



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

**(11) PI 0417754-1 B1**

**(22) Data do Depósito: 23/12/2004**

**(45) Data de Concessão: 31/07/2018**



---

**(54) Título:** UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA E MÉTODO DE AGENDAMENTO DE SERVIÇO

**(51) Int.Cl.:** H04J 3/16; H04L 12/931

**(30) Prioridade Unionista:** 24/12/2003 CN 200310121799.1

**(73) Titular(es):** HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

**(72) Inventor(es):** JIANFEI HE

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 23/06/2006

**UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA E MÉTODO DE AGENDAMENTO DE SERVIÇO**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se à tecnologia de conexão e comutação cruzada de serviço de TDM (*Time Division Multiplexing* - Multiplexação por Divisão por Tempo) e de serviço de dados em sistemas de comunicação.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] À medida que o serviço de dados aumenta, a tecnologia convencional de transmissão SDH (*Synchronous Digital Hierarchy* - Hierarquia Digital Síncrona) também tem o avanço correspondente. A tecnologia *Next Generation SDH* (NG SDH) representada pela concatenação virtual, LCAS (*Link Capacity Adjustment Scheme* - Esquema de Ajuste de Capacidade de Ligação) e GFP (*Generic Framing Procedure* - Procedimento de Quadro Genérico) acelera a evolução dos dispositivos de SDH convencionais projetados principalmente para o serviço de TDM para a direção de MSTP (*Multi-Service Transmission Platform* - Plataforma de Transmissão de Multi-Serviço).

[003] Nos dispositivos de MSTP, a comutação do serviço de dados entre placas diferentes pode ser implementada através da adição da função de comutação de dados, e conseqüentemente, a demanda do serviço de dados incrementais pode ser atendida.

[004] Atualmente, quase toda a comutação de dados e a conexão cruzada de TDM são executadas em placas diferentes; algumas soluções podem executar a comutação de dados/TDM, mas essas soluções têm alguns problemas, o mais

importante dos quais é que elas precisam de placas de linha para implementar a identificação do serviço de dados, e até mesmo o desmapeamento e a desencapsulação; desta maneira, o serviço de concatenação virtual em linhas diferentes não pode ser suportado.

[005] A FIGURA 1 mostra uma solução de comutação de dados da técnica anterior. Nessa solução, uma unidade de processamento de serviço de dados transmite os dados que devem ser comutados a uma unidade de comutação de dados através de barramento de dados para implementar a comutação; uma unidade de linha implementa a separação do serviço de dados e do serviço de TDM nas linhas de TDM (como SDH/SONET), de modo que o serviço de dados atinge a unidade de comutação de dados através do barramento de dados a serem comutados, e o serviço de TDM é cruzado por uma unidade de conexão cruzada.

[006] A unidade de comutação de dados pode ter funções de encapsulação e de mapeamento do serviço de dados ao recipiente de SDH, onde a unidade de comutação de dados é conectada com a unidade de conexão cruzada pelo barramento.

[007] Observa-se a partir do acima exposto que a técnica anterior tem as seguintes desvantagens:

- 1) A unidade de conexão cruzada para o serviço de dados e a Unidade de Comutação para o serviço de dados são separadas, de baixa integração e ocupam relativamente mais intervalos de tempo do sistema;
- 2) A unidade de linha precisa implementar a

separação do serviço de dados e do serviço de TDM, nas circunstâncias de concatenação virtual, o mesmo serviço é possível de ser gerado em unidades de linha diferentes através de rotas diferentes, então a unidade de linha não pode implementar a separação do serviço de dados e do serviço de TDM.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

[008] Um aspecto da presente invenção tem como objetivo proporcionar uma unidade central telefônica cruzada integrada para integrar as funções de conexão cruzada de TDM e de comutação de dados na mesma unidade, o que reduz a demanda de intervalos de tempo do sistema; uma outra modalidade da presente invenção tem como objetivo proporcionar um método de agendamento de serviço utilizando a unidade central telefônica cruzada integrada acima.

[009] A unidade central telefônica cruzada integrada de acordo com uma modalidade da presente invenção, usada para o sistema de TDM que consiste em uma unidade de linha de TDM e uma unidade de processamento de serviço de dados, inclui: um módulo de identificação de barramento, um módulo de conexão cruzada, um módulo de mapeamento/desmapeamento, um módulo de encapsulação/desencapsulação e um módulo de agendamento de pacote, em que:

o módulo de identificação de barramento é adaptado para identificar a fonte de serviço, transmitir o serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM ao módulo de conexão cruzada e

transmitir o serviço de dados da unidade de processamento de serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote;

o módulo de conexão cruzada é adaptado para agendar intervalos de tempo do serviço de dados e/ou serviço de TDM a partir da unidade de linha de TDM e dados a partir do módulo de mapeamento/desmapeamento;

o módulo de mapeamento/desmapeamento é adaptado para desmapeamento dos frames de dados a partir do módulo de conexão cruzada, e mapeamento dos dados a partir do módulo de encapsulação/desencapsulação;

o módulo de encapsulação/desencapsulação é adaptado para desencapsulação dos frames de dados a partir do módulo de mapeamento/desmapeamento, e encapsulação de pacotes a partir do módulo de agendamento de pacote;

o módulo de agendamento de pacote é adaptado para receber os pacotes do módulo de encapsulação/desencapsulação e/ou do módulo de identificação de barramento para implementar o agendamento de pacote baseado em etiqueta; e transmitir os pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação, do módulo de mapeamento/desmapeamento e do módulo de conexão cruzada, por sua vez.

[010] Preferivelmente, múltiplos canais físicos

são configurados entre o módulo de mapeamento/desmapeamento e o módulo de encapsulação/desencapsulação, e entre o módulo de encapsulação/desencapsulação e o módulo de agendamento de pacote.

[011] Preferivelmente, os múltiplos canais físicos são configurados respectivamente com protocolos de encapsulação diferentes.

