

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101335738 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 200810019222. 2

审查员 曹娟

(22) 申请日 2008. 01. 16

(73) 专利权人 瑞博强芯(天津)科技有限公司
地址 300457 天津市经济技术开发区天大科技园 A2 座 6 层

(72) 发明人 陈相宁

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 张苏沛

(51) Int. Cl.

H04L 29/04 (2006. 01)

H04L 29/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005025288 A1, 2005. 02. 03,

CN 1881912 A, 2006. 12. 20,

CN 1697340 A, 2005. 11. 16,

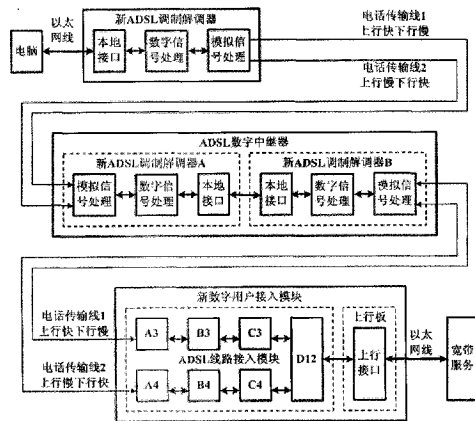
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

非对称数字用户线带宽聚合方法

(57) 摘要

本发明公开了一种非对称数字用户线带宽聚合方法,将两条电话用户线捆绑在一起成对使用,其中一条电话线按照国际电信联盟 G. 992 ADSL 标准配置使用,其特征在于,另一条电话线配置成与前述标准配置相反的上下行传输方向来使用,即把一个用户终端设备安装在该电话线的电信局机房一侧,该终端设备的对外接口与前述正常电话线的局端接入模块对外接口并联捆绑使用;把一条单路数字用户线局端接入模块安装在该电话线的用户住宅一侧,该局端接入模块的对外输出接口与前述正常电话线的用户终端设备对外接口并联捆绑使用。同时,本发明还提出了一种 ADSL 宽带实现系统和接入设备。



1. 一种非对称数字用户线带宽聚合方法,其特征在于,将两条电话用户线捆绑在一起成对使用,成对电话线的上下行传输配置相反,其中一条电话线按照国际电信联盟 G. 992 ADSL 标准配置使用,另一条电话线配置成与前述标准配置相反的上下行传输方向来使用,即把一个用户终端设备安装在该电话线的电信局机房一侧,该终端设备的对外接口与前述正常电话线的局端接入模块对外接口并联捆绑使用;把一条单路数字用户线局端接入模块安装在该电话线的用户住宅一侧,该局端接入模块的对外输出接口与前述正常电话线的用户终端设备对外接口并联捆绑使用。

非对称数字用户线带宽聚合方法

技术领域

[0001] 本发明属于一种用户终端访问通信服务网络的方法及其实现系统,尤其是一种用于增加有线数字用户线传输带宽的实现方法和系统。

背景技术

[0002] 目前最常用的宽带接入技术是非对称数字用户线(ADSL)技术。最先进的ADSL技术是2003年标准化的增强第二代ADSL技术(ADSL2+),该技术可以在5公里范围内提供下行最大每秒24.4兆比特,上行最大每秒3.5兆比特的数据传输宽带。

[0003] 之所以称为非对称数字用户线,是因为该技术使用了频分复用技术,在一根电话线上同时发送和接收数据。如图9、图10所示,从频谱图中可以看出,“ADSL调制解调器”上行(发送)链路使用了较低的频段,且带宽较窄;下行(接收)链路使用了较高的频段,且带宽较宽,如图9所示。“数字用户线接入模块”则相反,下行(发送)链路使用了较高的频段,且带宽较宽;上行(接收)链路使用了较低的频段,且带宽较窄,如图10所示。

[0004] 当前的ADSL宽带接入系统包括:连接“用户电脑”与“ADSL调制解调器”的“以太网线”、“ADSL调制解调器”、连接“ADSL调制解调器”与“数字用户线接入模块”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块”、连接“数字用户线接入模块”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”。如图1所示。

[0005] 其中核心设备为配置在用户住宅内的“ADSL调制解调器”和属于局端的“数字用户线接入模块”。

[0006] “ADSL调制解调器”主要由“模拟信号处理模块”、“数字信号处理模块”和“本地接口模块”三个模块组成。“模拟信号处理模块”还可以进一步细分为“线路驱动模块”和“模拟前端模块”两个子模块。“数字信号处理模块”还可以进一步细分为“离散多音处理(DMT)模块”和“广域网接口(WAN)模块”两个子模块。在下行方向上,“模拟信号处理模块”完成对电话线上模拟信号的接收和滤波、可变增益放大、经过离散采样和量化,将模拟信号转换成数字采样信号,送给“数字信号处理模块”处理,在“数字信号处理模块”完成离散多音信号的解调,将解调出来的广域网信号(通常是ATM格式)解封装成原始数据信号,提交给网络“本地接口模块”,在网络“本地接口模块”再次封装成为适合本地网络传输的数据信号(通常为以太网)格式,提供给计算机使用;在上行方向上,网络“本地接口模块”将计算机送来的(通常是以太网格式)信号接收下来,送到“数字信号处理模块”,将有效数据取出封装成广域网(通常是ATM)信号格式,然后进行离散多音调制,调制后的信号送给“模拟信号处理模块”,将数字信号转换成模拟波形信号,经过滤波放大处理以后,驱动到电话线上输出。许多公司提供上述各模块的完整芯片组解决方案。

[0007] 许多公司提供上述各模块的完整芯片组解决方案。例如提供“ADSL调制解调器”中“模拟信号处理模块”的芯片有:意法半导体公司的ST70138、ST20174,美国模拟器件公司的AD6482、AD6483、AD6484。提供“ADSL调制解调器”中“数字信号处理模块”的芯片有:美国模拟器件公司的AD6485、AD6486、AD6487,意法半导体公司的ST20196、ST20184。提供

“ADSL 调制解调器”中“本地接口模块”的芯片有瑞昱公司的 RTL8201, LSI 公司的 AR229, 英特尔公司的 LXT972 等。另外, 德州仪器公司的 AR7, 博通公司的 BCM6335、BCM6345、BCM6348, 科圣讯公司的 CX82310、CX82320 等芯片同时实现了“模拟信号处理模块”、“数字信号处理模块”和“本地接口模块”。

