



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102158366 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201010568916. 9

审查员 王骥

(22) 申请日 2010. 12. 02

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第五十四研究所

地址 050081 河北省石家庄市中山西路 589 号第五十四研究所微散部

(72) 发明人 张琳 张航

(51) Int. Cl.

H04L 12/26 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101296214 A, 2008. 10. 29, 全文.

CN 101359993 A, 2009. 02. 04, 全文.

CN 201467137 U, 2010. 05. 12, 全文.

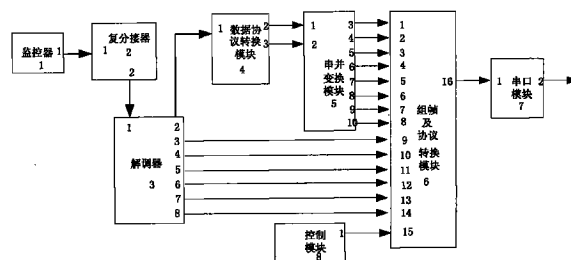
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

机载通信链路数据统计装置

(57) 摘要

本发明公开了一种机载通信链路数据统计装置,它涉及通信领域中可用于机载设备的低频装置。它由调制解调器、复分接器、监控器、电源等部件组成。本发明支持设备通信状态的信息上报,包括两路分集信号频谱、两路分集信号 SNR 估计值、两路分集信号接收电平,均衡后眼图,传输速率,数据误码率和两端通信设备所处 GPS 方位,通信距离等。本发明具有能够实时对通信链路的状态进行检测和监控的特点,并且依靠设备自身的电路和程序,不需额外增加电路。特别适用于地空-莱斯信道下,对通信链路状态进行实时监控,和对各工作模块取得的测试数据进行记录,并进行后续分析的机载通信设备。



1. 一种机载通信链路数据统计装置,包括监控器(1)、复分接器(2)、解调器(3)、数据协议转换模块(4)、串并变换模块(5)、串口输出模块(7)和控制模块(8),其特征在于:还包括组帧及协议转换模块(6);其中监控器(1)的出端口1与复分接器(2)入端口1相连,将监控器采集到的两端通信设备所处位置的GPS信息和接收电平信息传送给复分接器(2);复分接器(2)的出端口2与解调器(3)的入端口1相连,复分接器(2)将计算得出的数据传输量、误码数、帧失步信号和通信距离信息加入到监控器传送的数据信息中,合并成一路数据流送给解调器(3);解调器(3)的出端口2与数据协议转换模块(4)的入端口1相连,在数据协议转换模块(4)中将复分接器(2)送来的带有协议的信息转换为可用数据;解调器(3)的出端口3、4、5、6、7、8分别与组帧及协议转换模块(6)的入端口9、10、11、12、13、14相连,分别将解调器(3)采集到的两路分集信号频谱、两路信噪比、一路传输速率和一路解调后眼图送给组帧及协议转换模块(6);数据协议转换模块(4)的出端口2、3分别与串并变换模块(5)的入端口1、2相连,分别将使能和串行的数据送入串并变换模块进行串并变换;串并变换模块(5)的出端口3、4、5、6、7、8、9、10分别与组帧及协议转换模块(6)的入端口1、2、3、4、5、6、7、8相连,分别将并行的两端GPS信息、两路接收电平、一路数据传输量、一路误码数、一路帧失步信号和一路通信距离数据送入组帧及协议转换模块(6);组帧及协议转换模块(6)的入端口15与控制模块(8)的出端口1相连,得到组帧时所需的控制信号;组帧及协议转换模块(6)的出端口16与串口输出模块(7)的入端口1相连,组帧及协议转换模块(6)将入端口1至15输入的并行信号变换为串行信号,再将数据转换为符合串口协议的形式,输出给串口输出模块(7);串口输出模块(7)的出端口2将带有串口协议的数据信息输出。

