



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104270621 B

(45)授权公告日 2017. 10. 31

(21)申请号 201410583919.8

A42B 3/30(2006.01)

(22)申请日 2014.10.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104270621 A

CN 203399221 U, 2014.01.15, 说明书
[0006]-[0034]段以及附图1.

(43)申请公布日 2015.01.07

CN 203399221 U, 2014.01.15, 说明书
[0006]-[0034]段以及附图1.

(73)专利权人 重庆邮电大学
地址 400065 重庆市南岸区黄桷垭崇文路2号

CN 102228319 A, 2011.11.02, 说明书
[0007]-[0011]段、[0018]-[0052]段以及附图1、2.

(72)发明人 余翔 张晓宁 段思睿 黄小敏
张丽

CN 201393284 Y, 2010.01.27, 全文.

CN 103309226 A, 2013.09.18, 全文.

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

CN 103795797 A, 2014.05.14, 全文.

JP 2006148842 A, 2006.06.08, 全文.

代理人 廖曦

审查员 高静

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006.01)

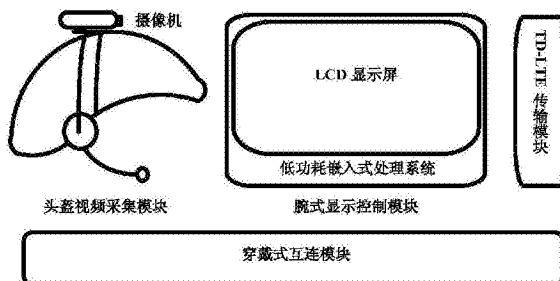
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种穿戴式TD-LTE终端装置

(57)摘要

本发明涉及一种穿戴式TD-LTE终端装置,属于无线通信技术领域。该终端装置包括:头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块以及穿戴式互连模块;头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块之间通过穿戴式互连模块的USB、Bluetooth接口实现连接;所述穿戴式TD-LTE终端装置能够通过TD-LTE传输模块接入TD-LTE网络或TD-LTE应急通信系统,从而实现终端之间、以及终端与远端指挥中心宽带多媒体信息交互。本装置克服了普通TD-LTE终端需要手持,影响自然灾害、大型事故救援等现场处置人员使用工具的缺点,同时解决了复杂环境中TD-LTE终端方便使用和安全防护难题。



1. 一种穿戴式TD-LTE终端装置,其特征在于:包括:头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块以及穿戴式互连模块;头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块之间通过穿戴式互连模块的USB、Bluetooth接口实现连接;所述穿戴式TD-LTE终端装置能够通过TD-LTE传输模块接入TD-LTE网络或TD-LTE应急通信系统,从而实现终端之间、以及终端与远端指挥中心宽带多媒体信息交互;所述头盔视频采集模块包括:具有安全防护能力的头盔、高清视频摄像机和耳麦,头盔视频采集模块用于实现现场高清视频拍摄和音频信号变换,并通过USB接口与腕式显示控制模块实现数字信息交互;

腕式显示控制模块在获取头盔视频采集模块采集到的视频数据后,进行两类处理:一方面由MPU处理器读取缓存器指令,控制数字信号处理器DSP对原始数据进行处理;另一方面ARM处理器将原始数据格式转换为RGB格式;一帧RGB图像数据存放的是320*240各个像素点的RGB值,利用QT软件进行重绘,将RGB图像数据投放到LCD显示屏进行实时显示;

数字信号处理器DSP的处理工作包括:将YUYV格式的原始视频图像数据转换为UYVY格式,然后以DMA方式将数据搬移到DDR,进行H.264编码;H264编码技术的分层处理架构实现了将视频编码与传输信道隔离开来;编码线程创建后,根据信道质量等级进行编码器参数配置,进入主线程,获取帧缓冲数据,进行数据压缩编码处理;编码同时根据监控中心反馈的TD-LTE无线信道的质量等级,实时地对H.264可变参数的动态配置,通过管道传输到数据存储模块进行处理;

在视频编码线程中,将每一帧数据分包,放入到UDP发送队列,队列时间间隔为5ms;每隔5ms执行一次UDP发送操作,保证数据写入与读取操作的速率同步;

