



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107894899 B

(45) 授权公告日 2021.04.06

(21) 申请号 201711277903.4  
 (22) 申请日 2017.12.06  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 107894899 A  
 (43) 申请公布日 2018.04.10  
 (73) 专利权人 北京联盛德微电子有限责任公司  
 地址 100142 北京市海淀区阜成路67号17  
 层1802  
 (72) 发明人 倪亮 崔艳昌 王敏 梅张雄  
 (74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有  
 限公司 11335  
 代理人 戴凤仪  
 (51) Int.Cl.  
 G06F 8/65 (2018.01)

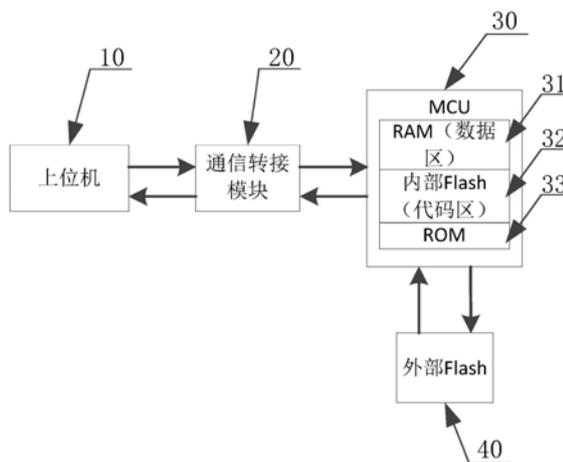
(56) 对比文件  
 CN 102945174 A, 2013.02.27  
 CN 102243587 A, 2011.11.16  
 CN 104090796 A, 2014.10.08  
 US 2015160940 A1, 2015.06.11  
 US 2007174680 A1, 2007.07.26  
 EP 2778910 A1, 2014.09.17  
 审查员 邓丽婉

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称  
 ROM程序升级系统及升级方法

(57) 摘要

本发明公开了ROM程序升级系统及升级方法,包括:上位机、通信转换模块、主控芯片和外部Flash;上位机的RS232接口与通信转换模块相连,通信转换模块与主控芯片的UART接口相连,主控芯片的SPI接口与外部Flash相连,外部Flash用于写入打包好的升级文件;主控芯片包括RAM、内部Flash和ROM,ROM包含一个函数指针数组,各函数指针数组对应不同的ROM功能函数执行地址,系统运行时将ROM功能函数执行地址加载到RAM中;本发明同时支持由ROM空间跳转到内部Flash代码空间任意合法地址运行完成后返回ROM空间,可解决现有Flash坏块和程序完整性问题。



1. 一种ROM程序升级系统的升级方法,其特征在于,所述ROM程序升级系统包括:上位机、用于RS232转UART的通信转换模块、主控芯片和外部Flash;所述上位机的RS232接口与通信转换模块相连,所述通信转换模块与主控芯片的UART接口相连,所述主控芯片的SPI接口与外部Flash相连,所述外部Flash用于写入打包好的升级文件;所述主控芯片包括RAM、内部Flash和ROM,所述ROM包含一个函数指针数组,各函数指针数组对应不同的ROM功能函数执行地址,系统运行时将ROM功能函数执行地址加载到RAM中;

所述升级方法包括:

步骤1、将打包好的升级文件写入外部Flash中;

步骤2、上位机下发更新ROM程序的指令给主控芯片,主控芯片收到指令后读取外部Flash指定地址的数据头到RAM中,并根据数据头中包含的校验信息验证数据头的正确性;

步骤3、数据头验证通过后,解析数据头中的数据,将外部Flash中的代码读取并写入由数据头中指定的内部Flash地址空间,并根据数据头中包含的代码校验和来验证代码数据的正确性;

步骤4、代码验证通过后,判断步骤2中上位机下发的指令是函数替换指令还是增加新功能函数指令;