[012] Preferivelmente, para os frames de GFP de canais físicos diferentes, o módulo de encapsulação/desencapsulação encontra o campo de CID no encabeçamento estendido de cada frame de GFP e envia diretamente o frame de dados com o campo de CID ao canal físico correspondente.

[013] Outro aspecto da presente invenção tem como objetivo proporcionar uma unidade central telefônica cruzada integrada, utilizada para o sistema de TDM, que inclui uma unidade de linha de TDM e uma unidade de processamento de serviço de dados, que inclui: um módulo de identificação de barramento, um módulo de conexão cruzada de alta prioridade, um módulo de mapeamento/desmapeamento de alta prioridade, um módulo de encapsulação/desencapsulação de alta prioridade, um módulo de agendamento de pacote de alta prioridade, um módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, um módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade, um módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade, e um módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade, em que:

o módulo de identificação de barramento é adaptado para identificar a fonte de serviço, transmitir o

serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM ao módulo de conexão cruzada de alta prioridade, e transmitir o serviço de dados da unidade de processamento de serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote de alta prioridade;

o módulo de conexão cruzada de baixa prioridade é adaptado para agendar os intervalos de tempo do o serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM e dados ao módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade;

o módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade é adaptado para desmapear os frames de dados do módulo de conexão cruzada de baixa prioridade e mapear os dados do módulo de encapsulação/ desencapsulação de baixa prioridade;

o módulos de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade é adaptado para desencapsular os frames de dados do módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade e encapsular pacotes do módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade;

o módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade é adaptado para implementar agendamento de pacote com base em etiqueta para pacotes do módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade e/ou módulo de identificação de barramento; transmitir pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação

de baixa prioridade, da unidade de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade e do módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, por sua vez.

[014] Outro aspecto da presente invenção tem como objetivo proporcionar um método de agendamento de serviço, que inclui as etapas de:

- A) identificação da fonte de serviço, pelo módulo de identificação de barramento, transmissão do serviço de dados e/ou serviço de TDM de uma unidade de linha de TDM a um módulo de conexão cruzada; e transmissão de serviço de dados de uma unidade de processamento de serviço de dados a um módulo de agendamento de pacote através de um barramento de pacote;
- B) agendamento, pelo módulo de conexão cruzada, de intervalos de tempo do serviço de TDM, e transmissão dos dados agendados à unidade de linha de TDM; ou agendamento de intervalos de tempo correspondentes ao serviço de dados da unidade de linha de TDM ao módulo de mapeamento/desmapeamento; recebimento, pelo módulo de encapsulação/desencapsulação, do serviço de dados do módulo de mapeamento/desmapeamento e transmissão do serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote;
- C) agendamento, pelo módulo de agendamento de pacote, de pacotes para o serviço de dados; transmissão de pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um

barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação, do módulo de mapeamento/desmapeamento e do módulo de conexão cruzada, por sua vez.

[015] Preferivelmente, o módulo de identificação de barramento reporta o intervalo de tempo que corresponde à unidade de processamento de serviço de dados e o tipo de unidade da unidade de processamento de serviço de dados à unidade de controle através da unidade de processamento de serviço de dados, e identifica o tipo do barramento conectado com a unidade de processamento como barramento do pacote de placa traseira para identificar a fonte do serviço.

[016] Preferivelmente, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados copiam o serviço para uma primeira unidade central telefônica cruzada integrada e para uma segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm exatamente a mesma função e estrutura para implementar o mesmo procedimento de agendamento de serviço; se a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiverem ambas normais, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as mesmas correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada, e seleciona qualquer uma delas para implementar o processamento com basenas correntes de serviços; se

qualquer uma dentre a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiver anormal, a unidade central telefônica cruzada integrada anormal se reporta à unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados para selecionar a corrente de serviço da unidade central telefônica cruzada integrada normal.

[017] Preferivelmente, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados copiam o serviço para a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e para a segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm exatamente a mesma função e estrutura para implementar o mesmo procedimento de agendamento deserviço; a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as mesmas correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada, e determinam se as duas correntes de serviço estão normais, selecionam qualquer uma das duas correntes de serviço e implementam o processamento se as duas correntes de serviço estiverem ambas normais; se qualquer uma das duas correntes de serviço estiver anormal, selecionam a corrente de serviço normal.

[018] Preferivelmente, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados alocam o serviço à primeira unidade central telefônica cruzada integrada e à segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm exatamente a mesma função e estrutura

para implementar o agendamento do serviço; se a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiverem ambas normais, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada para implementar o processamento; se qualquer uma dentre a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiver anormal, a unidade central telefônica cruzada integrada anormal se reporta à unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados para comutar o serviço alocado à unidade central telefônica cruzada integrada anormal à unidade central telefônica cruzada integrada normal.

[019] Preferivelmente, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados alocam o serviço à primeira unidade central telefônica cruzada integrada e à segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm exatamente a mesma função e estrutura para implementar o agendamento; a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada e determinam se as correntes de serviço estão normais; se qualquer das correntes de serviço estiver anormal, comutam o serviço da unidade central telefônica

cruzada integrada que corresponde à corrente de serviço anormal à unidade central telefônica cruzada integrada normal.

[020] Preferivelmente, o serviço alocado à primeira unidade central telefônica cruzada integrada e à segunda unidade central telefônica cruzada integrada tem prioridades; quando qualquer uma das unidades central telefônica cruzada integradas estiver anormal e necessitar da comutação de serviço, o serviço de alta prioridade pode substituir o serviço de baixa prioridade em processamento.

[021] Em comparação com a técnica anterior, os efeitos vantajosos da presente invenção incluem: primeiramente, uma modalidade da presente invenção apresenta uma unidade central telefônica cruzada integrada em um sistema, a qual poupa intervalos de tempo do sistema utilizando a unidade central telefônica cruzada integrada sob a condição prévia de implementar a mesma comutação de dados. Em segundo lugar, uma vez que uma modalidade da presente invenção inclui um módulo de identificação de barramento para identificar a fonte de serviço, e um módulo de conexão cruzada pode implementar a separação do serviço de TDM e do serviço de dados, então a unidade de linha e a unidade de processamento de serviço de dados podem ser simplificadas e suportar a concatenação virtual.