DSP编码后的数据分两部分处理:一方面将数据信息存储于SDRAM,进行本地存储;另一方面将编码后的数据进行拆分打包、添加帧头、存入循环队列中,以便视频图像数据的无线传输;无线传输模块读取循环队列中数据,通过TD-LTE无线网络模块接入到TD-LTE网络中,并利用UDP传输协议发送至监控中心;

所述的头盔视频采集模块中,采用基于Linux系统的视频设备驱动接口V4L2程序框架,控制摄像头开始或终止采集视频图像;嵌入式终端初始化后,V4L2程序框架以流水线的形式开启工作模式,工作流程主要包括:

(1) 检查并以读写、非阻塞模式开启摄像头设备;

(2) 初始化视频设备,获取并分析V4L2设备属性,调用相应函数设置摄像头设备参数、帧格式:采集视频格式设置为YUYV,图像高度为320像素,图像宽度为480像素;

(3) 开启内存映射,申请一个空的视频缓存区队列,将申请的缓存转换成物理地址;调用映射函数将申请完的内核空间映射到用户空间,并将缓冲入队列;申请相同个数的RGB图像缓冲区,用于LCD显示屏的实时显示;

(4) 通过控制语句开始数据信息的采集;

(5) 循环获取采集数据。

2. 根据权利要求1所述的一种穿戴式TD-LTE终端装置,其特征在于:所述腕式显示控制模块由低功耗嵌入式处理器、LCD显示屏、存储器和接口电路组成,佩戴于人体手腕,用于实现视频编解码、文本信息录入与显示、视频的本地播放、系统控制和信息交互接口管理;该腕式显示控制模块通过USB接口与头盔视频采集模块及TD-LTE传输模块实现数字信息交互。

3. 根据权利要求1所述的一种穿戴式TD-LTE终端装置,其特征在于:所述TD-LTE传输模块由TD-LTE基带信号处理器、模拟射频电路和用户身份识别卡组成,可佩戴于人体腰部,用于TD-LTE协议和信号处理以及接入TD-LTE网络基站;该TD-LTE传输模块通过USB接口与腕式显示控制模块实现数字信息交互。

4. 根据权利要求1所述的一种穿戴式TD-LTE终端装置,其特征在于:所述穿戴式互连模块内置多种导线,并可牢固挂附多种微型装备的警用或户外背心,用于上述模块接口连接和电池供电。

一种穿戴式TD-LTE终端装置

技术领域

[0001] 本发明属于无线通信技术领域,涉及一种穿戴式TD-LTE终端装置。

背景技术

[0002] 在自然灾害、大型事故救援,公共安全突发事件等处置过程中,需要保持事发现场与远方的指挥中心实时通信,特别是将现场视频等信息的实时传送,以便于有效的指挥调度,也便于高效的现场救援和处置,事后分析、取证等工作。由于现场处置人员通常处于艰苦、复杂多变的环境,需要使用救援工具或安全防护等装备进行移动作业,无法使用普通的手持式通信设备,也难以保障与指挥中心以及队友间的全天候实时多媒体通信联系。

[0003] 随着技术的成熟,中国移动等电信营运企业加快了TD-LTE的部署,将逐步建成覆盖全国的宽带移动通信网络。TD-LTE网络可提供下行100Mbps、上行50Mbps的传输速率,是现有3G技术的数十倍,可有效支撑高清度视频、图像、文本信息的实时通信;TD-LTE网络的广域全覆盖能力可保障现场人员团队之间、以及现场人员与异地指挥中心的实时宽带通信。