[0008] ADSL 局端设备——“数字用户接入模块”可以由“ADSL 线路接入模块”和“上行链路接口模块”两大部分组成, 两部分之间可以通过系统背板总线互联; 小型的“数字用户接入模块”将“ADSL 线路接入模块”和“上行链路接口模块”设计在同一块电路板上, 两者可以直接交换数据。

[0009] “数字用户接入模块”中的“ADSL 线路接入模块”主要由“线路驱动模块”、“模拟前端模块”、“离散多音处理模块”、“广域网接口模块”组成, 与 ADSL 调制解调器十分类似。在上行方向, “线路驱动模块”对收到的线路模拟信号进行滤波和可调增益放大, 送到“模拟前端模块”进行离散采样和量化, 将模拟信号转换成为数字信号, 再送到“离散多音处理模块”进行数字信号处理, 完成数字多音信号的解调, 将解调出来的广域网信号 (通常是 ATM 格式) 送到“广域网接口模块”, 完成多路 ADSL 链路的流量汇聚, 再集中送到“上行链路接口模块”, 封装成以太网帧格式输出。在下行方向, “上行链路接口模块”将从以太网接口收到的外部有效载荷数据提取出来, 送到“广域网接口模块”, 封装成广域网 (通常是 ATM) 信号格式, 然后送到指定 ADSL 端口的“离散多音处理模块”, 完成离散多音信号调制, 调制后的信号送给“模拟前端模块”, 将数字信号转换成为模拟波形信号, 经过“线路驱动模块”的滤波放大处理以后, 驱动到电话线上输出。

[0010] 提供“数字用户接入模块”中“线路驱动模块”的芯片有意法半导体公司的 STLC60243, 英飞凌公司的 PEB22716, 圣天公司的 CT-L56AC02-QA, 提供“数字用户接入模块”中“模拟前端模块”的芯片有博通公司的 BCM6411/6421, 德州仪器公司的 TNETD7112/7113, 科圣讯公司的, 意法半导体公司的 STLC60454, 英飞凌公司的 PEB22720、PEF55304, 圣天公司的 CT-L56AC02-QA, 提供“数字用户接入模块”中“数字信号处理模块”的芯片有博通公司的 BCM6410/6411、BCM6510, 科圣讯公司的 G24, 意法半导体公司的 STLC61265、STLC61266, 英飞凌公司的 PEF55016、PEF55506 等, 提供“数字用户接入模块”中“广域网接口模块”的芯片有阿吉尔公司的 APP300、APP330, 英飞凌公司的 ConverGate CP4270 等。

[0011] 为了确保各厂家生产的芯片之间的兼容性, 国际电信联盟对其中的离散多音处理模块进行了标准化, 如图 11、图 12 所示, 规定了发送端的实现方法。接收端为了能够解析从发送端收到的数据, 必须采用相应的方法实现。

[0012] 因此局端的“数字信号处理模块”的实现结构如图 13 所示。国际电信联盟建议的 ADSL 标准规定局端下行 (发送) 方向对 256 个单音实现 512 个频率采样点的逆付立叶 (IFFT) 变换, 上行 (接收) 方向对 32 个单音实现 64 个时间采样点的付立叶变换; ADSL2+ 标准规定局端下行 (发送) 方向对 512 个单音实现 1024 个频率采样点的逆付立叶 (IFFT) 变换, 上行 (接收) 方向对 64 个单音实现 128 个时间采样点的付立叶变换。

[0013] 用户调制解调器中的“数字信号处理模块”的实现结构如图 14 所示。国际电信联盟建议的 ADSL 标准规定用户调制解调器上行 (发送) 方向对 32 个单音实现 64 个频率采样点的逆付立叶 (IFFT) 变换, 下行 (接收) 方向对 256 个单音实现 512 个时间采样点的付

立叶变换;ADSL2+ 标准规定用户调制解调器上行(发送)方向对 64 个单音实现 128 个频率采样点的逆付立叶(IFFT)变换,下行(接收)方向对 512 个单音实现 1024 个时间采样点的付立叶变换。

[0014] 为了取得更大的传输带宽,可以使用带宽聚合技术。带宽聚合,又称作信道捆绑或链接聚合技术,就是将两条或更多连接的带宽,提供给单独一条连接使用。

[0015] 在采用 Windows 操作系统的电脑中,允许配置两个或两个以上调制解调器与电话线相连,从而聚合使用两条或两条以上电话拨号线路的带宽。

[0016] 对于采用 ADSL 进行宽带接入的情况,进行带宽聚合就是使用两条电话线和两个 ADSL 调制解调器,通过两块网卡同时接入电脑。ADSL 带宽聚合技术使用了 ATM 论坛定义的 ATM 反向信道复用(IMA)技术。它要求参与复用的两条物理链路具有相同的数据传输速率和相近的延时性能。采用 N 条 ADSL2+ 线路进行带宽聚合,下行可以获得最大大约每秒 24N 兆比特的数据传输带宽,上行可以获得最大大约 3.5N 兆比特的数据传输带宽。

[0017] 另一种不同的带宽聚集方式叫做连接协作。它并不聚合各条线路,而是通过多条线路来进行单个的 TCP/IP 会话。该技术需要网络中有一台协作服务器,从而将 TCP 会话平稳分配到不同的连接线路上。采用 N 条 ADSL2+ 线路进行连接协作,下行可以获得最大大约每秒 24N 兆比特的数据传输带宽,上行可以获得最大大约 3.5N 兆比特的数据传输带宽。

[0018] 众所周知,如果网络数据流量主要由点到点业务提供,那么用户端需要的上行链路带宽不会小于下行链路带宽。采用目前的带宽聚集或连接协作技术,不能从 ADSL 链路上获得较高的上行链路数据传输速率。

