



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110109848 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 15

(21) 申请号 201910352714.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.04.29

G06F 13/10 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110109848 A

审查员 柳倩

(43) 申请公布日 2019.08.09

(73) 专利权人 湖南理工学院

地址 414000 湖南省岳阳市奇家岭学院路  
439号

专利权人 湖南基石通信技术有限公司

(72) 发明人 李武 吴宇 刘奕好 刘新忠

谢文武 朱鹏 施峻武 李文彬

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 黄晓庆 张志刚

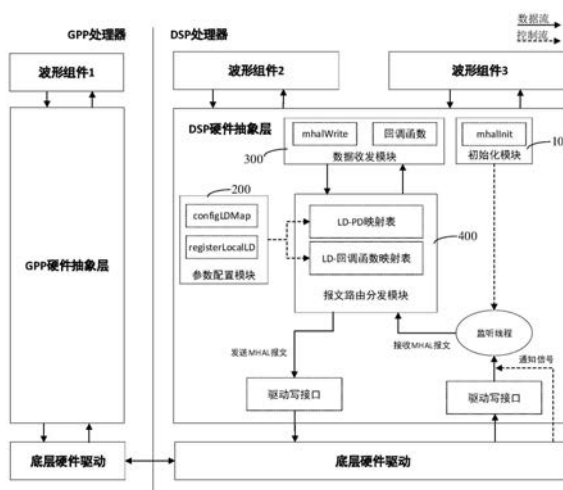
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

DSP硬件抽象层以及DSP处理器

(57) 摘要

本申请涉及一种DSP硬件抽象层以及DSP处理器, DSP硬件抽象层包括初始化模块、参数配置模块、数据收发模块以及报文路由分发模块, 参数配置模块根据外部DSP波形组件对应的波形方案, 获取硬件抽象层中LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数, 数据收发模块对外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口, 协调管理整个DSP硬件抽象层数据收发过程, 报文路由分发模块封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的 路由分发。整个DSP硬件抽象层, 提供有统一的与 外DSP波形组件交互的接口, 支持不同DSP波形组 件之间通信, 可以显著提升DSP波形组件可移植 性。



1. 一种包含DSP硬件抽象层的系统,其特征在于,包括初始化模块、参数配置模块、数据收发模块以及报文路由分发模块;

所述初始化模块用于进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化;

所述参数配置模块用于根据外部DSP波形组件对应的波形方案,获取硬件抽象层配置参数,配置参数包括LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数;

所述数据收发模块用于对所述外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口;

所述报文路由分发模块用于封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的路由分发,所述LD-PD映射表由所述LD-PD映射参数配置,所述LD-回调函数映射表由所述LD-回调函数映射参数配置;所述初始化模块内置有用于所述外部DSP波形组件调用的mhalInit函数,所述初始化模块还用于对DSP中底层硬件接口初始化以及创建DSP硬件抽象层内部的监听线程与相关同步信号量,以接收来DSP中底层硬件驱动的硬件抽象层报文;所述初始化模块不与参数配置模块、所述数据收发模块以及所述报文路由分发模块直接连接;所述参数配置模块内置configLDMap函数和registerLocalLD函数,所述外部DSP波形组件调用所述configLDMap函数和所述registerLocalLD函数,写入所述LD-PD映射参数以及LD-回调函数映射参数;

所述报文路由分发模块用于接收硬件抽象层报文,解析所述硬件抽象层报文,提取逻辑地址信息和数据,查询内置所述LD-回调函数映射表,判断所述LD-回调函数映射表中是否存在与提取的所述逻辑地址信息对应函数,若是,调用所述回调函数发送所述数据,若否,则查询内置所述LD-PD映射表,当所述LD-PD映射表中存在与所述提取的所述逻辑地址信息对应PD时,将所述数据写入所述对应PD。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述参数配置模块还用于调用configLDMap函数读取所述外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,获取参数LD值以及参数PD值,判断是否存在所述参数LD值对应的LD-PD映射参数,若是,则将所述参数LD值以及所述参数PD值更新至所述LD-PD映射参数,若否,则新增用于存储所述参数LD值以及所述参数PD值的表项,并将新增表项更新至所述LD-PD映射参数。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述参数配置模块还用于调用configLDMap函数读取所述外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,调用所述registerLocalLD函数获取参数LD值以及回调函数,判断是否存在所述参数LD值对应的LD-回调函数映射参数,若是,则将所述参数LD值以及所述回调函数更新至所述LD-回调函数映射参数,若否,则新增用于存储所述参数LD值以及所述回调函数的表项,并将新增表项更新至所述LD-回调函数映射参数。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述数据收发模块调用内置mhalWrite函数,获取所述外部DSP波形组件传入的参数,所述传入的参数包括待发送报文和目的组件的逻辑地址,所述数据收发模块将所述传入的参数发送至所述报文路由分发模块;所述报文路由分发模块查询内置LD-PD映射表,判断所述LD-PD映射表中是否存在与所述目的组件的逻辑地址对应PD,若是,则将所述待发送报文写入所述对应PD,若否,则查询内置LD-回调函数映射表,当所述LD-回调函数映射表中是存在与所述目的组件的逻辑地址对应回调函数时,调用所述对应回调函数发送所述待发送报文。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述数据收发模块还用于对所述传入的参