[0004] 针对现有移动通信终端无法满足自然灾害、大型事故救援,公共安全突发事件等现场处置人员方便携带及使用的要求;现有WIFI、3G技术难以实现高清视频等多媒体信息远距离无线传输的技术难题,本发明提供一种穿戴式TD-LTE终端装置,解决了恶劣及复杂环境中信息采集、宽带无线传输和交互问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种穿戴式TD-LTE终端装置,该装置基于TI DM3730处理器的ARM+DSP双核结构,采用头盔式摄像头以及腕式显示控制模块,进行视频图像的采集、存储、压缩编码,并通过TD-LTE传输模块实现高速率低延迟传输。该视频采集装置以穿戴形式连接,操作便捷,应用于井下或地下矿山作业、应援救灾等场景。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种穿戴式TD-LTE终端装置,包括:头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块以及穿戴式互连模块;头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、TD-LTE传输模块之间通过穿戴式互连模块的USB、Bluetooth接口实现连接;所述穿戴式TD-LTE终端装置能够通过TD-LTE传输模块接入TD-LTE网络或TD-LTE应急通信系统,从而实现终端之间、以及终端与远端指挥中心宽带多媒体信息交互。

[0008] 进一步,所述头盔视频采集模块包括:具有安全防护能力的头盔、高清视频摄像机和耳麦,头盔视频采集模块用于实现现场高清视频拍摄和音频信号变换,并通过USB接口与腕式显示控制模块实现数字信息交互。

[0009] 进一步,所述腕式显示控制模块由低功耗嵌入式处理器、LCD显示屏、存储器和接口电路组成,佩戴于人体手腕,用于实现视频编解码、文本信息录入与显示、视频的本地播放、系统控制和信息交互接口管理;该腕式显示控制模块通过USB接口与头盔视频采集模块

及TD-LTE传输模块实现数字信息交互。

[0010] 进一步,所述TD-LTE传输模块由TD-LTE基带信号处理器、模拟射频电路和用户身份识别卡组成,可佩戴于人体腰部,用于TD-LTE协议和信号处理以及接入TD-LTE网络基站;该TD-LTE传输模块通过USB接口与腕式显示控制模块实现数字信息交互。

[0011] 进一步,所述穿戴式互连模块内置多种导线,并可牢固挂附多种微型装备的警用或户外背心,用于上述模块接口连接和电池供电。

[0012] 本发明的有益效果在于:

[0013] 1、克服了普通TD-LTE终端需要手持,影响自然灾害、大型事故救援,公共安全突发事件等现场处置人员使用工具的缺点,同时解决了复杂环境中TD-LTE终端方便使用和安全防护难题。

[0014] 2、所述的穿戴式TD-LTE终端装置可接入商用TD-LTE网络,实现了全国范围的远程通信,解决了远端指挥中心及时获得突发事件现场态势信息,实现有效指挥调度的难题。

[0015] 3、所述的穿戴式TD-LTE终端装置可接入TD-LTE应急通信系统等专用网络,解决了突发事件现场快速恢复通信的难题。

[0016] 4、所述的穿戴式TD-LTE终端装置的传输速率较现有2G、3G技术大幅提高,可传送更高质量的实时视频等多媒体信息。

[0017] 5、所述的穿戴式TD-LTE终端装置适用于抢险救灾、反恐维稳、矿山及野外工作等场所。

附图说明

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0019] 图1为本发明的实用场景工作示意图;

[0020] 图2为本发明的结构原理框图;

[0021] 图3为本发明的穿戴式装备图;

[0022] 图4为本发明的腕式显示控制模块原理框图;

[0023] 图5为本发明的TD-LTE传输模块示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0025] 图1示出了本发明的实用场景工作示意图:监控中心利用通信网络,与穿戴式终端进行互连。通过穿戴式图像采集装置,即可便捷、高速率地将现场场景实时传送至监控中心,实现远程指挥监控的目的。

[0026] 图2示出了本发明的结构原理框图,具体包括:头盔视频采集模块、腕式显示控制模块、便携式TD-LTE传输模块以及穿戴式互连模块。

[0027] 图3示出了穿戴式装备图,头盔视频采集模块1通过户外背心2内置互连模块连接至腕式显示控制模块3,便携式TD-LTE传输模块通过网络接口直接插入到腕式显示控制模块3。

[0028] 本发明的工作方式是:终端穿戴者开始作业,通过头盔上方高清摄像头采集现场

视频数据,经穿戴式互连模块,将视频数据传送到腕式显示控制模块,将原始视频数据压缩编码处理后,利用TD-LTE传输模块与监控中心建立连接,进行数据传送与交互。

[0029] 所述的头盔视频采集模块中,采用基于Linux系统的视频设备驱动接口V4L2程序框架,控制摄像头开始或终止采集视频图像。嵌入式终端初始化后,V4L2程序框架以流水线的形式开启工作模式,工作流程主要包括:

[0030] (1) 检查并以读写、非阻塞模式开启摄像头设备;

[0031] (2) 初始化视频设备,获取并分析V4L2设备属性,调用相应函数设置摄像头设备参数、帧格式:采集视频格式设置为YUYV,图像高度为320像素,图像宽度为480像素;

[0032] (3) 开启内存映射,申请一个空的视频缓存区队列,将申请的缓存转换成物理地址;调用映射函数将申请完的内核空间映射到用户空间,并将缓冲入队列;申请相同个数的RGB图像缓冲区,用于LCD显示屏的实时显示;

[0033] (4) 通过控制语句开始数据信息的采集;

[0034] (5) 循环获取采集数据。

[0035] 本发明所涉及的穿戴式互连模块包括内置导线与接口两部分。

[0036] 穿戴式互连模块所涉及的接口包括:头盔视频采集模块与腕式显示控制模块的连接接口、TD-LTE传输模块与腕式显示控制模块的连接接口。头盔视频采集模块通过HDMI接口与腕式显示控制模块连接,HDMI接口传输未经压缩的高清视频数据。TD-LTE传输模块与腕式显示控制模块之间采用的是DM9000低功耗自适应网络接口连接互通,该接口高度集成了快速以太网控制器与通用处理器,内置10/100M Ethernet模块,兼容IEEE 802.3标准协议。

[0037] 图4示出了本发明所述的腕式显示控制模块原理框图,该模块是整个终端装置的核心部分。结构上主要包括LCD显示器接口、存储模块、USB HOST与扩展I/O外部接口、低功耗嵌入式处理系统以及综合管理器。其中,低功耗嵌入式处理系统采用集成了主频为1GHz的ARM Cortex-A8内核和主频为800MHz的TMS320C64x+DSP Core的双核架构处理器,DSP具有对数据信号的高速处理能力,同时ARM对外设具有强大的管理能力。

[0038] 腕式显示控制模块在获取头盔视频采集模块采集到的视频数据后,进行两类处理:一方面由MPU处理器读取缓存器指令,控制数字信号处理器DSP对原始数据进行处理;另一方面ARM处理器将原始数据格式转换为RGB格式。一帧RGB图像数据存放的是320*240各个像素点的RGB值,利用QT软件进行重绘,将RGB图像数据投放到LCD显示屏进行实时显示。

[0039] 数字信号处理器DSP的处理工作包括:将YUYV格式的原始视频图像数据转换为UYVY格式,然后以DMA方式将数据搬移到DDR,进行H.264编码。H264编码技术的分层处理架构实现了将视频编码与传输信道隔离开来。编码线程创建后,根据信道质量等级进行编码器参数配置,进入主线程,获取帧缓冲数据,进行数据压缩编码处理;编码同时根据监控中心反馈的TD-LTE无线信道的质量等级,实时地对H.264可变参数的动态配置,通过管道传输到数据存储模块进行处理。

[0040] 上述所涉及的视频编码线程中,将每一帧数据分包,放入到UDP发送队列,队列时间间隔为5ms;每隔5ms执行一次UDP发送操作,保证数据写入与读取操作的速率同步。UDP协议是面向无连接的,其优势在于延时低,满足视频实时传输对延时的要求。但该协议可靠性较低,需通过TCP心跳操作,以保持监控台和终端的通信连接。与UDP相反,TCP协议是面向连

接的,其心跳线程每隔5s检测一次连接状态,一旦检测到连接断开,则会进行重新连接,从而保证连接的可靠性。

[0041] DSP编码后的数据分两部分处理:一方面将数据信息存储于SDRAM,进行本地存储;另一方面将编码后的数据进行拆分打包、添加帧头、存入循环队列中,以便视频图像数据的无线传输。无线传输模块读取循环队列中数据,通过TD-LTE无线网络模块接入到TD-LTE网络中,并利用UDP传输协议发送至监控中心。