发明内容

[0019] 为了概括本发明的目的,在这里描述了本发明的某些方面、优点和新颖特征。应了解,无需所有这些方面、优点和特征包含在任一特殊的实施例中。

[0020] 本发明的目的就是提供一种符合 ADSL2+ 标准的且可以提供对称上下行数据传输的数字用户线带宽聚合方法和实现系统。

[0021] 本发明的数字用户线带宽聚合方法是:将两条电话用户线捆绑在一起成对使用,其中一条电话线按照国际电信联盟 G.992 ADSL 标准配置使用,另一条电话线配置成与前述标准配置相反的上下行传输方向来使用,即把一个用户终端设备安装在该电话线的电信局机房一侧,该终端设备的对外接口与前述正常电话线的局端接入模块对外接口并联捆绑,作为新的数字用户线接入模块来使用;把一条单路数字用户线局端接入模块安装在该电话线的用户住宅一侧,该局端接入模块的对外输出接口与前述正常电话线的用户终端设备对外接口并联捆绑,当作新的用户端 ADSL 调制解调器来使用。

[0022] 本发明还提出了一种 ADSL 宽带接入系统,包括:连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器”、连接“ADSL 调制解调器”与“数字用户线接入模块”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块”、连接“数字用户线接入模块”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”,其中,所述的“ADSL 调制解调器”同时包括了一个旧的“ADSL 调制解调器”和一个旧的“数字用户接入模块”,所述的“数字用户接入模块”也同时包括了旧的“ADSL 调制解调器”和旧的“数字用户接入模块”。

[0023] 本发明改进的 ADSL 宽带接入系统包括:连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器”的

“以太网线”、“ADSL 调制解调器”、连接“ADSL 调制解调器”与“数字用户线接入模块”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块”、连接“数字用户线接入模块”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，其中，所述的“ADSL 调制解调器”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块和数字信号处理模块，和本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求，两条线的数字信号处理模块处理结果通过本地接口模块汇合，通过以太网线与用户电脑交换信息；所述的“数字用户线接入模块”包括针对一对电话线进行处理的线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网模块组成的线路接入模块，和在线路接入模块与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块，线路接入模块所完成的处理针对这一对电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。

[0024] 本发明进一步改进的 ADSL 宽带接入系统包括：连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器”、连接“ADSL 调制解调器”与“数字用户线接入模块”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块”、连接“数字用户线接入模块”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，其中，所述的“ADSL 调制解调器”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块和数字信号处理模块，和本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求，两条线的数字信号处理模块处理结果通过本地接口模块汇合，通过以太网线与用户电脑交换信息，所述的两条线的数字信号处理模块组成一个数字信号处理模块组合单元；所述的“数字用户线接入模块”包括针对一对电话线进行处理的线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网模块组成的线路接入模块，和在线路接入模块与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块，线路接入模块所完成的处理针对这一对电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。

[0025] 本发明更进一步改进的 ADSL 宽带接入系统包括：连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器”、连接“ADSL 调制解调器”与“ADSL 数字中继器”的“电话线”、“ADSL 数字中继器”、连接“ADSL 数字中继器”和“数字用户线接入模块”的电话线、属于局端设备的“数字用户线接入模块”、连接“数字用户线接入模块”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，其中，所述的“ADSL 调制解调器”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块和数字信号处理模块，和一个本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求，两条线的数字信号处理模块处理结果通过一个本地接口模块汇合，通过一条以太网线与用户电脑交换信息；所述的“ADSL 数字中继器”由针对成对电话线进行处理的线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块、广域网处理模块、一对互联的本地接口模块、广域网处理模块、离散多音处理模块、模拟前端模块和线路驱动模块，其中针对一条电话线的处理在靠近用户端符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，在靠近局端侧符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求；针对另一条电话线的处理则相反，在靠近用户端符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，

在靠近局端侧符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求 ;所述的“数字用户线接入模块”包括针对成对电话线进行处理的线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网模块组成的线路接入模块,和在线路接入模块与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块,线路接入模块所完成的处理针对这一对电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求,针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。

[0026] 本发明还提出了一种 ADSL 宽带接入设备,包括成对的线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网协议处理模块,和对外接口模块,能够同时处理两条上下行带宽不一致的 ADSL 线路信号,其特征在于该成对线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网协议处理模块中的一组可以处理下行带宽宽而上行带宽窄的信号,另一组可以处理下行带宽窄而上行带宽宽的信号,改成对的两组处理模块中广域网协议处理模块通过对外接口模块,实现与外部设备的通信。

[0027] 本发明还提出了一种离散多音数字信号处理集成电路模块,同时包含了处理上行链路较窄带宽的付立叶变换和逆付立叶变换处理模块,处理下行链路较高带宽的付立叶变换和逆付立叶变换处理模块。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 1. 可以极大地提高非对称用户线系统的上行带宽:

[0030] 本发明可以在上行方向上提供超过每秒 25 兆比特的数据传输带宽,既保持了非对称数字用户线技术基础用户多、建设成本低的优点,又将数字用户线系统的上行网络传输速率提高了 8 倍以上。

[0031] 2. 便于延长数字用户线系统的可达范围:

[0032] 本发明可以方便地构成全数字中继设备,可以通过增加中继级数无限制地延长数字用户线系统的服务范围,而数据传输信噪比不会下降,数据传输带宽不会减少。

[0033] 3. 应用前景广泛:

[0034] 本发明为网络用户提供了双向对称的宽带数据接入,消除了非对称数字用户线的上行带宽瓶颈,扩展了数字用户线技术可以支持的网络应用类型。采用本发明以后,不仅各种网络下载业务可以获得更大的下载带宽,还可以支持那些需要较高上行传输带宽的视频监视应用、服务器应用、点到点视频和图像传输等新型网络应用。

[0035] 4. 易于实施:

[0036] 本发明充分利用了现有网络富裕的铜线资源,盘活了电信企业在普通电话线和数字用户线方面已经作出的大量投资,设备技术标准化程度高,实施成本低。

附图说明

[0037] 图 1 是本发明现有技术中非对称数字用户线 ADSL 宽带接入系统;

[0038] 图 2 是本发明实施例 2 的非对称数字用户线带宽实现系统结构框图;

[0039] 图 3 是本发明实施例 3 的非对称数字用户线带宽实现系统结构框图;

[0040] 图 4 是本发明实施例 4 的非对称数字用户线带宽实现系统结构框图;

[0041] 图 5 是本发明实施例 5 的非对称数字用户线带宽实现系统结构框图;

[0042] 图 6 是本发明实施例 6 的非对称数字用户线带宽实现系统结构框图;

