transferência 114 ou uma unidade de controle não ilustrada na figura 1, em cujo caso um número de bits SQ

são agrupados juntos para formar uma cadeia de bit SQ. Um registro inicial é pré-pendente conforme será adicionalmente detalhado abaixo, e as cadeias de bit SQ são enviadas em intervalos regulares. Alternativamente, isso pode ser feito com base nas solicitações expedidas pelo DSL CO 102, especificamente, pela unidade de processamento central 121 no mesmo. No último caso, a memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido 113 na DSL CPE é inevitável para armazenar as cadeias de bit SQ até a transferência das mesmas ser solicitada pela unidade de processamento central 121. O tamanho da memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido 113 pode, por exemplo, ser fixado para 32 vezes 4 bytes.

Em geral, podem ser distinguidos dois tipos de solicitações de mensagens para o DSL CO 102 para solicitar transferência das cadeias de bit SQ pela unidade de transferência 114. Um primeiro tipo de solicitação de mensagem, chamada SQ\_new nos parágrafos que se seguem, solicita novas cadeias de bit SQ. Em resposta a uma solicitação SQ\_new, a unidade de transferência 114 envia apenas as cadeias de bit SQ que foram armazenadas na FIFO1 após aquelas que já foram enviadas. Um segundo tipo de solicitação de mensagem, chamada SQ\_all nos parágrafos que se seguem, solicita a transferência de todas as cadeias de bit SQ, isto é, tanto as cadeias de bit SQ que foram solicitadas na solicitação anterior quanto as novas cadeias de bit SQ.

A FIFO 1 é monitorado para estourar entre a solicitação da SQ\_new anterior e a solicitação atual. Tão logo o tamanho da FIFO1 seja insuficiente para armazenar as novas cadeias de bit, isto é, aquelas que tenham sido geradas após a solicitação SQ\_new anterior, as cadeias de bit SQ antigas são sobrepostas pelas novas. Em outras palavras, as cadeias de bit mais recentes são registradas na FIFO1, enquanto que as cadeias de bit antigas são descartadas. Alternativamente, outro conjunto de cadeias de bit, não necessariamente as cadeias de bit mais antigas, será descartado da FIFO1 para prevenir estouro.

Como uma alternativa para o único bit por símbolo DMT mencio-

nado acima, a cadeia de bit SQ gerada pelo gerador de cadeia de bit de qualidade de símbolo 112 pode conter um número fixo de bits SQ por símbolo DMT, uma estampa de tempo com um número fixo de bits SQ, uma estampa de tempo com uma contagem de bits DESY consecutivos (contagem DESY) e/ou uma contagem de bits NODESY consecutivos (contagem NODESY), ou uma combinação de estampas de tempo, contagens e bits.

A segunda opção aqui acima, isto é, aquela com uma estampa de tempo, é presumida a ser implementada no sistema desenhado na figura 1. Essa implementação permite saltar todas as cadeias de bit que contêm apenas bits NODESY. Mesmo se uma linha for impactada por REIN, a quantidade de bits NODESY sucessivos em uma linha DSL é tipicamente na ordem de 30. Com uma estampa de tempo de 16 bits, pode ser alcançada uma redução de dados considerável.

É observado que um tamanho fixo para as cadeias de bit reduz a complexidade da memória FIFO e uma vez que a maioria dos eventos são dotados apenas de um pequeno número de bits DESY consecutivos, pode não ser útil implementar uma contagem DESY. Portanto, na ocorrência de um bit DESY, é criada uma nova cadeia de bit pelo gerador de cadeia de bit de qualidade de símbolo 112. A estampa de tempo indica o número de sequência do bit DESY no fluxo SQ. Para obter cadeias de bit de tamanho fixo, apenas os 16 bits SQ subsequentes são colocados na cadeia de bit juntamente com a cadeia de tempo.

Vantajosamente, a estampa de tempo que forma parte da cadeia de bit SQ pode ser codificada como a diferença no número de sequência comprado ao último bit SQ na cadeia de bit SQ anterior. Com relação à cadeia de bit atual, a mesma aparece como a estampa de tempo da cadeia de bit anterior menos o número de bits SQ contidos na cadeia de bit anterior. Esse valor é chamado o SQ\_offset. No exemplo há pouco descrito, o SQ\_offset é 17. É também observado que a estampa de tempo está saturando em uma contagem máxima.