数进行合法性验证,当验证通过时,将所述传入的参数发送至所述报文路由分析模块;所述报文路由分发模块还用于对所述传入的参数进行硬件抽象层封装。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述初始化模块还用于创建DSP硬件抽象系统内部的监听线程,当通过所述监听线程读取到数据时,读取报文头,确定硬件抽象层报文的长度,根据所述硬件抽象层报文的长度读取完整的硬件抽象层报文,将所述完整的硬件抽象层报文发送至所述报文路由分发模块。

7. 一种DSP处理器,其特征在于,包括DSP波形组件、上述权利要求1-6任意一项所述的包含DSP硬件抽象层的系统以及底层硬件驱动,所述DSP波形组件与所述包含DSP硬件抽象层的系统连接,所述包含DSP硬件抽象层的系统与所述底层硬件驱动连接。

## DSP硬件抽象层以及DSP处理器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,特别是涉及一种DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理)硬件抽象层以及DSP处理器。

### 背景技术

[0002] 随着无线通信技术的迅猛发展,软件无线电技术日益成熟,在军事通信、个人移动通信等领域得到广泛运用,软件无线电系统主要由标准化、通用化和模块化的通用硬件平台和软件平台组成,其核心思想是通过在通用硬件平台上加载不同功能的软件模块,从而实现各种无线通信功能。

[0003] DSP目前已经成为无线通信中重要组成部分。在无线通信中,DSP处理器的底层接口驱动差异性较大且复杂性,针对不同底层接口驱动和DSP波形组件,两个组件之间的数据通信采用的是自定义通信接口,从而导致DSP波形组件存在可移植性差的问题。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种全新的DSP硬件抽象层以及DSP处理器,以显著提升DSP波形组件可移植性。

[0005] 一种DSP硬件抽象层,包括初始化模块、参数配置模块、数据收发模块以及报文路由分发模块;

[0006] 所述初始化模块用于进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化;

[0007] 所述参数配置模块用于根据外部DSP波形组件对应的波形方案,获取硬件抽象层配置参数,配置参数包括LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数;

[0008] 所述数据收发模块用于对所述外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口;

[0009] 所述报文路由分发模块用于封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的路由分发,所述LD-PD映射表由所述LD-PD映射参数配置,所述LD-回调函数映射表由所述LD-回调函数映射参数配置。

[0010] 在其中一个实施例中,所述初始化模块内置有用于所述外部DSP波形组件调用的mhalInit函数,所述初始化模块还用于对DSP中底层硬件接口初始化以及创建DSP硬件抽象层内部的监听线程与相关同步信号量,以接收来DSP中底层硬件驱动的硬件抽象层报文。

[0011] 在其中一个实施例中,所述参数配置模块内置configLDMap函数和registerLocalLD函数,所述外部DSP波形组件调用所述configLDMap函数和所述registerLocalLD函数,写入所述LD-PD映射参数以及LD-回调函数映射参数。

[0012] 在其中一个实施例中,所述参数配置模块还用于调用configLDMap函数读取所述外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,获取参数LD值以及参数PD值,判断是否存在所述参数LD值对应的LD-PD映射参数,若是,则将所述参数LD值以及所述参数PD值更新至所述LD-PD映射参数,若否,则新增用于存储所述参数LD值以及所述参数PD值的表项,并将新增表项更新至所述LD-PD映射参数。

[0013] 在其中一个实施例中,所述参数配置模块还用于调用configLDMap函数读取所述外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,调用所述registerLocalLD函数获取参数LD值以及回调函数,判断是否存在所述参数LD值对应的LD-回调函数映射参数,若是,则将所述参数LD值以及所述回调函数更新至所述LD-回调函数映射参数,若否,则新增用于存储所述参数LD值以及所述回调函数的表项,并将新增表项更新至所述LD-回调函数映射参数。

[0014] 在其中一个实施例中,所述数据收发模块调用内置mhalWrite函数,获取所述外部DSP波形组件传入的参数,所述传入的参数包括待发送报文和目的组件的逻辑地址,所述数据收发模块将所述传入的参数发送至所述报文路由分发模块;所述报文路由分发模块查询内置LD-PD映射表,判断所述LD-PD映射表中是否存在与所述目的组件的逻辑地址对应PD,若是,则将所述待发送报文写入所述对应PD,若否,则查询内置LD-回调函数映射表,当所述LD-回调函数映射表中是存在与所述目的组件的逻辑地址对应回调函数时,调用所述对应回调函数发送所述待发送报文。

[0015] 在其中一个实施例中,所述数据收发模块还用于对所述传入的参数进行合法性验证,当验证通过时,将所述传入的参数发送至所述报文路由分析模块;所述报文路由分发模块还用于对所述传入的参数进行硬件抽象层封装。