- [0043] 图 7 是本发明实施例 7 的非对称数字用户线带宽接入设备 ADSL 调制解调器组合单元；
- [0044] 图 8 是本发明实施例 8 的非对称数字用户线带宽接入设备数字用户线接入模块组合单元；
- [0045] 图 9 是本发明现有技术的频谱图；
- [0046] 图 10 是本发明现有技术的频谱图；
- [0047] 图 11 是本发明现有技术的离散多音处理模块的原理图；
- [0048] 图 12 是本发明现有技术的离散多音处理模块的原理图；
- [0049] 图 13 是本发明现有技术的局端“数字信号处理模块”的结构图；
- [0050] 图 14 是本发明现有技术的调制解调器“数字信号处理模块”的结构图；
- [0051] 图 15 是本发明实施例 9 的离散多音数字信号处理集成电路模块结构图；
- [0052] 图 16 是本发明实施例 9 的离散多音数字信号处理集成电路模块结构图。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图和实施例对本发明进一步描述。

[0054] 第一实施例

[0055] 本实施例的一种非对称数字用户线带宽聚合方法，是将两条电话用户线捆绑在一起成对使用，其中一条电话线按照国际电信联盟 G. 992 ADSL 标准配置使用，另一条电话线配置成与前述标准配置相反的上下行传输方向来使用，即把一个用户终端设备安装在该电话线的电信局机房一侧，该终端设备的对外接口与前述正常电话线的局端接入模块对外接口并联捆绑使用；把一条单路数字用户线局端接入模块安装在该电话线的用户住宅一侧，该局端接入模块的对外输出接口与前述正常电话线的用户终端设备对外接口并联捆绑使用。

[0056] 第二实施例

[0057] 本实施例的一种非对称数字用户线带宽实现系统，包括：连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器组合单元”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器组合单元”、连接“ADSL 调制解调器组合单元”与“数字用户线接入模块组合单元”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块组合单元”、连接“数字用户线接入模块组合单元”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，其中，所述的“ADSL 调制解调器组合单元”同时包括了一个“ADSL 调制解调器”和一个“数字用户接入模块”，所述的“数字用户接入模块组合单元”也同时包括了一个“ADSL 调制解调器”和一个“数字用户接入模块”。如图 2 所示。

[0058] 第三实施例

[0059] 如图 3 所示，本实施例的一种非对称数字用户线带宽实现系统，包括：连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器组合单元”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器组合单元”、连接“ADSL 调制解调器组合单元”与“数字用户线接入模块组合单元”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块组合单元”、连接“数字用户线接入模块组合单元”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，所述的“ADSL 调制解调器组合单元”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块组合单元和数字信号处理模块组合单元，和本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话

线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求,两条线的数字信号处理模块组合单元处理结果通过本地接口模块汇合,通过以太网线与用户电脑交换信息;所述的“数字用户线接入模块组合单元”包括针对两条电话线进行处理的 ADSL 线路接入模块组合单元,和在 ADSL 线路接入模块组合单元与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块,ADSL 线路接入模块组合单元所完成的处理针对这两条电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求,针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。如图 3 所示,所述的模拟信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A1、A2 和“模拟前端模块”B1、B2 组成;所述的数字信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“离散多音处理模块”C1、C2 和“广域网接口模块”D1、D2 组成;所述的 ADSL 线路接入模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A3、A4、“模拟前端模块”B3、B4、“离散多音处理模块”C3、C4、“广域网接口模块”D3、D4 组成。

[0060] 第四实施例

[0061] 如图 4 所示,一种非对称数字用户线带宽接入系统,包括:连接“用户电脑”与“ADSL 调制解调器组合单元”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器组合单元”、连接“ADSL 调制解调器组合单元”与“数字用户线接入模块组合单元”的“电话线”、属于局端设备的“数字用户线接入模块组合单元”、连接“数字用户线接入模块组合单元”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”,其中,所述的“ADSL 调制解调器组合单元”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块组合单元和数字信号处理模块组合单元,和一个本地接口模块,其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求,针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求,两条线的数字信号处理模块组合单元处理结果通过本地接口模块汇合,通过以太网线与用户电脑交换信息;所述的“数字用户线接入模块组合单元”包括针对两条电话线进行处理的 ADSL 线路接入模块组合单元,和在 ADSL 线路接入模块组合单元与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块,ADSL 线路接入模块组合单元所完成的处理针对这两条电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求,针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。如图 4 所示,所述的模拟信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A1、A2 和“模拟前端模块”B1、B2 组成;所述的数字信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“离散多音处理模块”C1、C2 和“广域网接口模块”D11 组成;所述的 ADSL 线路接入模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A3、A4、“模拟前端模块”B3、B4、“离散多音处理模块”C3、C4、“广域网接口模块组合单元”D12 组成。

[0062] 第五实施例

[0063] 如图 5 所示,同第四实施例基本相同,其中,所述的 ADSL 线路接入模块组合单元中,针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A3、A4、“模拟前端模块”B3、B4、“离散多音处理模块”C3、C4、“广域网接口模块”D3、D4 分别组成“线路驱动模块组合单元”A12、“模拟前端模块组合单元”B12、“离散多音处理模块组合单元”C12、“广域网接口模块组合单元”D12。

[0064] 第六实施例

[0065] 如图 6 所示,本实施例的一种非对称数字用户线带宽实现系统,包括:连接“用户

电脑”与“ADSL 调制解调器组合单元”的“以太网线”、“ADSL 调制解调器组合单元”、“ADSL 数字中继器”、所述的“ADSL 数字中继器”通过电话线分别与“ADSL 调制解调器组合单元”和“数字用户线接入模块组合单元”相连接、属于局端设备的“数字用户线接入模块组合单元”、连接“数字用户线接入模块组合单元”与上级“宽带服务设施”的“以太网线”，所述的“ADSL 调制解调器组合单元”包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块组合单元和数字信号处理模块组合单元，和本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求，两条线的数字信号处理模块组合单元处理结果通过本地接口模块汇合，通过一条以太网线与用户电脑交换信息；所述的“数字用户线接入模块组合单元”包括针对两条电话线进行处理的 ADSL 线路接入模块组合单元，和在 ADSL 线路接入模块组合单元与局端上级宽带服务之间交换信息的上行接口模块，ADSL 线路接入模块组合单元所完成的处理针对这两条电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。