2. 根据权利要求1所述机载通信链路数据统计装置,其特征在于:所述的组帧及协议转换模块(6)包括并串单元(60)、写控制单元(61)、读控制及组帧单元(62)、双口RAM单元(63)和改换串口协议单元(64);其中并串单元(60)的入端口1至8分别与串并变换模块(5)的出端口3至10相连接,并串单元(60)的输入端口9至14脚分别与解调器(3)的出端口3~8相连接,并串单元(60)的入端口15与控制模块(8)的出端口1脚相连,将各种并行通信链路状态信息在控制信号下转换成串行数据流;写控制单元(61)的入端口1与并串单元(60)的出端口16相连,用于接收有效数据,写控制单元(61)的入端口2与改换串口协议单元(64)的出端口6相连,作为写控制单元(61)的工作使能信号,写控制单元(61)的入端口3与控制模块(8)的出端口1脚相连,作为写控制单元(61)的清零信号,写控制单元(61)的出端口4分别与读控制及组帧单元(62)的入端口2和改换串口协议单元(64)的入端口3相连,作为读控制及组帧单元(62)和改换串口协议单元(64)的工作使能信号,写控制单元(61)的出端口5与双口RAM单元(63)的入端口1相连,将有效数据送入RAM中,写控制单元(61)的出端口6与双口RAM单元(63)的入端口2相连,作为RAM的写使能信号,写控制单元(61)的出端口7与双口RAM单元(63)的入端口3相连,作为RAM的写地址;读控制及组帧单元(62)的入端口1与双口RAM单元(63)的出端口6相连,将RAM读出的数据送入读控制及组帧单元(62),读控制及组帧单元(62)的入端口3与改换串口协议单元(64)的出端口7相连,用来控制读控制及组帧单元(62)的读使能信号,读控制及组帧单元(62)的入端口4与控制模块(8)的出端口1相连,作为读控制及组帧单元(62)的清零信号,读控制及组帧单元(62)的出端口5与双口RAM单元(63)的入端口4相连,作为RAM

的读使能信号,读控制及组帧单元(62)的出端口6与双口RAM单元(63)的入端口5相连,作为RAM的读地址,读控制及组帧单元(62)的出端口7和8分别与改换串口协议单元(64)的入端口1和2相连,将带有协议的单比特数据流和数据流使能分别送入改换串口协议单元(64)进行数据的串口协议转换;改换串口协议单元(64)的入端口4与控制模块(8)的出端口1相连,作为改换串口协议单元(64)的清零信号,改换串口协议单元(64)的出端口5与串口输出模块(7)的入口端1脚相连,将带有串口协议的数据信息输出。

机载通信链路数据统计装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域中一种通信链路数据统计装置,它依靠自身的电路和程序,对通信链路的状态进行监测和记录,特别适用于轻型化设计的机载通信设备,对通信链路状态进行实时监控,和对各工作模块取得的测试数据进行记录。