步骤5、若为函数替换指令,则解析外部Flash中提供的函数替换相关数据,替换RAM中的函数指针数组的对应执行地址;在执行相应的功能时,跳转到内部Flash空间执行,完成后返回ROM空间;

若为增加新功能函数指令,则根据数据头中的信息解析新增功能函数的执行入口地址,调用新的功能函数。

2. 如权利要求1所述的升级方法,其特征在于,所述主控芯片为MCU。

3. 如权利要求1所述的升级方法,其特征在于,所述外部Flash为SPI Flash。

4. 如权利要求1所述的升级方法,其特征在于,在步骤1与步骤2之间还包括:

系统上电后主控芯片初始化与通信转换模块的UART接口,并通过通信转换模块与上位机通信,同时主控芯片初始化与外部Flash的SPI接口;上位机通过通信转换模块完成与主控芯片UART接口的数据通信。

5. 如权利要求1所述的升级方法,其特征在于,在步骤5中,所述函数替换相关数据包括替换函数总个数、新函数对应函数指针数组的索引以及新函数执行地址。

## ROM程序升级系统及升级方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及ROM程序升级技术领域,尤其涉及ROM程序升级系统及升级方法。

### 背景技术

[0002] 传统的ROM程序在芯片生产制造过程中就固化在芯片ROM存储器中,其主要功能是通过一种可用的串行外设(UART、CAN、USB、I2C等)将应用程序下载到内部Flash代码空间中。

[0003] 公开号为CN102243587A的中国专利公开了一种嵌入式系统中对ROM程序的升级方法,所述系统需要在Flash中开辟一块独立的程序升级区来保存升级程序包,当需要升级软件时,制作升级程序包并将升级程序包写入到Flash的程序升级区。升级调用程序模块检测Flash中是否有升级程序包,若未发现所述的升级程序包,则执行ROM软件中的原始程序。该方案利用固定的Flash升级区来进行ROM程序的升级,由于Flash擦写是有使用寿命的,频繁的擦写同一块Flash区会导致坏块的出现,ROM升级的可靠性降低;同时,该方案没有对替换程序的完整性即数据的正确性进行验证。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题中存在的不足之处,本发明提供ROM程序升级系统及升级方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种ROM程序升级系统,包括:上位机、用于RS232转UART的通信转换模块、主控芯片和外部Flash;

[0006] 所述上位机的RS232接口与通信转换模块相连,所述通信转换模块与主控芯片的UART接口相连,所述主控芯片的SPI接口与外部Flash相连,所述外部Flash用于写入打包好的升级文件;

[0007] 所述主控芯片包括RAM、内部Flash和ROM,所述ROM包含一个函数指针数组,各函数指针数组对应不同的ROM功能函数执行地址,系统运行时将ROM功能函数执行地址加载到RAM中。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述主控芯片为MCU。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述外部Flash为SPI Flash。

[0010] 本发明还提供一种ROM程序升级系统的升级方法,包括:

[0011] 步骤1、将打包好的升级文件写入外部Flash中;

[0012] 步骤2、上位机下发更新ROM程序的指令给主控芯片,主控芯片收到指令后读取外部Flash指定地址的数据头到RAM中,并根据数据头中包含的校验信息验证数据头的正确性;

[0013] 步骤3、数据头验证通过后,解析数据头中的数据,将外部Flash中的代码读取并写入由数据头中指定的内部Flash地址空间,并根据数据头中包含的代码校验和来验证代码数据的正确性;

[0014] 步骤4、代码验证通过后,判断步骤2中上位机下发的指令是函数替换指令还是增

加新功能函数指令；

[0015] 步骤5、若为函数替换指令，则解析外部Flash中提供的函数替换相关数据，替换RAM中的函数指针数组的对应执行地址；在执行相应的功能时，跳转到内部Flash空间执行，完成后返回ROM空间；