[022] As modalidades da presente invenção podem fornecer um serviço de agendamento a nível de GFP sem desencapsulação, reduzindo o tempo de agendamento e o custo da implementação.

[023] As modalidades da presente invenção podem

executar mapeamento/desmapeamento de multi-granulometria.

[024] As modalidades da presente invenção podem suportar múltiplos protocolos de encapsulação e configurar respectivamente cada canal com um protocolo de encapsulação diferente.

[025] As modalidades da presente invenção também podem reduzir a complexidade da unidade de processamento de serviço de dados, e, quando a quantidade de acesso de serviço é relativamente grande, podem reduzir o custo total do sistema de maneira eficaz.

[026] É mais fácil para as realizações da presente invenção a execução de uma capacidade de agendamento de serviço relativamente grande através da separação do serviço de alta prioridade e do serviço de baixa prioridade.

[027] As modalidades da presente invenção podem conectar diretamente o serviço de pacote da unidade de processamento de serviço à unidade de agendamento de pacote para implementar o agendamento através da identificação de barramento de placa traseira.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[028] A FIGURA 1 é um diagrama esquemático que ilustra uma solução de agendamento de serviço na técnica anterior.

[029] A FIGURA 2 é um diagrama de blocos que ilustra a estrutura de uma unidade central telefônica cruzada integrada de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[030] A FIGURA 3 é um diagrama esquemático que

ilustra a conexão da implementação 1+1 ou a proteção 1:1 da unidade central telefônica cruzada integrada de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[031] A FIGURA 4 é um diagrama de blocos que ilustra a estrutura de uma unidade central telefônica cruzada integrada de acordo com uma outra modalidade da presente invenção.

[032] A FIGURA 5 é um diagrama de blocos que ilustra a estrutura interna da unidade de processamento de serviço de dados de acordo com uma modalidade da presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[033] A FIGURA 2 é um diagrama de blocos que ilustra a estrutura de uma unidade central telefônica cruzada integrada de acordo com uma modalidade da presente invenção. A unidade central telefônica cruzada integrada inclui: um módulo de identificação de barramento, um módulo de conexão cruzada, um módulo de mapeamento/desmapeamento, um módulo de encapsulação/desencapsulação, e um módulo de agendamento de pacote; o módulo de identificação de barramento é conectado com uma unidade de linha de TDM convencional (como SDH/SONET) e uma unidade de processamento de serviço de dados, para identificar a fonte de serviço e transmitir o serviço às partes seguintes correspondentes para implementar o agendamento.

[034] Para o serviço de TDM convencional, o módulo de conexão cruzada agenda os dados de TDM de um intervalo de tempo a um outro intervalo de tempo através de divisão por espaço ou de divisão por tempo, implementando o

agendamento; para o serviço de dados da unidade de linha de TDM convencional (como SDH/SONET), que é provavelmente misturado com o serviço de TDM, os intervalos de tempo que correspondem ao serviço de dados são agendados para o módulo de mapeamento/desmapeamento pelo módulo de conexão cruzada, passam pelo módulo de mapeamento/desmapeamento e pelo módulo de encapsulação/desencapsulação, por sua vez, e atingem o módulo de agendamento de pacote, implementando o agendamento final.

[035] O serviço da unidade de processamento de serviço de dados entra na unidade central telefônica cruzada integrada através do barramento de pacote de placa traseira. O módulo de identificação de barramento da unidade central telefônica cruzada integrada identifica o barramento de pacote da placa traseira de acordo com o tipo de plugagem de placa única no intervalo de tempo correspondente à unidade de controle principal, e extrai os pacotes de dados do barramento, e transmite os mesmos ao módulo de agendamento de pacote para implementar o agendamento. Os dados agendados podem ser transmitidos à unidade de processamento de serviço de dados através do barramento de pacote, ou podem atingir o barramento de placa traseira de telecomunicação através do módulo de mapeamento/desmapeamento, do módulo de encapsulação/desencapsulação e do módulo de conexão cruzada e atingir então a unidade de linha, a fim de implementar o processamento de pacote na SDH.

[036] O módulo de mapeamento/desmapeamento é utilizado para carregar frames de dados em um recipiente

virtual ou em um grupo de recipientes virtuais, ou extrair os frames de dados de um recipiente virtual ou de um grupo de recipientes virtuais. O grupo de recipientes virtuais refere-se a múltiplos recipientes virtuais unidos uns aos outros através de concatenações adjacentes ou de concatenações virtuais. Na modalidade da presente invenção, o módulo de mapeamento/desmapeamento da unidade central telefônica cruzada integrada suporta o recipiente virtual de multi-granularidade ou o grupo de recipientes virtuais, de modo que o agendamento de serviço entre os recipientes virtuais ou os grupos de recipientes virtuais com granularidades diferentes possa ser implementada, por exemplo, de VC12 a VC3. Para a SDH, a granularidade do recipiente virtual inclui, dentre outros, VC12, VC3 e VC4. Para a SONET (*Synchronous Optical Network* - Rede Óptica Síncrona), a granularidade do recipiente virtual inclui, dentre outros, VT1.5, STS-1, STS-3C, etc.

[037] Quando a concatenação virtual é adotada, o módulo de mapeamento/desmapeamento também implementa o protocolo de LCAS (*Link Capacity Adjustment Scheme* - Esquema de Ajuste da Capacidade de Ligação).

[038] O módulo de encapsulação/desencapsulação é utilizado para implementar a encapsulação/desencapsulação da camada de ligação de dados dos frames de dados. A encapsulação da camada de ligação de dados é implementada para o alinhamento de frames.