É observado que a estampa de tempo pode também ser criada para as solicitações que chegam do DSL CO 102. Essa estampa de tempo

será referida por `SQ_request_time` (tempo de solicitação SQ) nos parágrafos que se seguem.

Para transferir as cadeias de bit da unidade de transferência 114 no DSL CPE 101 para a unidade de processamento central CPU1, as cadeias de bit podem ser agrupadas em pacotes maiores. Tal pacote pode, por exemplo, ser dotado de um registro inicial identificando o número de cadeias de bit no pacote. O registro inicial pode, por exemplo, ser dotado de 6 bits se a FIFO1 for suposta a ser capaz de armazenar até 32 cadeias de bit: 0 ... 32. Em caso de estouro, o registro inicial pode conter um valor especial (por exemplo, 33) que indique que há apenas 32 cadeias de bit no pacote, mas que houve um estouro na FIFO1. O pacote obviamente também contém as cadeias de bit SQ, começando com a mais antiga. O pacote pode também opcionalmente conter dois contadores de bit 32 que saturem na contagem máxima e sejam dotados de uma granularidade de 1 bit SQ. O primeiro contador indica o tempo desde o último bit SQ da última cadeia de bit SQ comparado ao tempo de solicitação `SQ_request_time` do pacote atual. O segundo contador indica o tempo desde o último bit SQ da última cadeia de bit SQ do pacote anterior que foi uma resposta para uma nova solicitação `SQ_new` comparado ao tempo de solicitação `SQ_request_time` do pacote atual.

Ademais, pode ser gerado um bit indicador, indicando que a FIFO1 é dotada de novas cadeias de bit SQ desde a última solicitação `SQ_new`. Esse indicador pode, por exemplo, ocupar um local de bit extra no enquadramento de código extra definido na Tabela 9-5 de ITU-T Especificação G.993.2 IB1-2. Esse bit indicador pode também, por exemplo, ser adicionado em um comando EOC que seja executado frequentemente, como o comando de leitura de contador de gerenciamento. Pode ser criado um comando para o qual a resposta seja esse bit indicador.

Na primeira unidade de processamento central CPU1, as cadeias de bit SQ recebidas são armazenadas em uma segunda memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido 122. As cadeias de bit podem ser processadas ou compactadas pela CPU1. O processamento ou compactação pode envolver a geração de histogramas de extensão de ruído

de impulso e/ou tempos de chegada entre impulso, com ou sem mecanismo de ponte de intervalo de pulso, com ou sem transformadores Fourier, com ou sem mecanismo baseado em janela deslizante, correlações cruzadas entre extensão de ruído de impulso e tempos de chegada entre impulso, determinando ajustes de parâmetro INP ideal, etc.

Ademais, as cadeias de bit SQ armazenadas podem ser avançadas sobre o canal 105 para a segunda unidade de processamento central 131 em um gerenciador de rede ou analisador de rede 103 que gerencie toda base DSLAM de um ou mais operadores DSL, ou uma parte da base DSLAM de um operador DSL. Mais uma vez, a transferência das cadeias de bit SQ pode ser feita automaticamente (modelo "push") ou em solicitação explícita de CPU2 (modelo "pull"), e similar à FIFO1, a segunda memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido 131 pode ser suplementada com leitura, escrita, descarte, e funções de gerenciamento de estouro para lidar adequadamente com o passo no qual as cadeias de bit SQ são solicitadas pela CPU2.

Uma vez que o gerenciador de rede 103 tipicamente irá gerenciar de poucos milhares a milhões de linhas DSL, a CPU2 pode ser configurada para solicitar as cadeias de bit SQ para um número limitado de linhas em uma frequência relativamente baixa, por exemplo, a cada 15 minutos, para visualizar e processar as cadeias de bit SQ e gerar informação diagnóstica possibilitando que o operador tome ação corretiva nas linhas DSL com problemas de ruído de impulso. O processamento em grande quantidade das cadeias de bit SQ a fim de configurar adaptativamente os parâmetros INP nas linhas DSL diferentes será feito mais próximo às linhas DSL, isto é, pela CPU1 nas placas de terminação de linha ou na DSLAM.