[0016] 若为增加新功能函数指令，则根据数据头中的信息解析新增功能函数的执行入口地址，调用新的功能函数。

[0017] 作为本发明的进一步改进，在步骤1与步骤2之间还包括：

[0018] 系统上电后主控芯片初始化与通信转换模块的UART接口，并通过通信转换模块与上位机通信，同时主控芯片初始化与外部Flash的SPI接口；上位机通过通信转换模块完成与主控芯片UART接口的数据通信。

[0019] 作为本发明的进一步改进，在步骤5中，所述函数替换相关数据包括替换函数总个数、新函数对应函数指针数组的索引以及新函数执行地址。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0021] 本发明增强了ROM软件的灵活性，其一直接运行预先定义的ROM功能函数，其二如果发现ROM中现有功能不能满足需求，可以通过函数替换的功能来实现，其三ROM升级可以只针对需要修改的部分函数进行，而不需要进行整个ROM函数表的替换，其四ROM程序功能函数替换时进行数据校验和完整性验证，只有校验通过才会进行ROM升级。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明一种实施例公开的ROM程序升级系统的框架图。

[0023] 图中：

[0024] 10、上位机；20、通信转换模块；30、主控芯片；31、RAM；32、内部Flash；33、ROM；40、外部Flash。

## 具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0026] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0028] 下面结合附图对本发明做进一步的详细描述：

[0029] 为了解决现有Flash坏块和程序完整性问题，本发明提供一种可靠性强的ROM程序升级系统及升级方法，同时支持由ROM空间跳转到内部Flash代码空间任意合法地址运行完成后返回ROM空间。

[0030] 如图1所示，本发明提供一种ROM程序升级系统，包括：上位机10、用于RS232转UART的通信转换模块20、主控芯片30和外部Flash 40；其中：主控芯片30为MCU，外部Flash40为SPI Flash。

[0031] 本发明的上位机10的RS232接口与通信转换模块20相连，通信转换模块20与主控芯片30的UART接口相连，主控芯片30的SPI接口与外部Flash 40相连，外部Flash 40用于写入打包好的升级文件。

[0032] 主控芯片30包括RAM 31、内部Flash 32和ROM 33，ROM 33程序中包含一个函数指针数组，各函数指针数组对应不同的ROM功能函数执行地址，系统运行时会将ROM功能函数执行地址加载到RAM中，进行函数替换时只需替换RAM中对应项的函数执行地址。

[0033] 本发明提供一种基于ROM程序升级系统的升级方法，包括：

[0034] 步骤1、当需要升级ROM程序时，将打包好的升级文件写入外部Flash中；系统上电后主控芯片初始化与通信转换模块的UART接口，并通过通信转换模块与上位机通信，同时主控芯片初始化与外部Flash的SPI接口；上位机通过通信转换模块完成与主控芯片UART接口的数据通信。

[0035] 步骤2、上位机下发更新ROM程序的指令给主控芯片，指令为函数替换指令或增加新功能函数指令；主控芯片收到指令后读取外部Flash指定地址的数据头到RAM中，并根据数据头中包含的校验信息验证数据头的正确性；

[0036] 步骤3、数据头验证通过后，解析数据头中的数据，将外部Flash中的代码读取并写入由数据头中指定的内部Flash地址空间；完成数据从外部Flash写入内部Flash后，再根据数据头中包含的代码校验和来验证代码数据的正确性；

[0037] 步骤4、代码验证通过后，判断步骤2中上位机下发的指令是函数替换指令还是增加新功能函数指令；

[0038] 步骤5、若为函数替换指令，则解析外部Flash中提供的函数替换相关数据，函数替换相关数据包括替换函数总个数、新函数对应函数指针数组的索引以及新函数执行地址；替换RAM中的函数指针数组的对应执行地址；这样在执行相应的功能时，会跳转到内部Flash空间执行，完成后返回ROM空间。