[0042] 图5示出了本发明所述的TD-LTE传输模块,主要包括:TD-LTE基带处理器、TD-LTE网络输出模块以及网络接口接入装置等。该模块通过USB2.0接口连接到腕式显示控制模块的USBHOST接口。其中,所述的网络接口采用的是DM9000低功耗自适应网络接口,高度集成了快速以太网控制器与通用处理器。

[0043] TD-LTE传输模块插入到终端设备时是以usb-storage模式被识别,为使其开启正常工作模式,即以modern模式被识别,需要进行串口模式转换工作:

[0044] 1) 系统内核中修改与USB设备串口转换相关的驱动源码文件,即在相应位置添加此传输模块的VID和PID;

[0045] 2) 重新编译内核,使得内核支持该传输模块的串口转换;

[0046] 3) 修改配置文件,完成传输模块的模式转换。

[0047] 至此,便可进行PPP拨号,使TD-LTE传输模块可以接入到LTE网络去实现无线通信。

[0048] 本发明解决了3G网络对于处理高数据速率、数据分组传送、降低延迟、广域覆盖以及向下兼容等要求存在一定劣势的问题,并解决了在某些特定场合下视频采集装置携带不便、不易作业等限制条件,实现了目前某些特定场合可视化要求;提供了一种将TD-LTE通讯网络技术与穿戴式互连技术相结合的视频采集装置解决方案,使用了先进的H264视频编码算法,H264编码压缩算法的优秀特性可以在同种画质下拥有更高的压缩率,降低系统的带宽压力,且该方案具有画面质量好等特点;本发明采用穿戴式装置,将高清摄像头、信息处理模块以及网络传输模块有效的连接互通,达到方便携带者作业的效果。