[0066] 上述的“ADSL 数字中继器”是由两个“ADSL 调制解调器组合单元”组成，其中两个“ADSL 调制解调器组合单元”中的本地接口模块互连，两个“ADSL 调制解调器组合单元”中的模拟信号处理模块组合单元分别与所述的“ADSL 调制解调器组合单元”和“数字用户线接入模块组合单元”相连接，针对两条电话线进行处理，其中针对一条电话线的处理在靠近用户端符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，在靠近局端侧符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求；针对另一条电话线的处理则相反，在靠近用户端符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，在靠近局端侧符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求。

[0067] 第七实施例

[0068] 如图 7 所示，一种非对称数字用户线带宽接入设备 ADSL 调制解调器组合单元，包括针对两条电话线进行处理的模拟信号处理模块组合单元、数字信号处理模块组合单元，和本地接口模块，其中针对一条电话线的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范要求，针对另一条电话线的处理符合国际电信联盟建议的 ADSL 局端信号处理规范要求，两条线的数字信号处理模块组合单元处理结果通过本地接口模块汇合，其中，所述的模拟信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“线路驱动模块”A1、A2 和“模拟前端模块”B1、B2 组成；所述的数字信号处理模块组合单元是由针对两条电话线进行处理的“离散多音处理模块”C1、C2 和“广域网接口模块组合单元”D11 组成。

[0069] 第八实施例

[0070] 如图 8 所示，一种非对称数字用户线带宽接入设备数字用户线接入模块组合单元，包括针对两条电话线进行处理的 ADSL 线路接入模块组合单元和对外接口模块，其中 ADSL 线路接入模块组合单元所完成的处理针对这两条电话线中的一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 局端信号处理规范要求，针对另一条的处理符合国际电信联盟 ADSL 用户端信号处理规范的要求，其中，所述的 ADSL 线路接入模块组合单元是由成对的线路驱动模块 A3、A4、模拟前端模块 B3、B4、离散多音处理模块 C3、C4 和广域网协议处理模块 D12 组成，所述的成对线路驱动模块、模拟前端模块、离散多音处理模块和广域网协议处理模块中的一组可以处理下行带宽宽而上行带宽窄的信号，另一组可以处理下行带宽窄而上行带宽宽的

信号,广域网协议处理模块通过对外接口模块,实现与外部设备的通信。

[0071] 第九实施例

[0072] 如图 15、图 16 所示,一种离散多音数字信号处理集成电路模块,同时包含了处理上行链路较窄带宽的付立叶变换和逆付立叶变换处理模块,处理下行链路较高带宽的付立叶变换和逆付立叶变换处理模块。

[0073] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但它们并不是用来限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明之精神和范围内,自当可作各种变化或润饰,因此本发明的保护范围应当以本申请的权利要求保护范围所界定的为准。