背景技术

[0002] 地空通信为典型的高动态、低仰角、低莱斯因子信道,飞机高速运动引起信道时变、码间干扰、误码率恶化、多普勒频移等。传统的机载通信设备对信道通信状况的监控需要借助各种测试仪器,例如:频谱仪、示波器、误码仪等。而追求轻型化的机载通信发展趋势,使飞机携带各种仪器是不切合实际的。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于避免上述背景技术中的不足之处而提供一种适用于机载通信的,实时监控通信链路状态和各工作单元状态的数据统计技术。本发明利用采集到的各工作模块的测试数据,通过特殊协议,以串口方式发送到 PC,通过监视软件实时地显示并记录链路状态和控制信息,包括:两路分集信号频谱、两路分集信号 SNR 估计值、两路分集信号接收电平,均衡后眼图,传输速率,误码率和两端通信设备所处 GPS 方位,通信距离等;也可将以上信息将记录在数据库中,供后续研究。而且此项技术还具有利用自身的电路和程序,不需额外增加电路的特点。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 它包括监控器 1、复分接器 2、解调器 3、数据协议转换模块 4、串并变换模块 5、组帧及协议转换模块 6、串口输出模块 7 和控制模块 8,还包括组帧及协议转换模块 6;其中监控器 1 的出端口 1 与复分接器 2 入端口 1 相连,将监控器采集到的两端通信设备的 GPS 信息和接收电平信息传送给复分接器 2;复分接器 2 的出端口 2 与解调器 3 的入端口 1 相连,复分接器 2 将计算得出的数据传输量、误码数、帧失步信号和通信距离信息加入到监控器传送的数据信息中,合并成一路数据流送给解调器 3;解调器 3 的出端口 2 与数据协议转换模块 4 的入端口 1 相连,在数据协议转换模块 4 中将复分接器 2 送来的带有协议的信息转换为可用数据;解调器 3 的出端口 3、4、5、6、7、8 分别与组帧及协议转换模块 6 的入端口 9、10、11、12、13、14 相连,分别将解调器 3 采集到的两路分集信号频谱、两路信噪比、一路传输速率和一路解调后眼图送给组帧及协议转换模块 6;数据协议转换模块 4 的出端口 2、3 分别与串并变换模块 5 的入端口 1、2 相连,分别将使能和串行的数据送入串并变换模块进行串并变换;串并变换模块 5 的出端口 3、4、5、6、7、8、9、10 分别与组帧及协议转换模块 6 的入端口 1、2、3、4、5、6、7、8 相连,分别将并行的两端 GPS 信息、两路接收电平、一路数据传输量、一路误码数、一路帧失步信号和一路通信距离数据送入组帧及协议转换模块 6;组帧及协议转换模块 6 的入端口 15 与控制模块 8 的出端口 1 相连,得到组帧时所需的控制信号,组帧及协议转换模块 6 的出端口 16 与串口输出模块 7 的入端口 1 相连,组帧及协议转换模

块 6 将入端口 1 至 15 输入的并行信号变换为串行信号,再将数据转换为符合串口协议的形式,输出给串口输出模块 7;串口输出模块 7 的出端口 2 将带有串口协议的数据信息输出。

[0006] 所述的组帧及协议转换模块 6 包括并串单元 60、写控制单元 61、读控制及组帧单元 62、双口 RAM 单元 63、改换串口协议单元 64;其中并串单元 60 的入端口 1 至 8 分别与串并变换模块 5 的出端口 3 至 10 相连,接并串单元 60 的输入端口 9 至 14 脚分别与解调器 3 的出端口 3~8 相连,接并串单元 60 的入端口 15 与控制模块 8 的出端口 1 脚相连,将各种并行通信链路状态信息在控制信号下转换成串行数据流;写控制单元 61 的入端口 1 与并串单元 60 的出端口 16 相连,接收有效数据,写控制单元 61 的入端口 2 与改换串口协议单元 64 的出端口 6 相连,作为写控制单元 61 的工作使能信号,写控制单元 61 的入端口 3 与控制模块 8 的出端口 1 脚相连,作为写控制单元 61 的清零信号,写控制单元 61 的出端口 4 分别与读控制及组帧单元 62 的入端口 2 和改换串口协议单元 64 的入端口 3 相连,作为读控制及组帧单元 62 和改换串口协议单元 64 的工作使能信号,写控制单元 61 的出端口 5 与双口 RAM 单元 63 的入端口 1 相连,将有效数据送入 RAM 中,写控制单元 61 的出端口 6 与双口 RAM 单元 63 的入端口 2 相连,作为 RAM 的写使能信号,写控制单元 61 的出端口 7 与双口 RAM 单元 63 的入端口 3 相连,作为 RAM 的写地址;读控制及组帧单元 62 的入端口 1 与双口 RAM 单元 63 的出端口 6 相连,将 RAM 读出的数据送入读控制及组帧单元 62,读控制及组帧单元 62 的入端口 3 与改换串口协议单元 64 的出端口 7 相连,用来控制读控制及组帧单元 62 的读使能信号,读控制及组帧单元 62 的入端口 4 与控制模块 8 的出端口 1 相连,作为读控制及组帧单元 62 的清零信号,读控制及组帧单元 62 的出端口 5 与双口 RAM 单元 63 的入端口 4 相连,作为 RAM 的读使能信号,读控制及组帧单元 62 的出端口 6 与双口 RAM 单元 63 的入端口 5 相连,作为 RAM 的读地址,读控制及组帧单元 62 的出端口 7 和 8 分别与改换串口协议单元 64 的入端口 1 和 2 相连,将带有协议的单比特数据流和数据流使能分别送入改换串口协议单元 64 进行数据的串口协议转换;改换串口协议单元 64 的入端口 4 与控制模块 8 的出端口 1 相连,作为改换串口协议单元 64 的清零信号,改换串口协议单元 64 的出端口 5 与串口输出模块 7 的入口端 1 脚相连,将带有串口协议的数据信息输出。