[039] Na modalidade da presente invenção, o módulo de encapsulação/desencapsulação da unidade central telefônica cruzada integrada suporta múltiplos protocolos

de encapsulação, que incluem: GFP (*Generic Framing Procedure* - Procedimento de Quadro Genérico), LAPS (*Link Access Procedure-SDH* - Procedimento de Acesso de Ligação-SDH), HDLC (*High-level Data Link Control* - Controle de Ligação de Dados de Alto Nível) etc., de modo que o agendamento de serviço com encapsulações diferentes possa ser implementada. Protocolos de encapsulação diferentes podem ser respectivamente configurados para cada canal.

[040] Além da função de encapsulação/desencapsulação comum, para as correntes de dados dos frames lineares que adotam GFP, o módulo de encapsulação/desencapsulação pode implementar o agendamento de serviço com base na informação de CID no encabeçamento estendido do frame de GFP. Ou seja, para frames de GFP de canais físicos diferentes (um recipiente virtual individual ou um grupo de recipientes virtuais), o módulo de encapsulação/desencapsulação pode encontrar o campo de CID no encabeçamento estendido do frame de GFP, e enviar os frames de dados com o CID ao canal físico correspondente (um recipiente virtual individual ou um grupo de recipientes virtuais) de acordo com a configuração de rede. Esse mecanismo de agendamento pode poupar o custo de encapsulação/desencapsulação e aumentar a velocidade de processamento.

[041] O módulo de agendamento de pacote implementa o agendamento de pacote baseado em etiqueta. Para um frame de serviço de dados (desencapsulação do frame de GFP) de canais diferentes, o módulo de agendamento de pacote encontra a informação da etiqueta nos frames de serviço de

dados, e envia os frames de dados com as etiquetas aos canais correspondentes de acordo com a configuração de rede. Aqui, a informação da etiqueta pode ser configurada distintamente de acordo com os canais diferentes e pode existir em posições diferentes nos frames de dados de acordo com protocolos diferentes. A informação da etiqueta pode ser encontrada de acordo com a posição deslocada previamente configurada ou padrão. Particularmente, a informação da etiqueta pode ser uma etiqueta 802.1Q VLAN, uma etiqueta VLAN empilhada q-in-q, ou uma etiqueta MPLS L2 VPN.

[042] Uma vez que a posição da unidade central telefônica cruzada integrada na rede é muito importante, uma modalidade da presente invenção tem como objetivo proporcionar uma proteção 1+1 ou 1:1, tal como mostrado na FIGURA 3.

[043] Quando a proteção 1+1 é obtida, a unidade de linha e a unidade de processamento de serviço de dados copiam o serviço para as unidades central telefônica cruzada integradas A e B, de modo que os serviços recebidos, processados e transmitidos pelas unidades central telefônica cruzada integradas A e B são exatamente os mesmos. A unidade de linha e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as correntes de serviços das unidades central telefônica cruzada integradas A e B, e seleciona qualquer uma delas para implementar o processamento com base nas correntes de serviços.

[044] Quando uma das unidades central telefônica cruzada integradas A e B estiver anormal, supondo que a

anormal seja A, então a unidade central telefônica cruzada integrada A se reporta à unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha e a unidade de processamento de serviço de dados a selecionar as correntes de serviços da unidade central telefônica cruzada integrada B. Em um sistema diferente, a unidade de linha ou a unidade de processamento de serviço de dados pode determinar se o sinal é normal ou anormal em sua extremidade de recepção por si mesmo e selecionar o normal. Aqui, a falha inclui: a deterioração do desempenho ou alarme do recipiente virtual superior detectados pelo módulo de mapeamento/desmapeamento na unidade central telefônica cruzada integrada, a deterioração do desempenho ou alarme na encapsulação detectados pelo módulo de encapsulação/desencapsulação, a deterioração do desempenho ou alarme dos frames de dados detectados pelo módulo de agendamento de pacote, e falha do circuito tal como a fonte de alimentação da unidade, o pulso de disparo, etc.

[045] Quando a proteção 1:1 é obtida, os serviços recebidos, processados e transmitidos pelas unidades central telefônica cruzada integradas A e B são diferentes um do outro quando operam normalmente, e além disso o serviço pode ser priorizado. Quando uma das unidades central telefônica cruzada integradas A e B estiver anormal, supondo que a anormal seja A, então a unidade central telefônica cruzada integrada A se reporta à unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha e a unidade de processamento de serviço de dados para comutar o serviço conforme necessário para ser transmitido

protegido a A para a unidade de agendamento de serviço B, e o serviço comutado pode substituir parte do serviço que está sendo processada em B. Esse serviço em B que pode ser substituído é previamente configurado, e pode ser o serviço com baixa prioridade. Em um sistema diferente, a unidade de linha ou a unidade de processamento de serviço de dados pode determinar se o sinal é normal ou anormal em sua extremidade de recepção por si mesmo e selecionar o normal. Aqui a falha inclui: a deterioração do desempenho ou alarme do recipiente virtual superior detectados pelo módulo de mapeamento/desmapeamento na unidade central telefônica cruzada integrada, a deterioração do desempenho ou alarme na encapsulação detectada pelo módulo de encapsulação/desencapsulação, a deterioração do desempenho ou alarme dos frames de dados detectados pelo módulo de agendamento de pacote, e falha do circuito tal como a fonte de alimentação da unidade, o pulso de disparo, etc.