[0016] 在其中一个实施例中,所述报文路由分发模块用于接收硬件抽象层报文,解析所述硬件抽象层报文,提取逻辑地址信息和数据,查询内置所述LD-回调函数映射表,判断所述LD-回调函数映射表中是否存在与提取的所述逻辑地址信息对应函数,若是,调用所述回调函数发送所述数据,若否,则查询内置所述LD-PD映射表,当所述LD-PD映射表中存在与所述提取的所述逻辑地址信息对应PD时,将所述数据写入所述对应PD。

[0017] 在其中一个实施例中,所述初始化模块还用于创建DSP硬件抽象层内部的监听线程,当通过所述监听线程读取到数据时,读取报文头,确定硬件抽象层报文的长度,根据所述硬件抽象层报文的长度读取完整的硬件抽象层报文,将所述完整的硬件抽象层报文发送至所述报文路由分发模块。

[0018] 上述DSP硬件抽象层,包括初始化模块、参数配置模块、数据收发模块以及报文路由分发模块,初始化模块进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化;参数配置模块根据外部DSP波形组件对应的波形方案,获取硬件抽象层中LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数,数据收发模块对外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口,协调管理整个DSP硬件抽象层数据收发过程,报文路由分发模块封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的路由分发。整个DSP硬件抽象层,提供有统一的与外DSP波形组件交互的接口,能够基于LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表实现硬件抽象层报文的准确接收与发送,支持不同DSP波形组件之间通信,可以显著提升DSP波形组件可移植性。

[0019] 另外,本申请还提供一种DSP处理器,包括DSP波形组件、所述DSP硬件抽象层以及底层硬件驱动,所述DSP波形组件与所述DSP硬件抽象层连接,所述DSP硬件抽象层与所述底层硬件驱动连接。

[0020] 上述DSP处理器,包括DSP波形组件、所述DSP硬件抽象层以及底层硬件驱动,硬件抽象层提供有统一的与外DSP波形组件交互的接口,能够基于LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表实现硬件抽象层报文的准确接收与发送,支持不同DSP波形组件之间通信。

## 附图说明

- [0021] 图1为传统DSP硬件抽象层与本申请DSP硬件抽象层应用场景对比示意图；
- [0022] 图2为一个实施例中本申请DSP硬件抽象层架构示意图；
- [0023] 图3为一个实施例中参数配置模块的处理流程示意图；
- [0024] 图4为一个实施例中本申请DSP硬件抽象层报文发送流程示意图；
- [0025] 图5为一个实施例中本申请DSP硬件抽象层报文接收流程示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0027] 为更进一步详细说明本申请DSP硬件抽象层的技术方案以及效果，下面将首先针对一些本领域常规技术进行介绍。

[0028] 本领域中常规DSP波形组件交互如图1左侧所示，波形组件1和波形组件2通过两者之间自定义接口进行通信，该自定义接口仅适用于波形组件1和波形组件2，当替换为其他波形组件时，无法支持通信。如图1右侧所示，本申请DSP硬件抽象层，其提供统一、标准的接口与波形组件之间进行数据交互，并且提供路由功能，支持不同波形组件之间通信，显著提升DSP波形组件可移植性。

[0029] 如图2所示，本申请具体提供一种DSP硬件抽象层，包括初始化模块100、参数配置模块200、数据收发模块300以及报文路由分发模块400。

[0030] 初始化模块100用于进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化；参数配置模块200用于根据外部DSP波形组件对应的波形方案，获取硬件抽象层配置参数，配置参数包括LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数；数据收发模块300用于对外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口；报文路由分发模块400用于封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的路由分发，LD-PD映射表由LD-PD映射参数配置，LD-回调函数映射表由LD-回调函数映射参数配置。

[0031] 初始化模块100作为一个支撑模块，不与其他模块直接连接，其进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化的过程具体为：对外提供mhalInit函数供波形组件调用，硬件驱动初始化用于对底层传输硬件接口进行初始化工作，硬件抽象层内部初始化则是创建DSP硬件抽象层内部的监听线程以及相关同步信号量，用于接收来自底层驱动的硬件抽象层报文。

[0032] 参数配置模块200与外部DSP波形组件以及报文路由分发模块400连接，其接收外部DSP波形组件写入的波形方案，并且通过内置函数从波形方案中获取包括LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数在内的数据，将获取的LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数更新写入至报文路由分发模块400中。具体来说，参数配置模块200功能是实现了对硬件抽象层参数的灵活配置，硬件抽象层参数主要包括LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数。在实际应用中，参数配置模块200对外提供configLDMap函数和registerLocalLD函数，DSP波形组件根据当前运行波形方案分别调用configLDMap函数和registerLocalLD函数实现对LD-PD映射参数和LD-回调函数映射表参数的写入与配置。

[0033] 数据收发模块300与DSP波形组件以及报文数据收发模块300连接,其功能是对DSP波形组件提供数据收发的标准接口,屏蔽了具体的数据传输过程。具体的,数据收发模块300可以内置mhalWrite函数,当DSP波形组件需要发送数据时,DSP波形组件只需调用mhalWrite函数,并传入指定的参数即可完成数据的发送功能;同时,当硬件抽象层接收到外部组件数据时,只需调用相应的回调函数即可完成数据的接收功能。