[0039] 若为增加新功能函数，则根据数据头中的信息解析新增功能函数的执行入口地址，调用新的功能函数。

[0040] 本发明ROM程序中保存的函数指针数组的调用与替换，替换函数存放地址可配通过数据头信息中指定，不会去擦写固定地址的内部Flash空间达到负载均衡。

[0041] 本发明增强了ROM软件的灵活性，其一直接运行预先定义的ROM功能函数，其二如果发现ROM中现有功能不能满足需求，可以通过函数替换的功能来实现，其三ROM升级可以只针对需要修改的部分函数进行，而不需要进行整个ROM函数表的替换，其四ROM程序功能函数替换时进行数据校验和完整性验证，只有校验通过才会进行ROM升级。

[0042] 以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人

员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

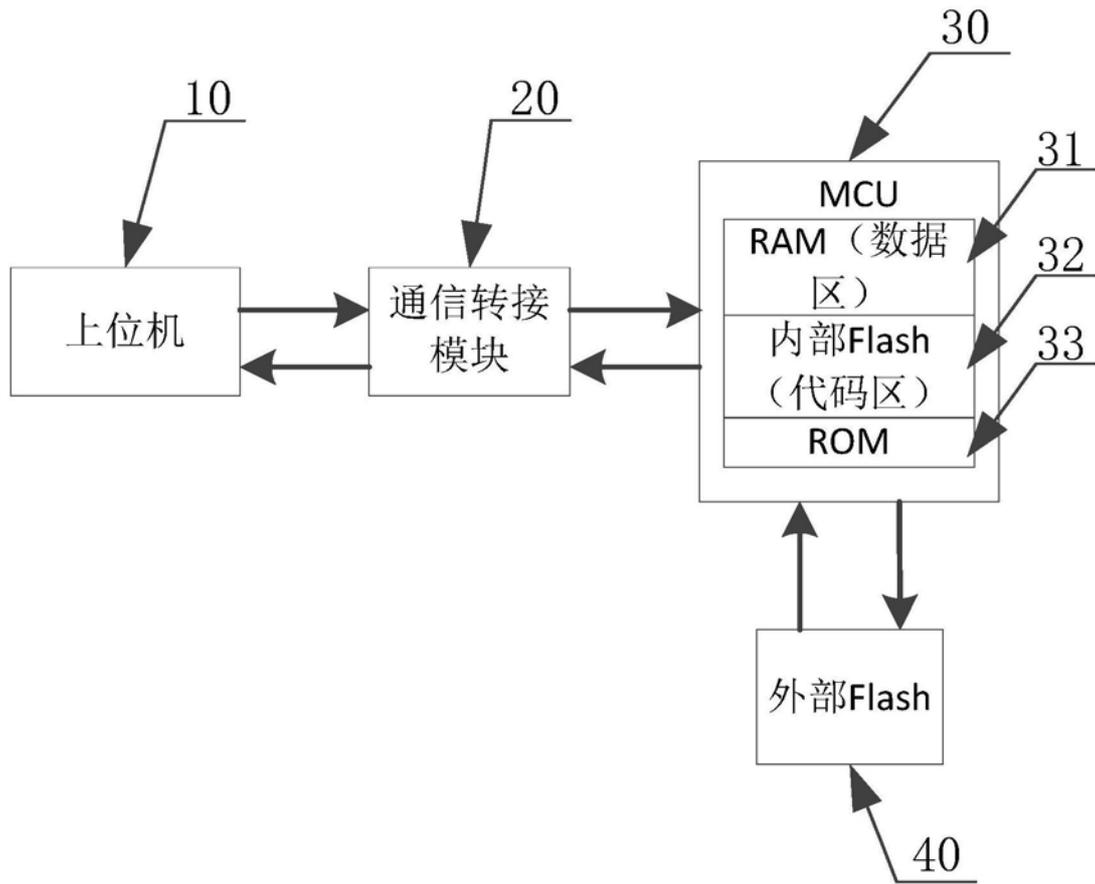


图1