[0007] 本发明相比背景技术具有如下优点:

[0008] 1. 本发明采用特殊协议,将采集到的各工作模块的测试数据通过串口方式发送到 PC,具有准确性。

[0009] 2. 本发明可监测机载设备诸多信息,例如;两路分集信号频谱、SNR 估计值、接收电平,均衡后眼图,传输速率,误码率和两端通信设备所处 GPS 方位,通信距离等,具有信息容量大的特点。

[0010] 3. 本发明采用高速晶振驱动,从信号采集到送 PC 用时很短,每秒钟更新数据一次,具有实时性。

[0011] 4. 本发明依靠设备自身的电路和程序,不需额外增加电路,具有较低的系统开销,适用于轻型化机载设备。

[0012] 5. 本发明电路部件采用一片 FPGA 器件制作,可灵活地修改、配置工作参数,具有集成化程度高、体积小、重量轻、性能稳定可靠的优点,采用全数字方法实现,使设备的结构大大简化,成本显著降低。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明电原理方框图。

[0014] 图 2 是本发明组帧及协议转换模块 6 实施例的电原理图。

具体实施方式

[0015] 参照图 1 至图 2, 本发明由监控器 1、复分接器、解调器 3、数据协议转换模块 4、串并变换模块 5、组帧及协议转换模块 6、串口输出模块 7、控制模块 8 组成。图 1 是本发明的电原理方框图, 实施例按图 1 连接线路。

[0016] 本发明中的监控器 1 对通信设备所处 GPS 方位, 两路分集接收电平信号进行采集, 按某种协议方式处理数据, 将信息数据变换成单比特数据流, 再通过母板连线传送给复分接器 2。

[0017] 本发明中的复分接器 2 首先对数据传输量、误码个数、帧失步信号、通信距离信息进行采集, 还要将监控器传送来的数据还原, 再将监控器 1 和复分接器 2 的采集数据合并成一路, 按某种协议送给解调器 3。

[0018] 本发明中的解调器 3 对两路分集信号的信噪比进行计算, 得出 SNR 估计值, 然后采集两路分集信号 SNR 估计值、两路分集信号频谱、均衡后眼图数据、传输速率信息。

[0019] 本发明中的数据协议转换模块 4, 将复分接器 2 按某种协议送给解调器 3 的单比特数据进行协议转换, 得到串行的多比特有效数据信息。

[0020] 本发明中的串并变换模块 5, 将模块 4 输出的串行有效数据信息转换为并行数据。

[0021] 本发明中的组帧及协议转换模块 6, 将上述模块采集到的各种信息 (两端通信设备所处 GPS 方位、两路分集接收电平信号、数据传输量、误码个数、帧失步信号、通信距离两路分集信号 SNR 估计值、两路分集信号频谱、均衡后眼图数据、传输速率信息) 按某种协议处理, 存入 RAM 中, 按大约每秒一次的更新速率从 RAM 读出, 再转换成符合串口协议的 115.2kHz 的数据流, 输出数据。