[0034] 报文路由分发模块400与参数配置模块200、数据收发模块300以及DSP中底层硬件驱动连接。报文路由分发模块400主要实现硬件抽象层报文封装以及内置维护有LD-PD映射表和LD-回调函数映射表,实现硬件抽象层报文的路由分发功能。

[0035] 针对上述提到的4个函数,在这里再进一步说明下。上述4个函数包括mhalInit函数、mhalWrite函数、configLDMap函数以及registerLocalLD函数。mhalInit函数:该函数完成硬件抽象层基本初始化功能,其语法采用int mhalInit(),无参数,返回值为-1标识失败,返回值为0表示成功。mhalWrite函数:该函数供上层波形组件调用,实现DSP硬件抽象层数据发送功能,其语法为void mhalWrite(unsigned short remoteLD,MhalByte\*msgBuf),包括remoteLD:目的组件逻辑地址以及msgBuf:待发送数据存储地址参数,无返回值;configLDMap函数:该函数将逻辑地址映射到波形共享内存,波形组件知道内存映射的哪个部分分配给了波形,其语法为void configLDMap(unsigned short remoteLD,unsigned int remotePD),包括remoteLD:远程组件逻辑地址以及remotePD:远程组件对应的共享内存地址,无返回值;registerLocalLD函数:该函数将本地波形组件的逻辑地址映射到回调函数,并将这种映射关系注册到硬件抽象层,其语法为void registerLocalLD(unsigned short localLD,mhalFunPtr callbackFnx),包括localLD:本地组件逻辑地址以及callbackFnx:本地组件逻辑地址对应的回调函数指针参数,无返回值。

[0036] 上述DSP硬件抽象层,包括初始化模块100、参数配置模块200、数据收发模块300以及报文路由分发模块400,初始化模块100进行硬件驱动初始化和硬件抽象层内部初始化;参数配置模块200根据外部DSP波形组件对应的波形方案,获取硬件抽象层中LD-PD映射参数和LD-回调函数映射参数,数据收发模块300对外部DSP波形组件提供标准的数据收发接口,协调管理整个DSP硬件抽象层数据收发过程,报文路由分发模块400封装硬件抽象层报文以及根据内置的LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表进行硬件抽象层报文的路由分发。整个DSP硬件抽象层,提供有统一的与外DSP波形组件交互的接口,能够基于LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表实现硬件抽象层报文的准确接收与发送,支持不同DSP波形组件之间通信,可以显著提升DSP波形组件可移植性。

[0037] 在其中一个实施例中,参数配置模块200还用于调用configLDMap函数读取外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,获取参数LD值以及参数PD值,判断是否存在参数LD值对应的LD-PD映射参数,若是,则将参数LD值以及参数PD值更新至LD-PD映射参数,若否,则新增用于存储参数LD值以及参数PD值的表项,并将新增表项更新至LD-PD映射参数。

[0038] 图3为参数配置模块200对DSP硬件抽象层参数配置过程,其中参数特指硬件抽象层完成一次数据传输所需要的额外信息,比如LD值和PD值,波形组件开发人员根据波形设计方案预先确定多项LD值和PD值以及它们的对应关系,参数配置模块200调用configLDMap接口读取DSP波形组件写入的波形设计方案数据中参数LD值以及参数PD值,判断在历史记录中是否存在与参数LD值对应的LD-PD映射参数,若是,表明当前只需更新映射表项,则将

参数LD值以及参数PD值更新至LD-PD映射参数,若否,表明当前需要新增一个映射表项,则新增用于存储参数LD值以及参数PD值的表项,并将新增表项更新至LD-PD映射参数。参数配置模块200将更新后的LD-PD映射参数导入至报文路由分发模块400,以更新报文路由分发模块400中LD-PD映射表。需要指出的是,更新后的LD-PD映射参数可以直接为一张完整的LD-PD映射表,参数配置模块200直接将该完整的LD-PD映射表替换报文路由分发模块400中原有的LD-PD映射表,实现参数配置。

[0039] 在其中一个实施例中,参数配置模块200还用于调用configLDMap函数读取外部DSP波形组件写入的波形设计方案数据,调用registerLocalLD函数获取参数LD值以及回调函数,判断是否存在参数LD值对应的LD-回调函数映射参数,若是,则将参数LD值以及回调函数更新至LD-回调函数映射参数,若否,则新增用于存储参数LD值以及回调函数的表项,并将新增表项更新至LD-回调函数映射参数。

[0040] 针对LD-回调函数映射参数的更新以及对应更新至报文路由分发模块400中LD-回调函数映射表的过程与上述LD-PD映射表的处理过程类似,在此不再赘述。