[046] Uma outra modalidade da presente invenção apresenta uma unidade central telefônica cruzada integrada, a qual consiste de: um módulo de identificação de barramento, um módulo de conexão cruzada de alta prioridade, um módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, um módulo de mapeamento/desmapeamento de alta prioridade, um módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade, um módulo de encapsulação/desencapsulação de alta prioridade, um módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade, um módulo de agendamento de pacote de alta prioridade, e um módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade. A estrutura da unidade central telefônica

cruzada integrada é mostrada como na FIGURA 4. A capacidade de comutação cruzada é expandida através da separação da comutação cruzada de alta prioridade e de baixa prioridade. O módulo de conexão cruzada de alta prioridade agenda o serviço tal como necessário para o processamento de baixa prioridade para o módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, o qual implementa o agendamento de serviço de baixa prioridade, e o agendamento de serviço tal como necessário para o agendamento de pacote para o módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade. E o serviço é, por sua vez, processado pelo módulo de encapsulação/desencapsulação e/ou pelo módulo de agendamento de pacote. O módulo de conexão cruzada de alta prioridade executa o agendamento de serviço de alta prioridade, e o procedimento particular de agendamento é o mesmo que o procedimento executado pela estrutura na FIGURA 2, o qual não será aqui repetido. Para SDH e SONET, o serviço de alta prioridade e o serviço de baixa prioridade têm definições diferentes, e geralmente o serviço de alta prioridade inclui as velocidades VC3 e VC4; ao passo que o serviço de baixa prioridade inclui as velocidades VC3, VC12, VT1.5, etc.

[047] Com a provisão da unidade central telefônica cruzada integrada, a unidade de processamento de serviço de dados pode se tornar relativamente simples, isto é, somente a adaptação entre o serviço e o barramento de pacote de placa traseira e a adição da informação da etiqueta conforme necessário para a comutação deve ser implementada. A função de agendamento de serviço complexa, a função de encapsulação e a função de mapeamento são implementadas

pela unidade central telefônica cruzada integrada. O diagrama de blocos da unidade de processamento de serviço de dados é mostrado como na FIGURA 5. Em aplicações diferentes, outras funções complexas podem ser adicionadas na unidade de processamento de serviço de dados.

[048] Aqui, a unidade de processamento de serviço de dados inclui, dentre outras, a unidade de processamento de serviço de Ethernet, a unidade de processamento de serviço SAN, a unidade de processamento de serviço ATM, a unidade de processamento de serviço FR, a unidade de processamento de serviço POS, etc.

[049] A descrição acima consiste nas modalidades preferenciais da presente invenção, mas não se presta a limitar o escopo de proteção da presente invenção. É aparente que várias modificações e substituições apresentadas dentro do escopo da presente invenção pelos elementos versados na técnica devem estar dentro do escopo indicado da presente invenção. Portanto, o escopo de proteção da presente invenção deve ser definido pelas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA utilizada para o sistema de TDM (*Time Division Multiplexing* - Multiplexação por Divisão por Tempo) que compreende uma unidade de linha de TDM e uma unidade de processamento de serviço de dados, dita unidade central telefônica cruzada integrada caracterizada por compreender:

um módulo de identificação de barramento;

um módulo de conexão cruzada;

um módulo de mapeamento/desmapeamento;

um módulo de encapsulação/desencapsulação; e

um módulo de agendamento de pacote; sendo que

o módulo de identificação de barramento é adaptado para identificar a fonte de serviço, transmitir o serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM ao módulo de conexão cruzada e transmitir o serviço de dados da unidade de processamento de serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote;

o módulo de conexão cruzada é adaptado para agendar intervalos de tempo do serviço de dados e/ou serviço de TDM a partir da unidade de linha de TDM e dados a partir do módulo de mapeamento/desmapeamento;

o módulo de mapeamento/desmapeamento é adaptado para desmapeamento dos frames de dados a partir do módulo de conexão cruzada, e mapeamento dos dados a partir do módulo de encapsulação/desencapsulação;

o módulo de encapsulação/desencapsulação é adaptado para desencapsulação dos frames de dados a partir do módulo de mapeamento/desmapeamento, e encapsulação de pacotes a partir do módulo de agendamento de pacote;

o módulo de agendamento de pacote é adaptado para receber os pacotes do módulo de encapsulação/desencapsulação e/ou do módulo de identificação de barramento para implementar o agendamento de pacote baseado em etiqueta; e transmitir os pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação, do módulo de mapeamento/desmapeamento e do módulo de conexão cruzada, por sua vez.

2. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de uma pluralidade de canais físicos ser configurada entre o módulo de mapeamento/desmapeamento e o módulo de encapsulação/desencapsulação, e entre o módulo de encapsulação/desencapsulação e o módulo de agendamento de pacote.

3. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de a pluralidade de canais físicos ser configurada com protocolos de encapsulação diferentes respectivamente.

4. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que para os frames de GFP de canais físicos diferentes, o módulo de encapsulação/desencapsulação encontra o campo de CID no encabeçamento estendido de cada frame de GFP e envia diretamente o frame de GFP com o campo de CID para o canal físico correspondente.

5. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA de acordo com a reivindicação 1, caracterizada

pelo fato de:

o módulo de conexão cruzada ser um módulo de conexão cruzada de alta prioridade;

o módulo de mapeamento/desmapeamento ser um módulo de mapeamento/desmapeamento de alta prioridade;

o módulo de encapsulação/desencapsulação ser um módulo de encapsulação/desencapsulação de alta prioridade;

o módulo de agendamento de pacote ser um módulo de agendamento de pacote de alta prioridade;

a unidade central telefônica cruzada integrada compreende ainda de um módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, um módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade, um módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade, e um módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade;

o módulo de identificação de barramento é adaptado para identificar a fonte de serviço, transmitir o serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM ao módulo de conexão cruzada de alta prioridade, e transmitir o serviço de dados da unidade de processamento de serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote de alta prioridade;

o módulo de conexão cruzada de baixa prioridade é adaptado para agendar os intervalos de tempo do serviço de dados e/ou serviço de TDM da unidade de linha de TDM e dados ao módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade;

o módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade é adaptado para desmapear os frames de dados do módulo de conexão cruzada de baixa prioridade e mapear os

dados do módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade;

o módulos de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade é adaptado para desencapsular os frames de dados do módulo de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade e encapsular pacotes do módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade;

o módulo de agendamento de pacote de baixa prioridade é adaptado para implementar agendamento de pacote com base em etiqueta para pacotes do módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade e/ou módulo de identificação de barramento; transmitir pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação de baixa prioridade, da unidade de mapeamento/desmapeamento de baixa prioridade e do módulo de conexão cruzada de baixa prioridade, por sua vez.