Uma primeira observação é que apesar da modalidade preferida acima descrita ser implementada em uma rede DSL, a aplicabilidade da presente invenção não se limita à transferência de dados digitais sobre loops de cobre organizados como linhas DSL. Aquele versado na técnica de telecomunicações irá observar que a geração de uma cadeia de bit de qualidade de símbolo indicativa para a qualidade percebida dos símbolos recebidos e a

transferência de tal cadeia de bit para uma CPU situada centralmente na rede pode ser aplicada em qualquer loop não-DSL que sofra de ruído de impulso com vantagens similares. Os exemplos são as conexões LAN com ou sem-fio, as linhas de acesso de assinante, as linhas de transmissão, etc.

5 Outra observação é que apesar de ser feita referência aqui acima a uma primeira unidade de processamento central em um nó de rede, e uma segunda unidade de processamento central opcional residindo em um gerenciador de rede, não está excluído que a primeira unidade de processamento central resida em um gerenciador de rede. Em outras palavras, o  
10 nó de rede que hospeda a primeira unidade de processamento central pode ser um gerenciador de rede ou analisador de rede.

Ainda outra observação é que os símbolos DMT ou símbolos Multitom Discreto acima referidos, de acordo com os padrões DSL internacionais, compreendem símbolos de dados e símbolos SYNC. Contudo, é  
15 observado que tal interpretação estrita não se aplica à invenção atual porque a cadeia de bit gerada de acordo com a presente invenção pode ser claramente baseada nos símbolos DMT ou apenas nos símbolos de dados ou apenas nos símbolos SYNC. Conforme já mencionado na parte introdutória do presente pedido, a cadeia de bit pode até ser calculada em tipo alternado  
20 de pacotes de dados, células, palavras ou símbolos, etc.

É também observado que a geração de cadeia de bit SQ e a transferência para uma CPU na rede de acordo com os princípios da presente invenção não precisam necessariamente estar permanentemente ativas. Pode-se pensar, por exemplo, em uma implementação onde as estatísticas  
25 padrão como, por exemplo, a duração de pulso e os tempos de chegada entre pulso estão móveis em cada linha, e onde o modo de monitoramento de ruído de impulso em que é gerada uma cadeia de bit SQ e avançada para uma CPU na rede pode ser habilitada/desabilitada, por exemplo, para uma ou mais linhas por placa de terminação de linha. Dessa maneira, podem ser  
30 aplicadas diagnoses mais avançadas naquelas uma ou duas linhas, por exemplo, pelo processamento do fluxo de bit SQ no escritório central ou no sistema de gerenciamento de rede para qual o fluxo SQ possa ser avançada-

do. Dessa maneira, podem ser usadas as estatísticas padrão para monitorar todas as linhas e na detecção de problema, por exemplo, um alarme passando um limiar, é alertada a atenção do operador e o operador pode colocar a linha com problema sob investigação pela habilitação do modo de fluxo de bit SQ. Tal maneira inteligente de coletar estatísticas e/ou dados cheios menos a memória RAM nas placas de terminação de linha ou local de rede que hospede a CPU.

Ademais, será evidente para aqueles versados na técnica de equipamento de telecomunicação que os blocos funcionais desenhados na figura 1 e explicados acima, podem ser implementados no software, hardware ou uma combinação de software e hardware.

Apesar da presente invenção ter sido ilustrada por referência para uma modalidade no campo das redes DSL, será evidente para aqueles versados na técnica que a invenção não se limita aos detalhes da modalidade ilustrativa precedente, e que a presente invenção pode ser incorporada com várias alterações e modificações sem se afastar do espírito e do escopo da mesma. A presente modalidade deve, portanto, ser considerada em todas as referências como ilustrativa e não restritiva, o escopo da invenção sendo indicado pelas reivindicações em anexo em vez de pela descrição precedente, é todas as alterações que incidam no significado e variação de equivalência das reivindicações e, portanto, intencionada a ser contidas na mesma. Em outras palavras, é contemplado cobrir qualquer e todas as modificações, variações ou equivalências que incidam no espírito e escopo dos princípios básicos e cujos atributos essenciais são reivindicados nesse pedido de patente. Ademais, deve ser compreendido pelo leitor desse pedido de patente que as palavras "compreendendo" ou "compreende" não exclui outros elementos ou etapas, que as palavras "um" "uma" não exclui uma pluralidade, e que um elemento único, como, por exemplo, um sistema de computador, um processador, ou outra unidade integrada pode preencher as funções de vários meios relatados nas reivindicações. Quaisquer sinais de referência nas reivindicações não serão interpretados como limitação das reivindicações respectivas concernentes. Os termos "primeiro (a)", "segundo (a)" "terceiro