[0041] 在其中一个实施例中,数据收发模块300调用内置mhalWrite函数,获取外部DSP波形组件传入的参数,传入的参数包括待发送报文和目的组件的逻辑地址,数据收发模块300将传入的参数发送至报文路由分发模块400;报文路由分发模块400查询内置LD-PD映射表,判断LD-PD映射表中是否存在与目的组件的逻辑地址对应PD,若是,则将待发送报文写入对应PD,若否,则查询内置LD-回调函数映射表,当LD-回调函数映射表中是存在与目的组件的逻辑地址对应回调函数时,调用对应回调函数发送待发送报文。

[0042] DSP硬件抽象层发送报文的过程具体如图4所示,数据收发模块300内置有mhalWrite函数,获取外部DSP波形组件传入的参数,参数包括待发送报文以及目的组件的逻辑地址,数据收发模块300将传入的参数发送至报文路由分发模块400,报文路由分发模块400可以进行硬件抽象层报文封装操作,报文路由分发模块400首先查询内置LD-PD映射表,判断是否存在与目的组件逻辑地址对应的PD,若是,则说明待发送报文是发往远程波形组件,调用DSP底层硬件驱动中驱动写接口将待发送报文写入对应PD,若否,则继续查询内置LD-回调函数映射表,判断是否存在与目的组件的逻辑地址对应回调函数,若是,则待发送报文是发往本地组件,则可直接调用对应的回调函数发送待发送报文至本地组件,若否,则两次查询均未成功,表明待发送报文为无效报文,则丢弃待发送报文。

[0043] 在其中一个实施例中,数据收发模块300还用于对传入的参数进行合法性验证,当验证通过时,将传入的参数发送至报文路由分析模块;报文路由分发模块400还用于对传入的参数进行硬件抽象层封装。

[0044] 在本实施例中,数据收发模块300还进行合法性验证,确保合法数据进入后续处理。

[0045] 在其中一个实施例中,报文路由分发模块400用于接收硬件抽象层报文,解析硬件抽象层报文,提取逻辑地址信息和数据,查询内置LD-回调函数映射表,判断LD-回调函数映射表中是否存在与提取的逻辑地址信息对应函数,若是,调用回调函数发送数据,若否,则查询内置LD-PD映射表,当LD-PD映射表中存在与提取的逻辑地址信息对应PD时,将数据写入对应PD。

[0046] 在其中一个实施例中,初始化模块100还用于创建DSP硬件抽象层内部的监听线



程,当通过监听线程读取到数据时,读取报文头,确定硬件抽象层报文的长度,根据硬件抽象层报文的长度读取完整的硬件抽象层报文,将完整的硬件抽象层报文发送至报文路由分发模块400。

[0047] 如图5所示,图5为DSP硬件抽象层报文接收过程,初始化模块100创建有监听线程(可以参见图2),当通过监听线程读取到数据时,首先读取硬件抽象层报文头部,确定硬件抽象层报文的长度,根据硬件抽象层报文的长度读取完整的硬件抽象层报文,将完整的硬件抽象层报文发送至报文路由分发模块400。报文路由分发模块400对硬件抽象层报文解析,提取逻辑地址LD信息和数据,查询内置LD-回调函数映射表,判断LD-回调函数映射表中是否存在与提取的逻辑地址信息对应函数,若是,则表明数据是发送至本地组件的,调用回调函数发送数据至本地组件,若否,则查询内置LD-PD映射表,判断LD-PD映射表中是否存在与提取的逻辑地址信息对应PD,若是,则说明该报文是需要DSP硬件抽象层转发至其他处理器的报文,直接写入PD对应的物理地址,若否,则表明接收到的报文是无效的,丢弃接收到的报文。

[0048] 另外,本申请还提供一种DSP处理器,包括DSP波形组件、DSP硬件抽象层以及底层硬件驱动,DSP波形组件与DSP硬件抽象层连接,DSP硬件抽象层与底层硬件驱动连接。

[0049] 上述DSP处理器,包括DSP波形组件、DSP硬件抽象层以及底层硬件驱动,硬件抽象层提供有统一的与外DSP波形组件交互的接口,能够基于LD-PD映射表以及LD-回调函数映射表实现硬件抽象层报文的准确接收与发送,支持不同DSP波形组件之间通信。

[0050] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0051] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