6. UNIDADE CENTRAL TELEFÔNICA CRUZADA INTEGRADA de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato da unidade de linha de TDM ser uma SDH (*Synchronous Digital Hierarchy* - Hierarquia Digital Síncrona) ou unidade de linha de SONET (*Synchronous Optical Network* - Rede Óptica Síncrona).

7. MÉTODO DE AGENDAMENTO DE SERVIÇO caracterizado por compreender as etapas de:

A) identificação da fonte de serviço, pelo módulo de identificação de barramento, transmissão do serviço de dados e/ou serviço de TDM de uma unidade de linha de TDM a um módulo de conexão cruzada; e transmissão

de serviço de dados de uma unidade de processamento de serviço de dados a um módulo de agendamento de pacote através de um barramento de pacote;

B) agendamento, pelo módulo de conexão cruzada, de intervalos de tempo do serviço de TDM, e transmissão dos dados agendados à unidade de linha de TDM; ou agendamento de intervalos de tempo correspondentes ao serviço de dados da unidade de linha de TDM ao módulo de mapeamento/desmapeamento; recebimento, pelo módulo de encapsulação/desencapsulação, do serviço de dados do módulo de mapeamento/desmapeamento e transmissão do serviço de dados ao módulo de agendamento de pacote;

C) agendamento, pelo módulo de agendamento de pacote, de pacotes para o serviço de dados; transmissão de pacotes agendados à unidade de processamento de serviço de dados através de um barramento de pacote ou à unidade de linha de TDM através do módulo de encapsulação/desencapsulação, do módulo de mapeamento/desmapeamento e do módulo de conexão cruzada, por sua vez.

8. MÉTODO de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pela identificação da fonte de serviço compreender ainda o relato, pelo módulo de identificação de barramento, dos intervalos de tempo correspondentes à unidade de processamento de serviço de dados e ao tipo da unidade da unidade de processamento de serviço de dados a uma unidade de controle através da unidade de processamento de serviço de dados, e identificação do tipo de barramento conectado com a unidade de processamento de serviço de dados como um barramento de pacote.

9. MÉTODO de acordo com a reivindicação 7,

caracterizado por compreender ainda:

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que copiam o serviço a uma primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a uma segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm a mesma função e estrutura para implementar o mesmo agendamento;

se a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiverem ambas normais, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados recebem as mesmas correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada, e selecionam qualquer das correntes de serviço para implementar um processamento;

se qualquer uma entre a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiver anormal, a unidade central telefônica cruzada integrada anormal se reporta à unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados para selecionar a corrente de serviço da unidade central telefônica cruzada integrada normal.

10. MÉTODO de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender ainda:

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que copiam o serviço para uma primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a uma segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm a mesma função e estrutura para implementar o mesmo

agendamento;

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que recebem as mesmas correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada, e determinam se as duas correntes de serviço estão normais, e selecionam qualquer uma das duas correntes de serviço para implementar um processamento se as duas correntes de serviço estiverem normais; se qualquer uma das duas correntes de serviço estiver anormal, selecionam a corrente de serviço normal.

11. MÉTODO de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender ainda:

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que alocam o serviço para uma primeira unidade central telefônica cruzada integrada e uma segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm a mesma função e estrutura para implementar o agendamento;

se a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiverem ambas normais, a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que recebem as correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada para implementar um processamento;

se qualquer uma dentre a primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a segunda unidade central telefônica cruzada integrada estiver anormal, a unidade

central telefônica cruzada integrada anormal que se reporta a uma unidade de controle, e a unidade de controle instrui a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados para comutar o serviço alocado à unidade central telefônica cruzada integrada anormal para a unidade central telefônica cruzada integrada normal.

12. MÉTODO de acordo com a reivindicação 7, que caracterizado por compreender ainda:

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que alocam o serviço a uma primeira unidade central telefônica cruzada integrada e a uma segunda unidade central telefônica cruzada integrada que têm a mesma função e estrutura para implementar o agendamento;

a unidade de linha de TDM e a unidade de processamento de serviço de dados que recebem as correntes de serviço da primeira unidade central telefônica cruzada integrada e da segunda unidade central telefônica cruzada integrada e determinam se as correntes de serviço estão normais;

se qualquer das correntes de serviço estiver anormal, comutam o serviço da unidade central telefônica cruzada integrada que corresponde à corrente de serviço anormal à unidade central telefônica cruzada integrada normal.

13. MÉTODO de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato do serviço alocado à primeira unidade central telefônica cruzada integrada e à segunda unidade central telefônica cruzada integrada ter prioridades; quando qualquer uma das unidades central

telefônica cruzada integradas estiver anormal e precisar de comutação de serviço, o serviço de alta prioridade substitui o serviço de baixa prioridade em processamento.