(a)", "a", "b", "c", e similares, quando usados no relatório ou nas reivindicações são introduzidos para distinguir entre elementos ou etapas similares e não estão necessariamente descrevendo uma ordem sequencial ou cronológica.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para monitorar ruído de impulso em uma rede para transmissão de pacote de dados digitais, o dito método compreendendo as etapas de:
- 5                   - perceber (111) a qualidade da recepção dos pacotes de dados recebidos;
- gerar (112) uma cadeia de bit indicativa para a dita qualidade da recepção percebida, a dita cadeia de bit contendo pelo menos um bit por pacote de dados recebido;
- 10                 caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:
- transferir (114) a dita cadeia de bit ou uma versão condensada da dita cadeia de bit em tempo real sobre um canal de gerenciamento para uma primeira unidade de processamento central (121) na dita rede para
- 15                 compactação e/ou processamento da mesma.
2. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit é transferida sobre um canal de gerenciamento de camada física para a dita primeira unidade de processamento central (121).
- 20                 3. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit é transferida sobre o Canal de Operações Embutidas em Linha de Assinante Digital (EOC).
- 25                 4. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit é transferida sobre um protocolo TR-069 com base no canal de gerenciamento.
- 30                 5. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit contém um bit por pacote de dados recebido, o dito um bit sendo indicativo para a dita qualidade da recepção no dito pacote de dados recebido passando um de-

terminado limiar.

6. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit contém uma pluralidade de bits por pacote de dados recebido, a dita pluralidade de bits sendo uma indicação de qualidade para o dito pacote de dados recebido.

7. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método é realizado por Equipamento Local de Cliente da Linha Assinante Digital (DSL CPE, 101), e os ditos pacotes de dados recebidos correspondem aos símbolos Multitom Discretos (DMT).

8. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit é transferida para uma primeira unidade de processamento central (121) em um Escritório Central de Linha de Assinante Digital (DSL CO, 102).

9. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit é transferida para uma primeira unidade de processamento central (121) em uma placa de terminação de linha no dito Escritório Central de Linha de Assinante Digital (DSL CO, 102).

10. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

transferir regularmente automaticamente a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit de um terminal de rede de extremidade remota (101) para a dita primeira unidade de processamento central (121).

11. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

transferir solicitação regularmente independentemente da dita cadeia de bit ou da dita versão condensada da dita cadeia de bit pela dita

primeira unidade de processamento central (121).

12. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente as etapas de:

5 enviar um sinal de indicação para a dita primeira unidade de processamento central (121) após a geração da dita cadeia de bit; e

a partir da solicitação da dita primeira unidade de processamento central (121), transferir a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit para a dita primeira unidade de processamento central  
10 (121).

13. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente as etapas de:

gerar uma ou mais cadeias de bit subsequentes, similares à dita  
15 cadeia de bit; e

armazenar a dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes em uma memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113) em um terminal de rede de  
20 extremidade remota (101).

14. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

transferir uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas cadeias  
25 de bit subsequentes ou uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes em um tempo da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113) para a dita primeira unidade de processamento central (121).

15. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a  
30 reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

remover a dita uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas ca-

deias de bit subsequentes ou a dita uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e as ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113) após a transferência da mesma para a primeira unidade de processamento central (121).

16. Método para monitoramento de ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

remover a dita uma ou mais cadeia de bit e as ditas cadeias de bit subsequentes ou a dita uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e as ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113) após confirmação da recepção correta das respectivamente ditas uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes ou da dita uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes pela dita primeira unidade de processamento central (121).

17. Método para monitoramento de ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

descartar uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes ou uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e as ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113) a partir do estouro da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (113).

18. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

transferir regularmente automaticamente a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit ou uma cadeia de bit compactada da dita primeira unidade de processamento central (121) para uma segunda unidade de processamento central (131) em um gerenciador de rede (103).

19. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

5 solicitar regularmente automaticamente para a dita primeira unidade de processamento central (121) a transferência da dita cadeia de bit ou da dita versão condensada da dita cadeia de bit ou uma cadeia de bit compactada por uma segunda unidade de processamento central (131) em um gerenciador de rede (103).