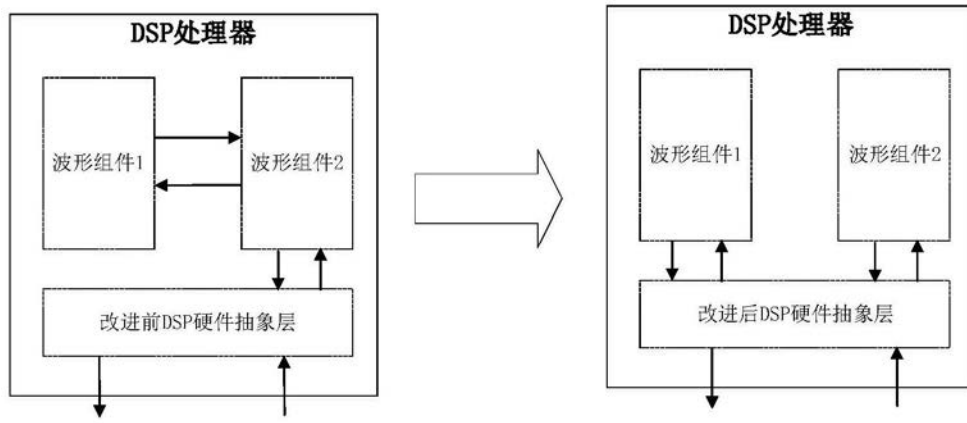


图1

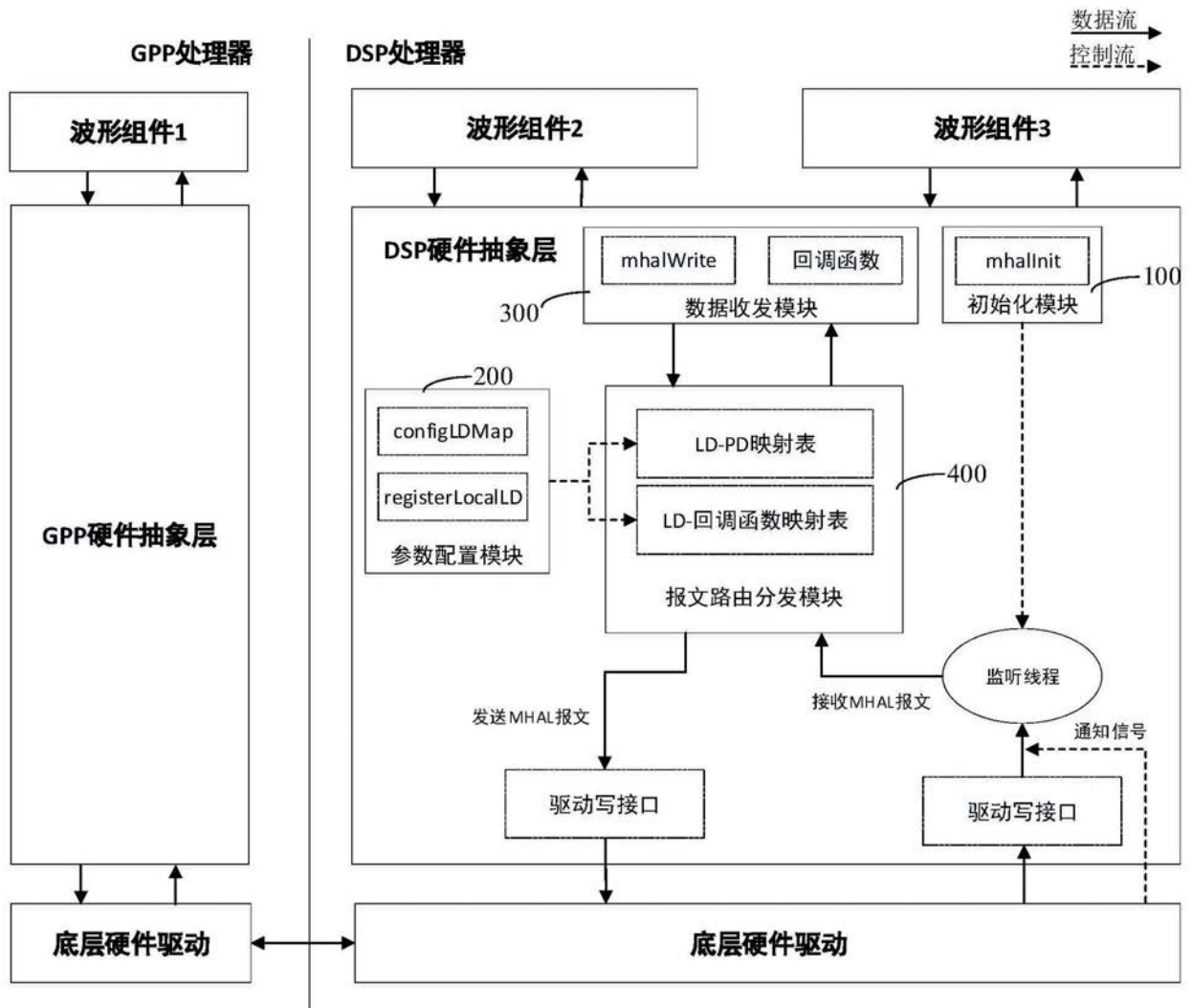