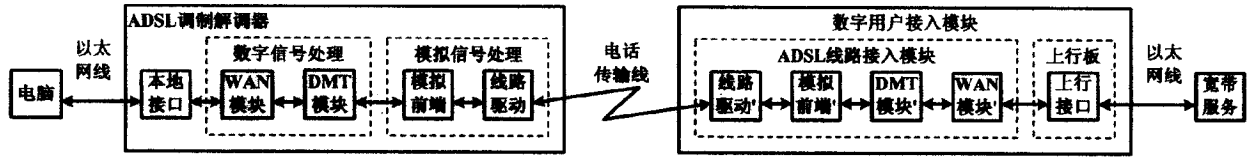


图 1

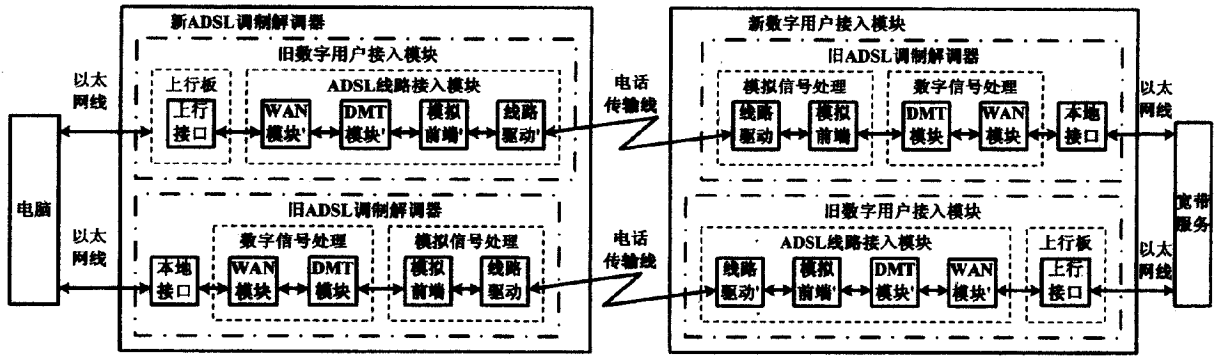


图 2

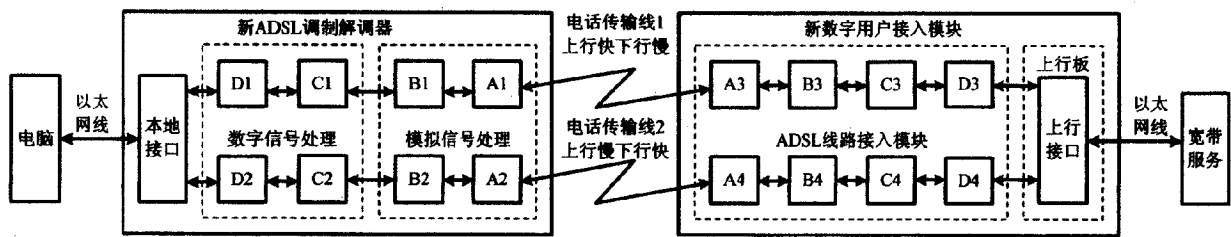


图 3

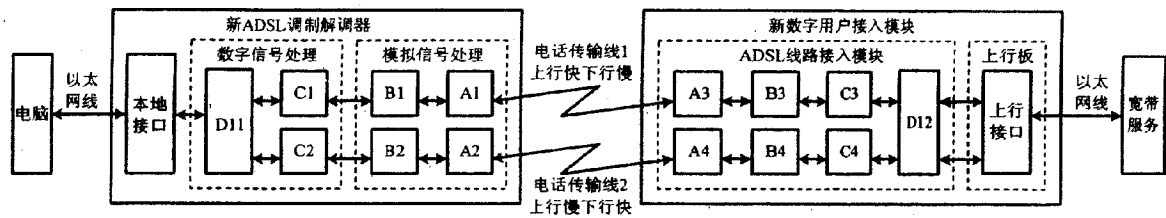


图 4

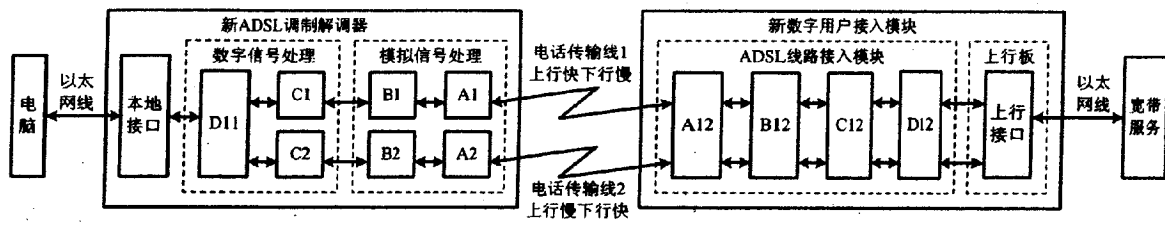


图 5