10 20. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente as etapas de:

15 enviar um sinal de indicação para uma segunda unidade de processamento central (131) em um gerenciador de rede (103) a partir da detecção de um evento pela dita primeira unidade de processamento central (121) compactando ou processando a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit; e

20 a partir da solicitação da dita segunda unidade de processamento central (131), transferir a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit ou uma versão compactada da dita cadeia de bit da dita primeira unidade de processamento central (121) para a dita segunda unidade de processamento central (131).

21. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente as etapas de:

25 gerar uma ou mais cadeias de bit subsequentes, similares à dita cadeia de bit;

transferir a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes também para a dita primeira unidade de processamento central (121); e

30 armazenar a dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou as ditas versões condensadas da dita cadeia de bit e das ditas uma ou mais cadeias de bit subsequentes em uma memória onde

o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122) na dita primeira unidade de processamento central (121).

22. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 21 e qualquer uma das reivindicações 18 a 20, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

transferir uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes em um tempo da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122) na dita primeira unidade de processamento central (121) para a dita segunda unidade de processamento central (131).

23. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

remover a dita cadeia de bit e a dita uma ou mais das ditas cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais das ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122) e transferir da respectivamente dita cadeia de bit e da dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões compactadas da dita cadeia de bit e da dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes para a dita segunda unidade de processamento central (131).

24. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

remover a dita cadeia de bit e a dita uma ou mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e a dita uma ou mais das ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122) após a confirmação da recepção correta da respectivamente dita cadeia de bit e da dita uma ou

mais cadeias de bit subsequentes ou versões condensadas da dita cadeia de bit e da dita uma ou mais das ditas cadeias de bit subsequentes ou versões compactadas da dita cadeia de bit e da dita uma ou mais das ditas cadeias de bit subsequentes pela dita segunda unidade de processamento central (131).

25. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

descartar uma ou mais da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes ou uma ou mais versões condensadas da dita cadeia de bit e das ditas cadeias de bit subsequentes da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122) a partir do estouro da dita memória onde o primeiro item armazenado é o primeiro item a ser lido (122).

26. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

condensar a dita cadeia de bit através de um algoritmo de compressão sem perda gerando por meio disso a dita versão compactada da dita cadeia de bit antes de transferir para a dita primeira unidade de processamento central (121).

27. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a dita cadeia de bit é condensada usando o algoritmo de codificação pelo comprimento da série.

28. Método para monitorar ruído de impulso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende adicionalmente a etapa de:

processar a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit pela dita primeira unidade de processamento central (121) determinado por meio disso as características do ruído de impulso.

29. Terminal de rede (101) para transmissão de pacote de dados digitais, o dito terminal de rede (101) sendo capaz de monitorar ruído de impulso nos pacotes de dados recebidos e também compreendendo:

dispositivo (111) para perceber qualidades da recepção dos pacotes de dados recebidos;

dispositivo (112) para gerar uma cadeia de bit indicativa para a dita qualidade da recepção percebida, a dita cadeia de bit contendo pelo menos um bit por pacote de dados recebido;

caracterizado pelo fato de que o dito terminal de rede (101) compreende adicionalmente:

dispositivo (114) para transferir a dita cadeia de bit ou uma versão condensada da dita cadeia de bit em tempo real sobre um canal de gerenciamento para uma primeira unidade de processamento central (121) na dita rede para compactação e/ou processamento da mesma.

30. Nó de rede (102) para uso em uma rede para transmissão de pacote de dados digital,

caracterizado pelo fato de que o dito nó de rede (102) compreende:

dispositivo para receber uma cadeia de bit indicativa para qualidade da recepção percebida dos pacotes de dados, a dita cadeia de bit contendo pelo menos um bit por pacote de dados, ou uma versão condensada da dita cadeia de bit, em tempo real de um canal de gerenciamento; e

uma primeira unidade de processamento central (121) para compactar e/ou processar a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit.

31. Nó de rede (102), de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a dita primeira unidade de processamento central (121) está adaptada para processar a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit para também determinar as características do ruído de impulso.

32. Gerenciador de rede (103) para uso em uma rede para transmissão de pacote de dados digitais, caracterizado pelo fato de que o dito gerenciador de rede (103) compreende:

dispositivo para receber uma cadeia de bit indicativa para qualidade da recepção percebida dos pacotes de dados, a dita cadeia de bit con-

tendo pelo menos um bit por pacote de dados, ou uma versão condensada da dita cadeia de bit ou uma versão compactada da dita cadeia de bit, em tempo real de um canal de gerenciamento; e

- 5           uma segunda unidade de processamento central (131) para processar a dita cadeia de bit ou a dita versão condensada da dita cadeia de bit ou a dita versão compactada da dita cadeia de bit para também determinar as características de ruído de impulso.