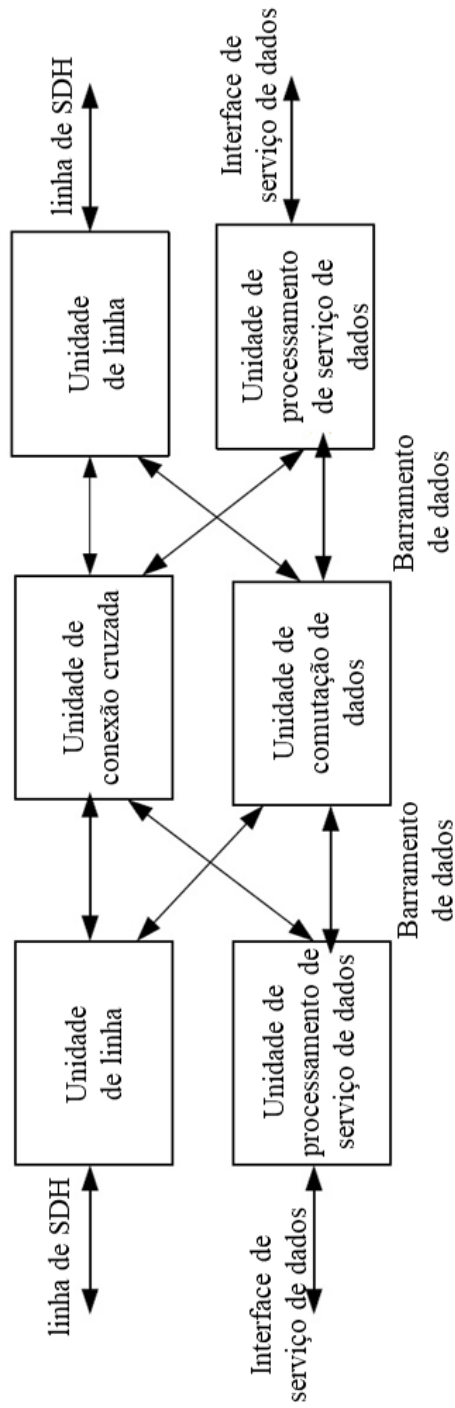


FIGURA 1

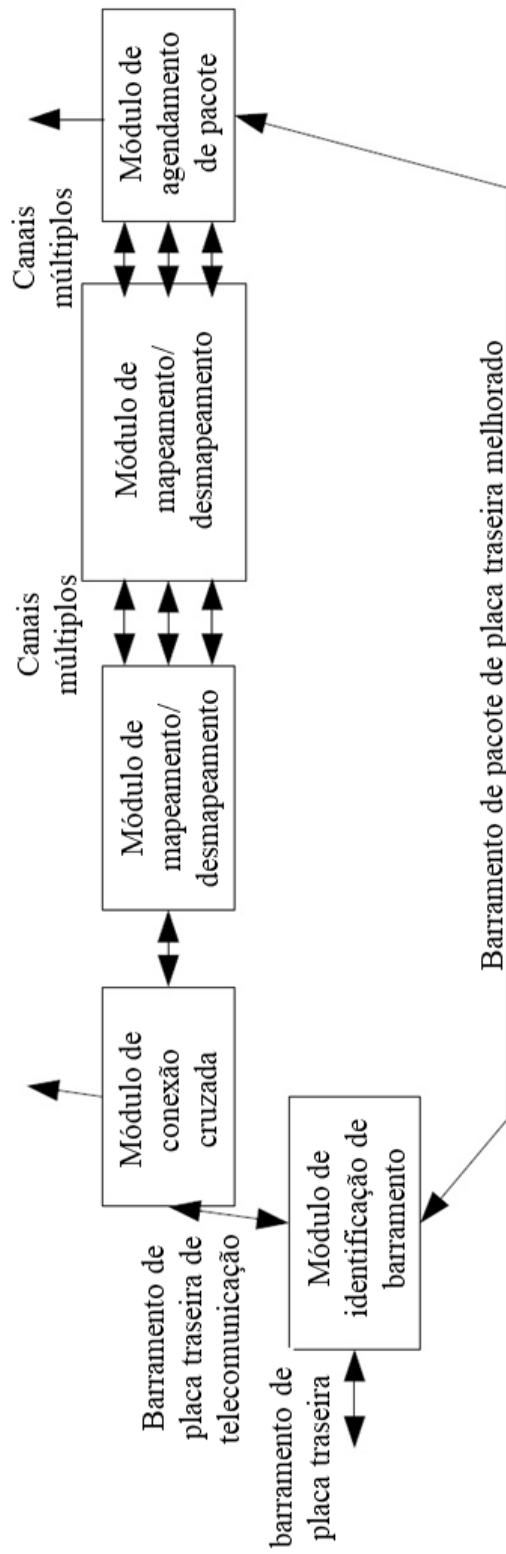


FIGURA 2

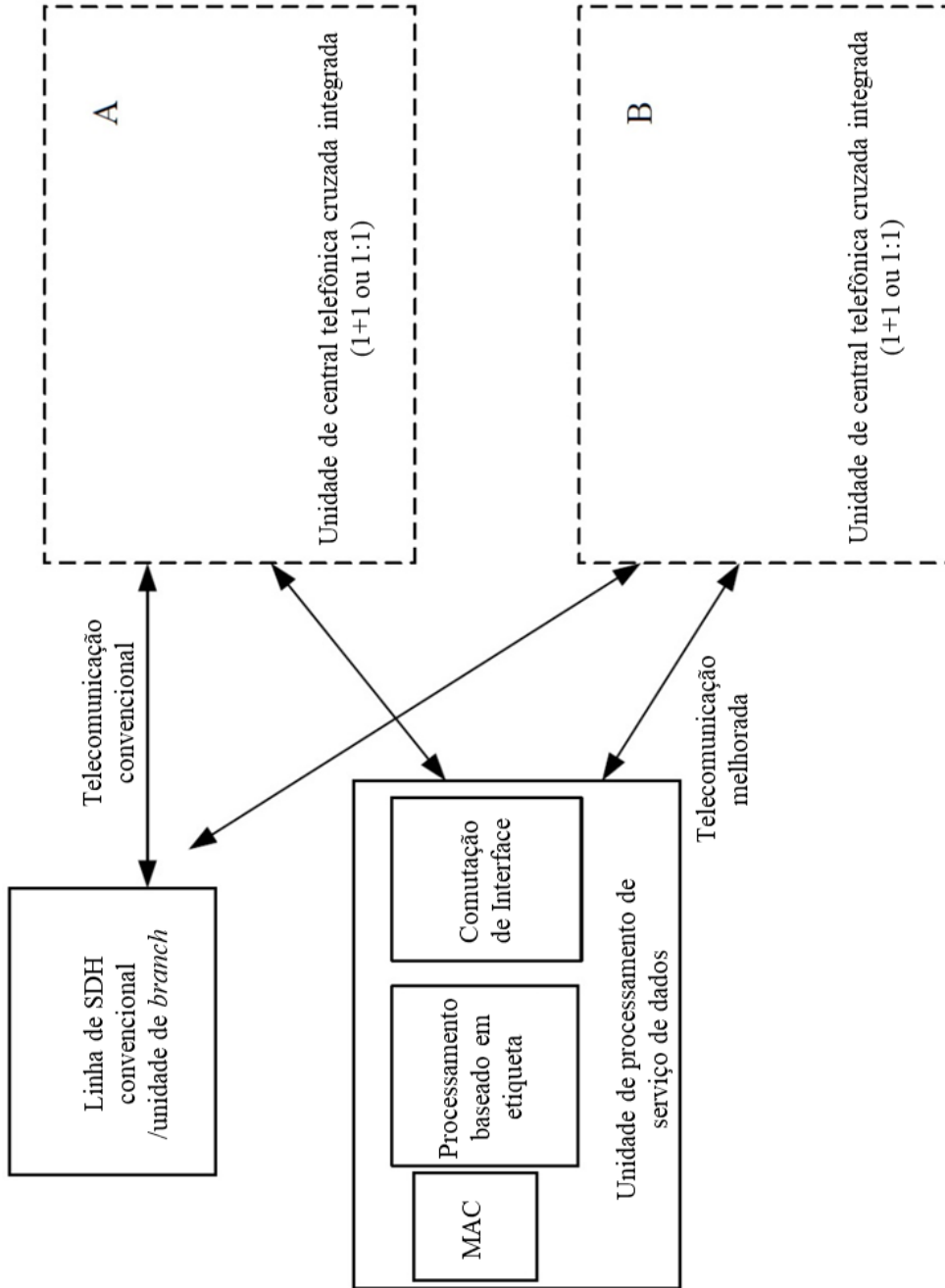