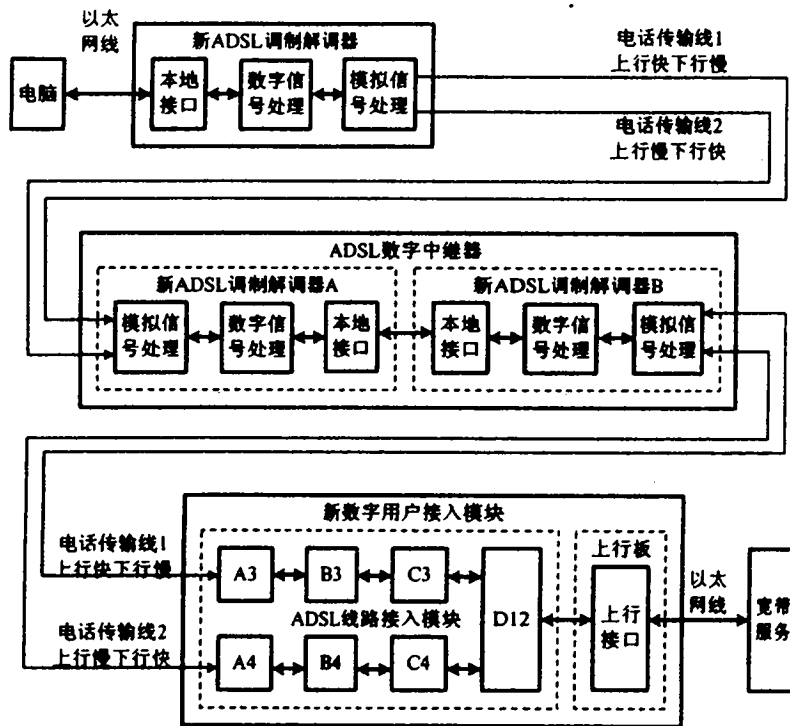


图 6

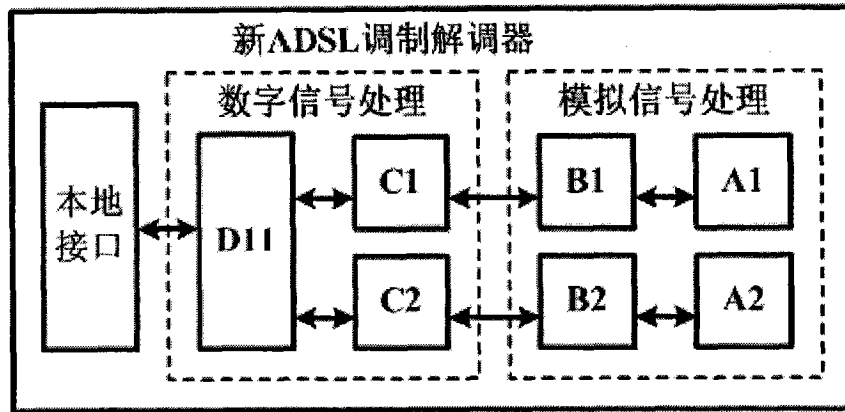


图7

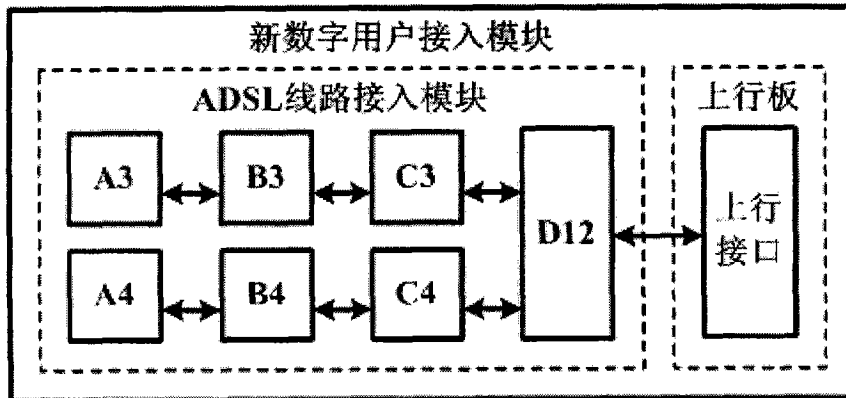


图8

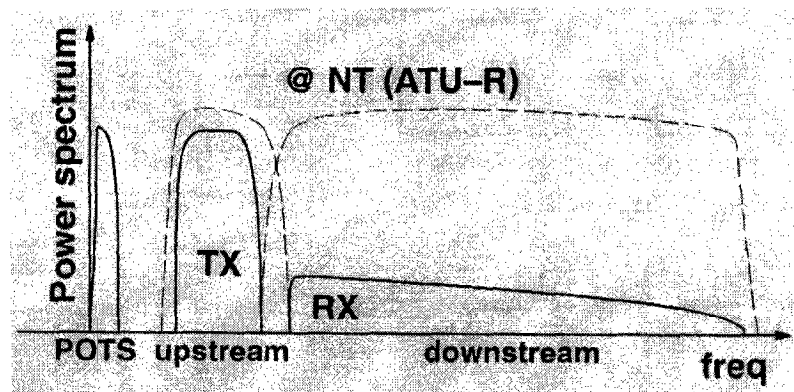


图9

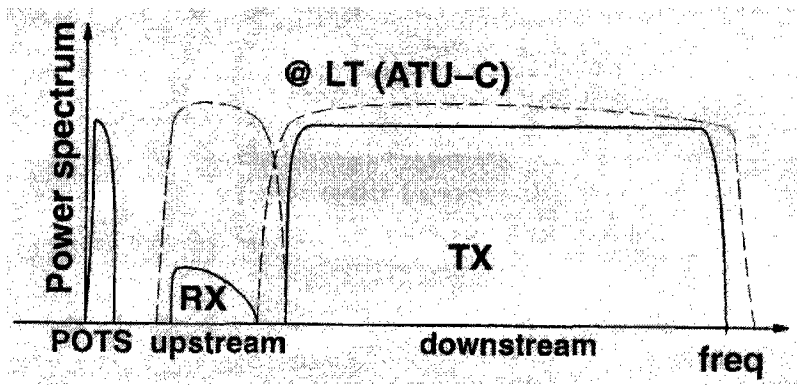


图 10

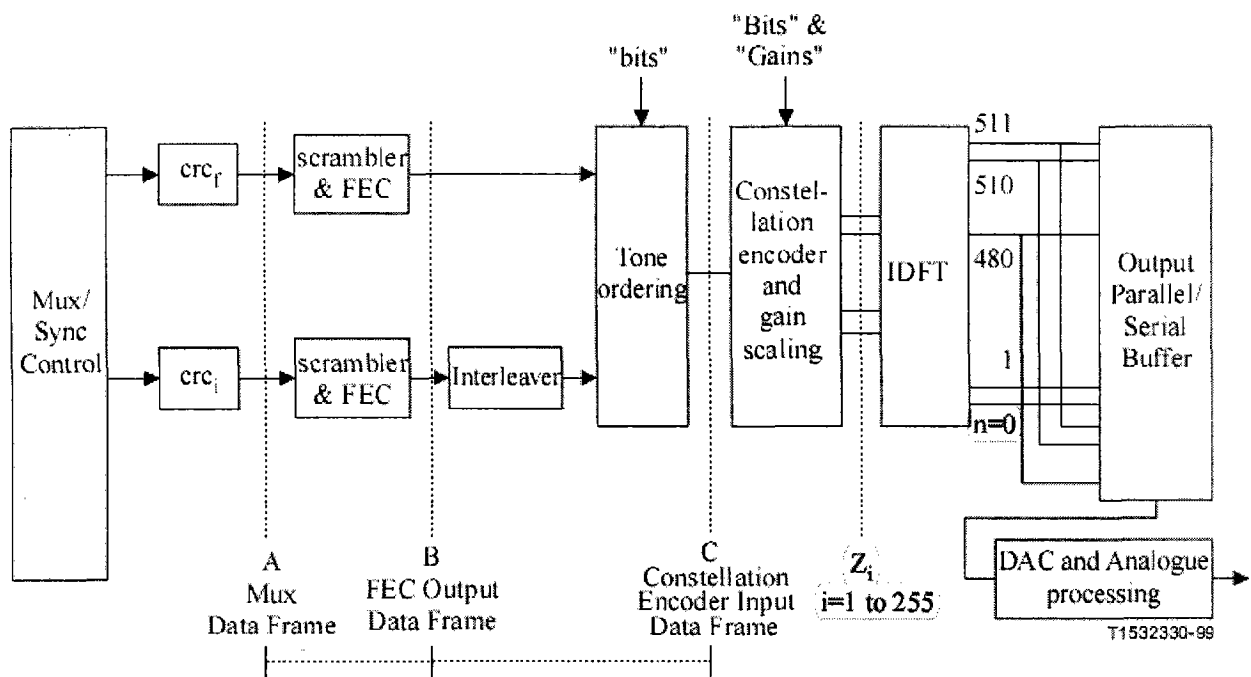