图2

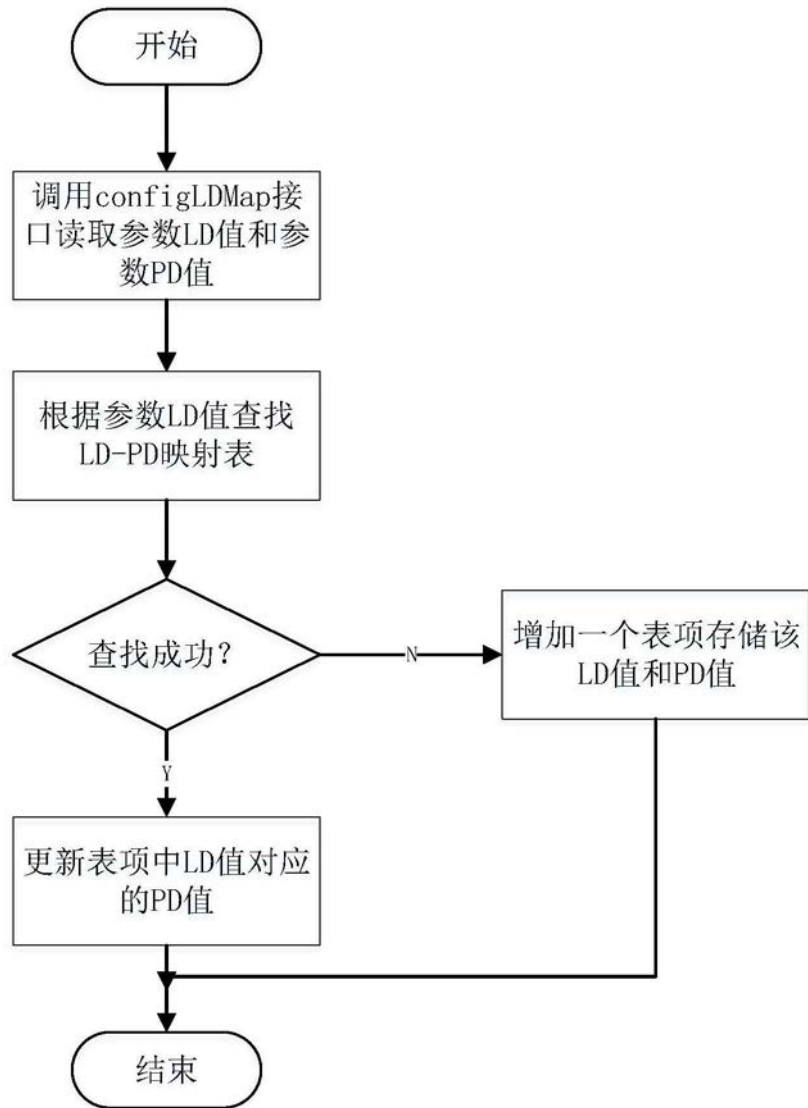


图3