FIGURA 3

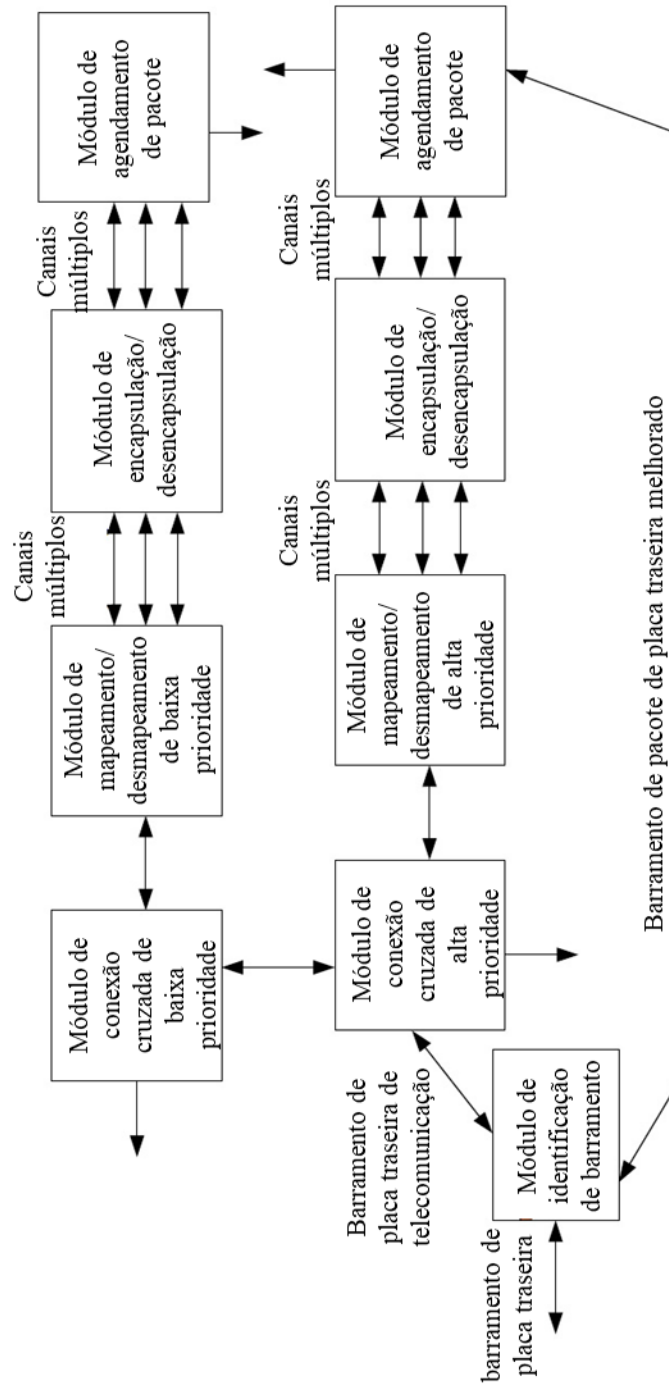


FIGURA 4

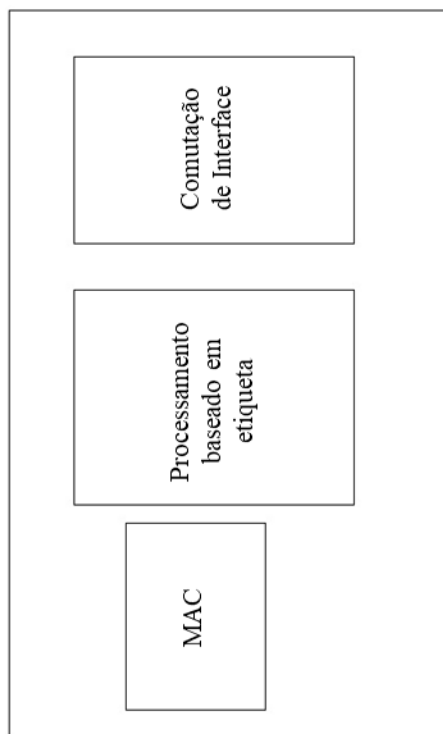


FIGURA 5