[0022] 本发明中的串口输出模块 7, 将符合串口协议的 115.2kHz 的数据流输出。

[0023] 本发明中的控制模块 8, 产生一秒钟一次的使能信号, 用于控制组帧及协议转换模块 6 中的工作时序。

[0024] 本发明简要工作原理如下:

[0025] 监控器 1 收集从 GPS 传来的设备 GPS 方位信号, 从射频单元传来的接收电平信号, 将信息数据变换成按某种协议方式处理的单比特数据流, 送给复分接器 2。在复分接器 2 中, 首先将监控器传送来的数据还原, 其次统计自身的每秒钟的数据传输量、误码个数、帧失步次数, 并通过 GPS 方位信号计算出通信距离, 最后将监控器 1 和复分接器 2 要上报的数据合并成一路, 并变换成单比特数据流送给解调器 3。解调器 3 对两路分集信号的信噪比进行计算, 得出 SNR 估计值, 然后将两路 SNR 估计值、两路分集信号频谱、一路后眼图数据、一路传输速率信息并行的送入组帧及协议转换模块 6, 同时在解调器 3 中, 将复分接器 2 要上报来的数据转发给协议转换模块 4。在协议转换模块 4 中, 将复分接器 2 上报来的单比特数据, 转换成串行的多比特有效数据信息, 送入串并变换模块 5, 再将串行数据转换为多路并行数据, 同解调器的上报数据一起送入组帧及协议转换模块 6。在组帧及协议转换模块 6 中将上述各种并行数据, 送入并串单元 60, 按某种协议转换成串行数据, 送入写控制单

元 61。在写控制单元 61 中,根据控制模块 8 送来的每秒清零信号和改换串口协议单元 64 送来的写允许信号,产生双口 RAM 单元 63 的写使能信号和写地址信号,并使上报数据与写地址对应,同时还产生读控制及组帧单元 62 的读允许信号。读控制及组帧单元 62 在根据读允许信号和模块 8 送来的每秒清零信号,产生双口 RAM 单元 63 的读使能信号和读地址信号。双口 RAM 单元 63 在上述信号的控制下,将协议数据从 RAM 读出,并送到读控制及组帧单元 62。读控制及组帧单元 62 在由改换串口协议单元 64 产生的读使能信号控制下,使多比特的上报数据转换成单比特数据流,并产生单比特数据流使能信号,同时送给改换串口协议单元 64。改换串口协议单元 64 在模块 8 送来的每秒清零信号和读控制及组帧单元 62 送来得读允许信号下,将上报的单比特数据流,转换成符合串口协议的的数据流,再通过串口输出模块 7 输出。

[0026] 本发明安装结构如下:

[0027] 把图 1 中监控器 1、复分接器、解调器 3,三块电路板安装在一个长、宽、高为 $433 \times 256 \times 194\text{mm}$ 的机箱内,三块电路板之间的联线通过母板实现;数据协议转换模块 4、串并变换模块 5、组帧及协议转换模块 6、控制模块 8,5 个软件模块都在解调器 3 上的 PFGA 中实现;串口输出模块 7 在复分接 2 电路板上,串口数据最后通过机箱前面板接口输出;机箱内装有电源板,组装成本发明。