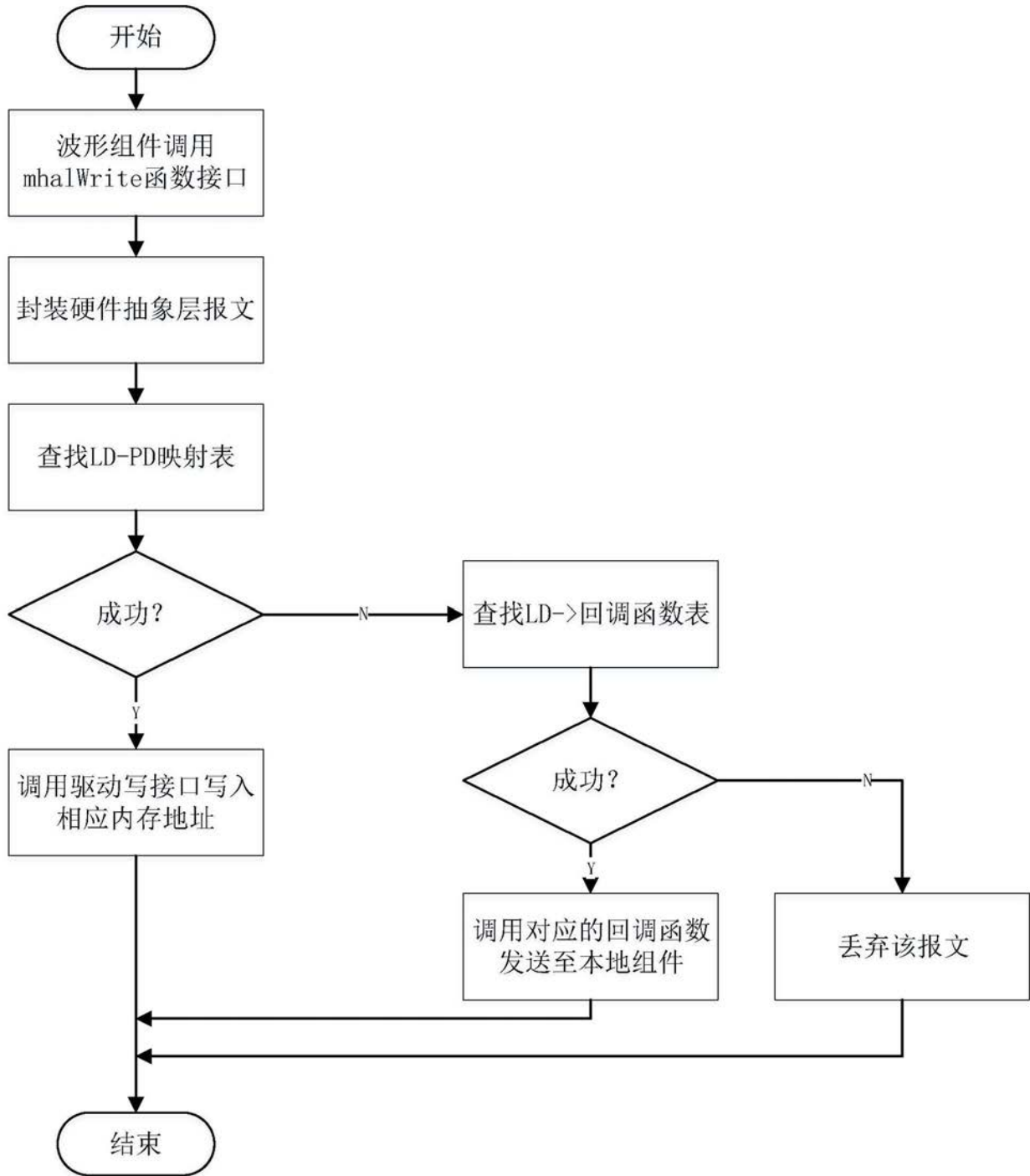


图4

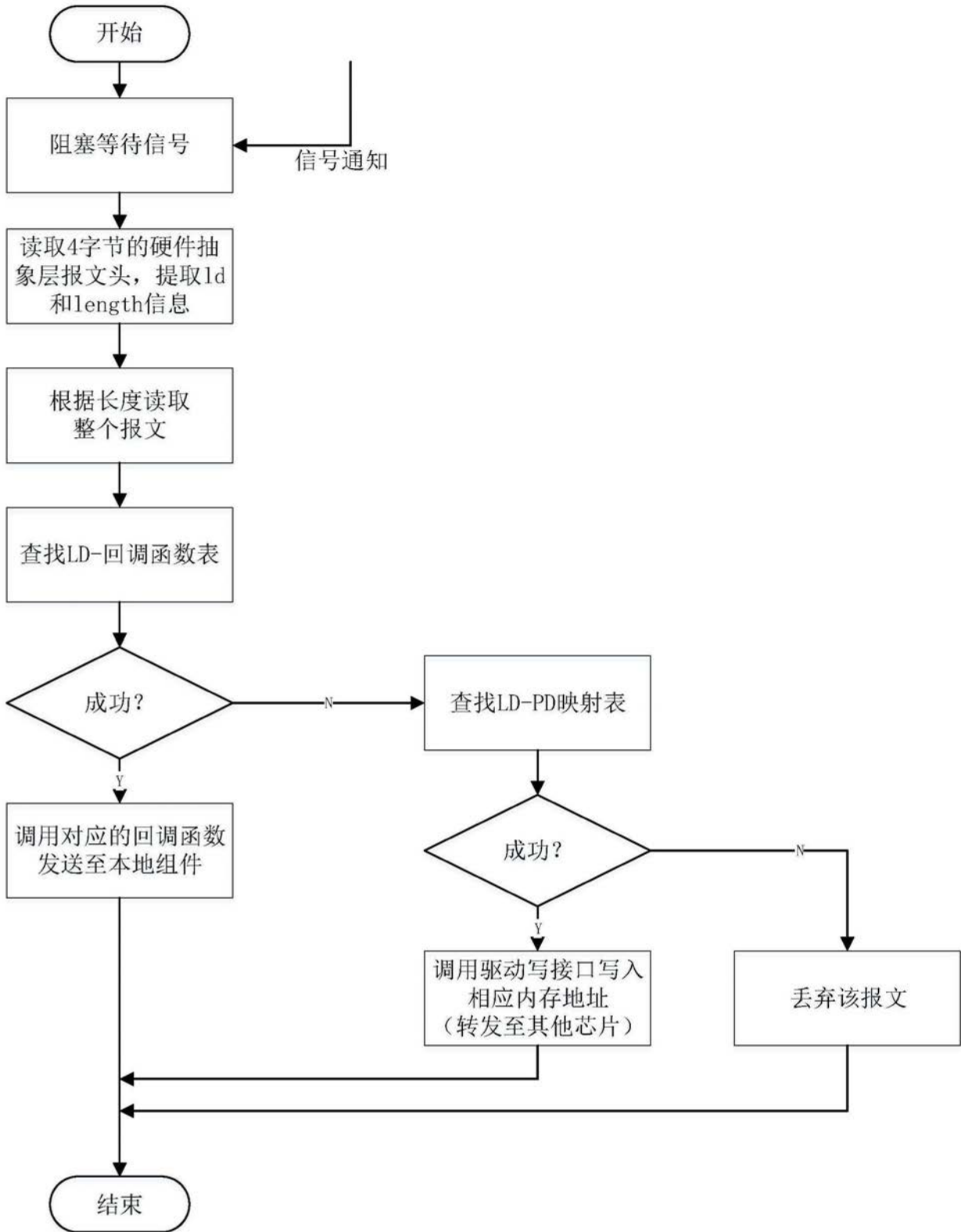


图5