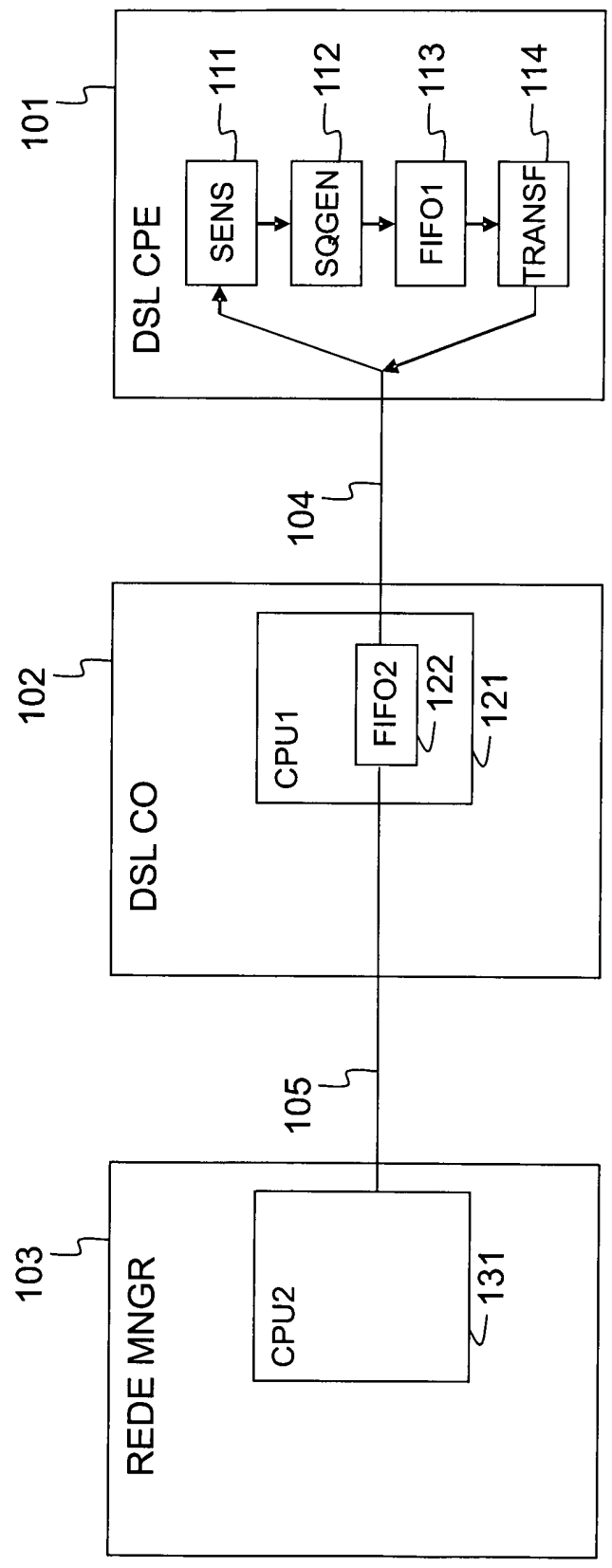


Fig. 1

## RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO PARA MONITORAR RÚIDO DE IMPULSO, TERMINAL DE REDE RELACIONADA, NÓ DE REDE E GERENCIADOR DE REDE".

5                   A presente invenção refere-se a uma rede para transmissão de pacote de dados digital, a qualidade da recepção dos pacotes de dados recebidos é percebida (111) por um terminal remoto (101). Logo após, é gerada uma cadeia de bit indicativa para a qualidade da recepção percebida (112). Essa cadeia de bit ou uma versão condensada dessa cadeia de bit é

10 transferida (114) em tempo real sobre um canal de gerenciamento para uma primeira unidade de processamento central (121) em um nó de rede (102) onde a cadeia de bit é compactada ou processada. Pelo processamento da cadeia de bit, a primeira unidade de processamento central (121) pode determinar as características do ruído de impulso. Alternativamente, a cadeia

15 de bit ou uma versão condensada ou compactada da mesma pode ser avançada para uma segunda unidade de processamento central (131) em um gerenciador de rede (103) que processa a cadeia de bit e determina as características de ruído de impulso.