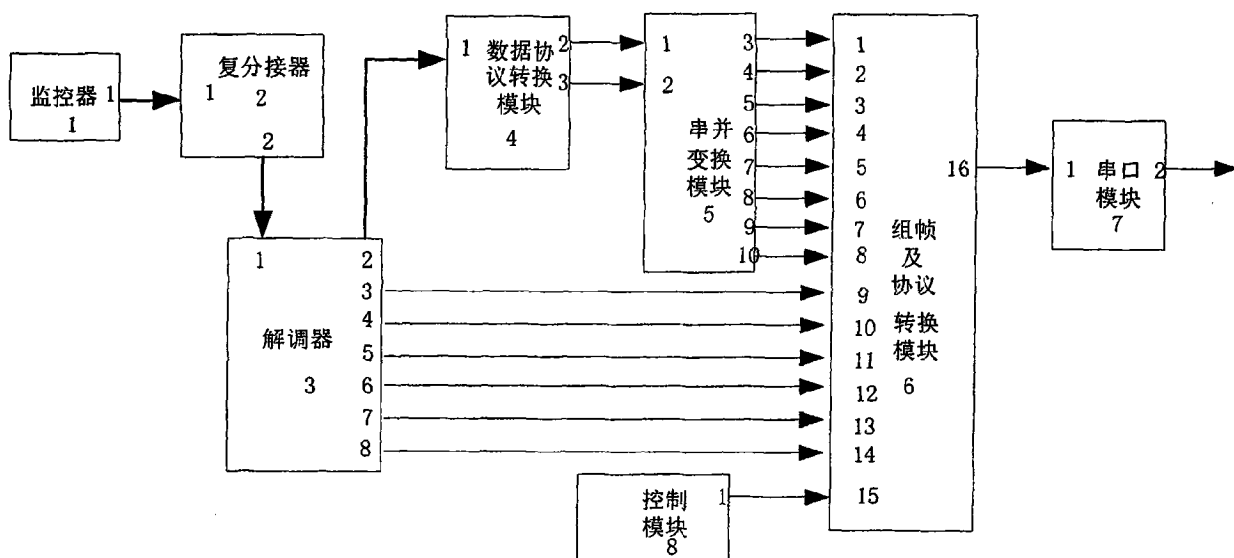


图 1

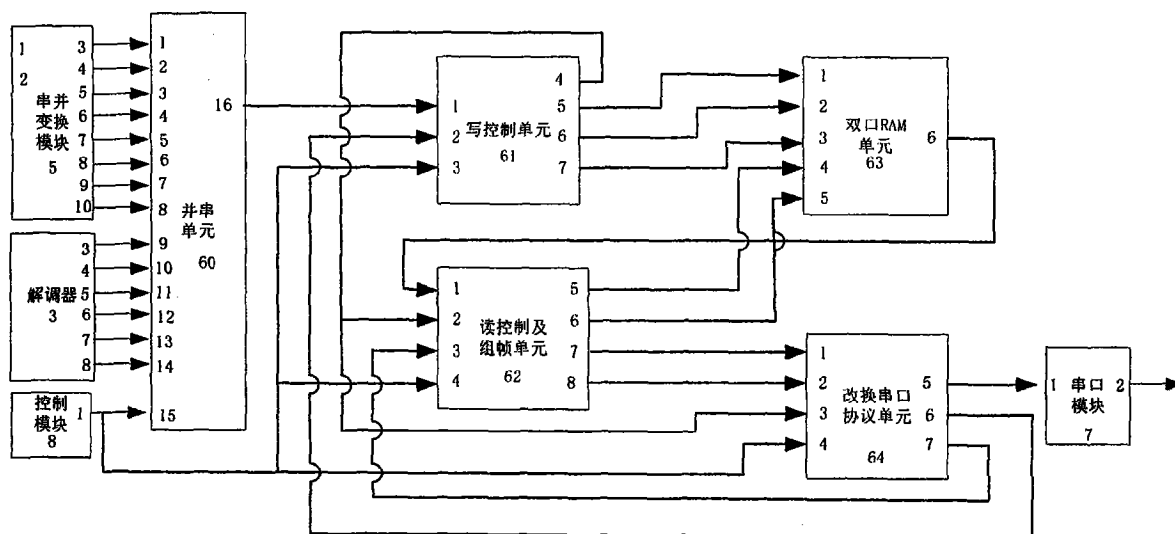


图 2