图 11

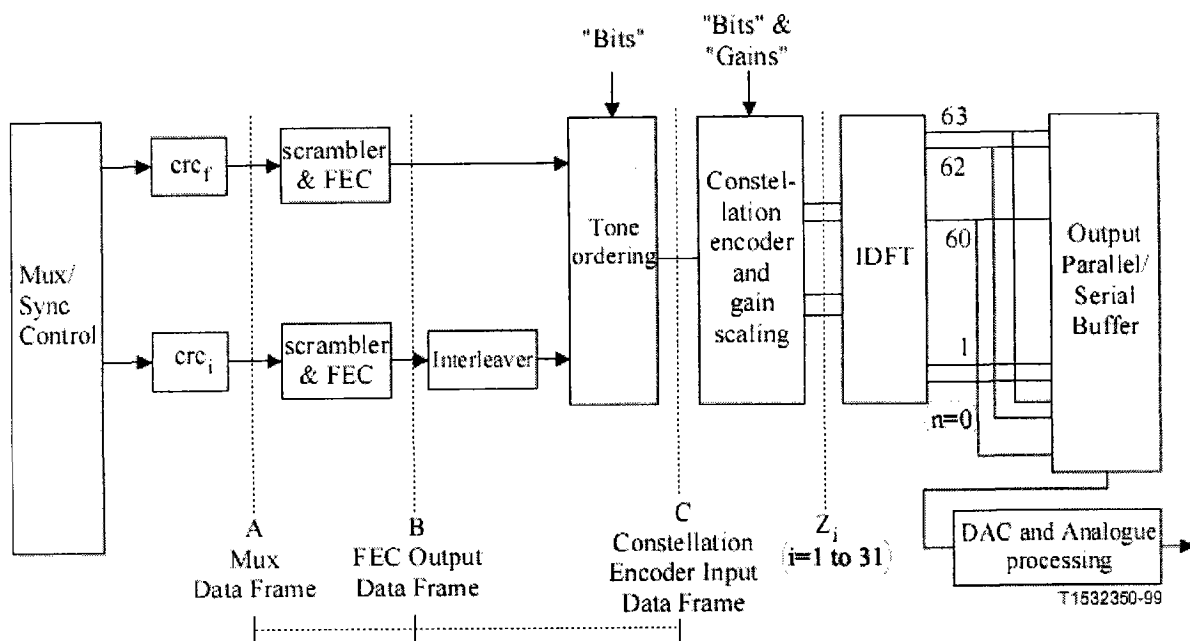


图 12

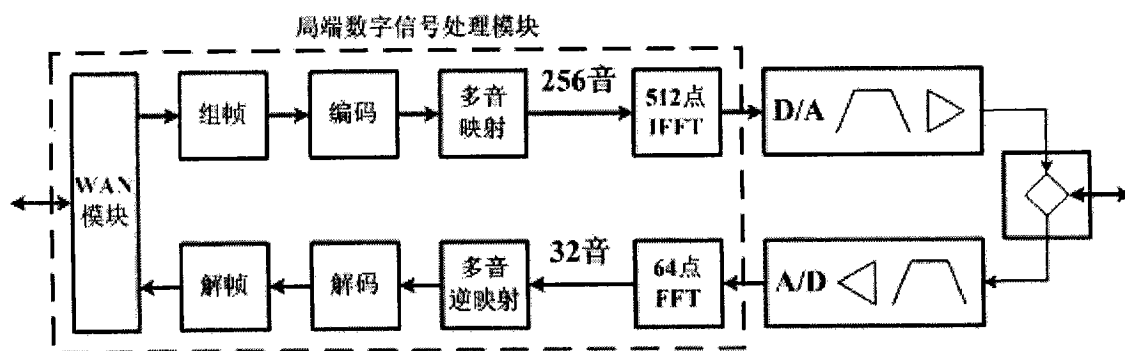


图 13

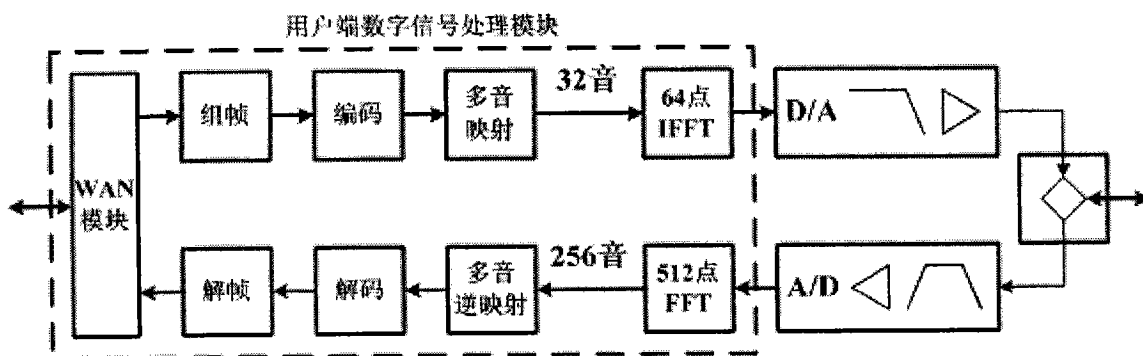


图 14

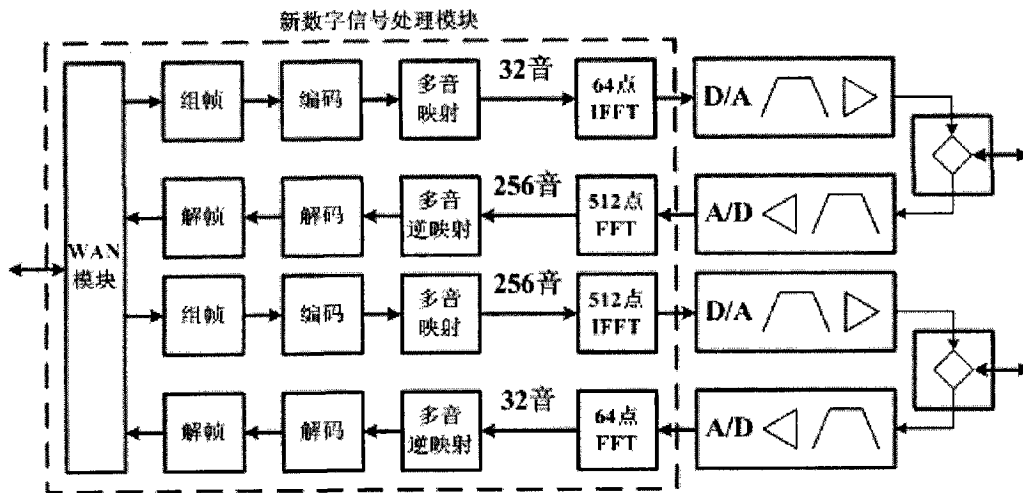


图 15

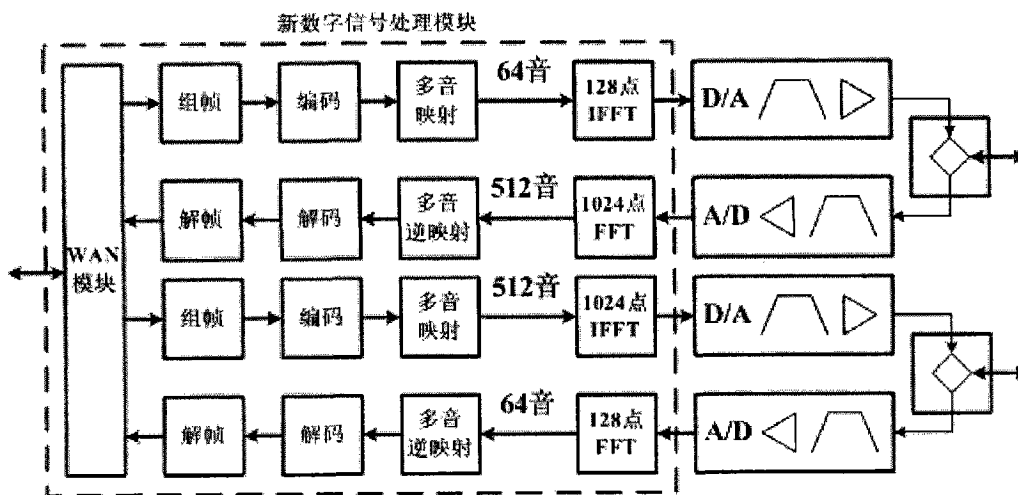


图 16