[0049] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

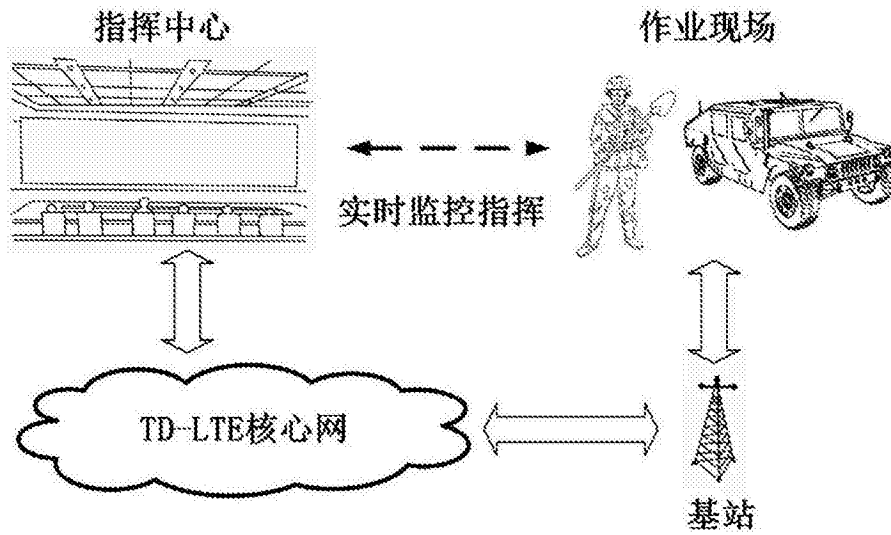


图1

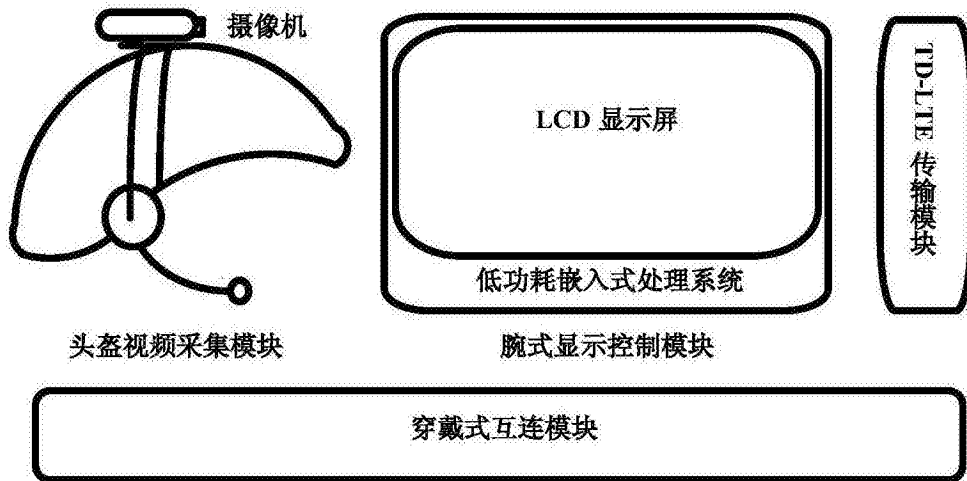


图2



图3

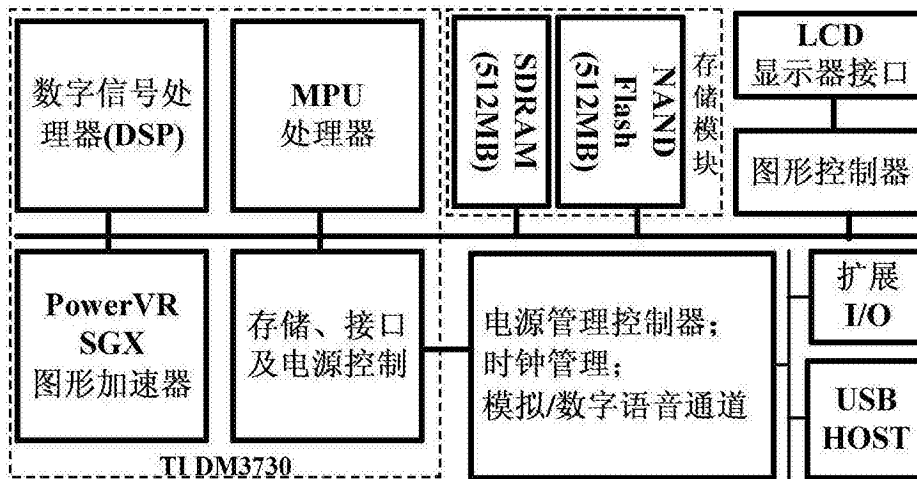


图4

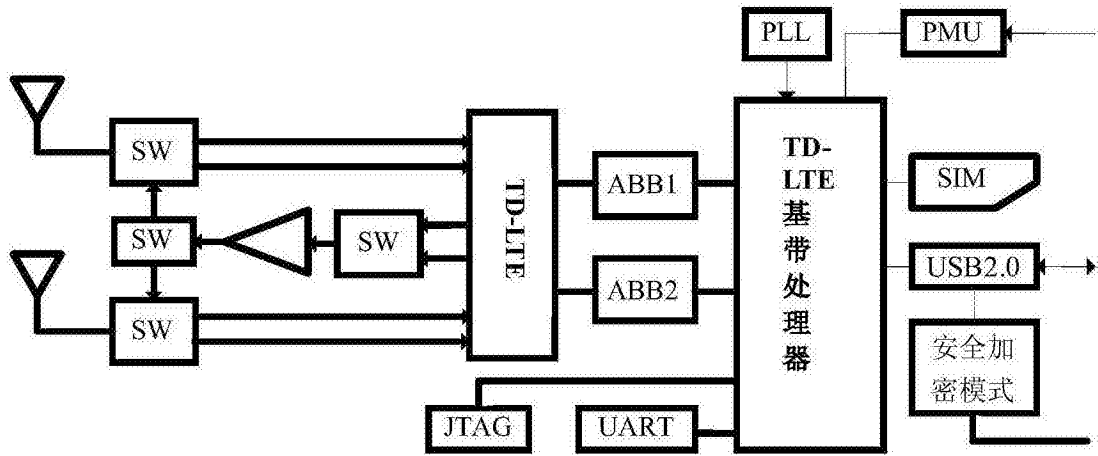


图5