



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103336699 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310226283. 7

(22) 申请日 2013. 06. 07

(71) 申请人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司  
地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区  
前湾港路 218 号

(72) 发明人 李铁柱

(74) 专利代理机构 北京市京大律师事务所  
11321

代理人 黄启行 方晓明

(51) Int. Cl.  
G06F 9/445(2006. 01)

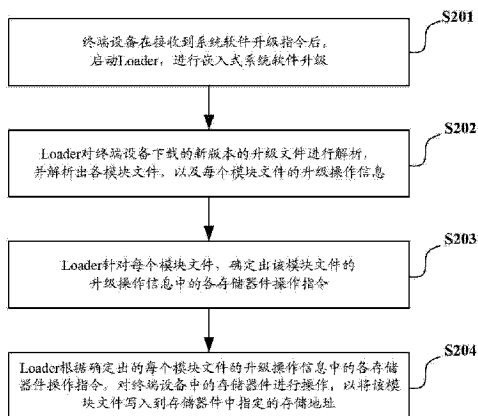
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

嵌入式系统软件的升级方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌入式系统软件的升级方法和装置,所述方法包括:终端设备启动 Loader 后, Loader 从新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令;Loader 针对每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到存储器件中指定的存储地址。由于 Loader 可以根据该模块文件的升级操作信息对存储器件进行一系列操作,以实现将模块文件写入到指定的存储地址中,从而实现更改模块文件存储地址等的需求,大大增加了软件升级的灵活性。



1. 一种嵌入式系统软件的升级方法,其特征在于,包括:

终端设备启动加载模块 Loader 后,所述 Loader 从所述终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令;

所述 Loader 针对每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述模块文件的升级操作信息中具体包括依次记录的:

存储器件擦除指令、存储器件数据写入指令。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址具体包括:

所述 Loader 根据由该模块文件的升级操作信息中的存储器件擦除指令指定的地址,对所述存储器件进行擦除操作;

所述 Loader 根据该模块文件的升级操作信息中的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入所述存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述模块文件的升级操作信息中还可包括:存储器件格式化指令。

5. 如权利要求 1-3 任一所述的方法,其特征在于,所述升级操作信息以 XML 格式记录在所述升级文件中的描述信息文件中;每个模块文件的升级操作信息以特定标签进行分隔;

各模块文件依次包含于所述升级文件中;以及所述模块文件的先后顺序与其在所述描述信息文件中的升级操作信息的记录顺序相一致。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述 Loader 从所述终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息具体包括:

所述 Loader 从所述新版本的升级文件中解析出所述描述信息文件;以及

从所述描述信息文件中依次解析出各模块文件的升级操作信息,从所述新版本的升级文件中依次解析出各模块文件;

所述 Loader 根据解析的升级操作信息的先后顺序,以及解析的模块文件的先后顺序,确定出对应于每个模块文件的升级操作信息。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述描述信息文件中还记录有每个模块文件的文件信息。

8. 一种嵌入式系统软件的升级装置,其特征在于,包括:

解析模块,用于从终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令;

指令执行模块,用于针对所述解析模块解析出的每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述模块文件的升级操作信息中具体包括依次记录的:存储器件擦除指令、存储器件数据写入指令;以及

所述指令执行模块具体包括:

指令解析单元,用于针对所述解析模块解析出的每个模块文件,依次获取该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令进行解析;若解析出获取的指令为存储器件擦除指令,则发送携带有所述存储器件擦除指令的擦除通知;若解析出获取的指令为存储器件数据写入指令,则发送携带有所述存储器件数据写入指令的数据写入通知;

擦除单元,用于接收到所述指令解析单元发送的擦除通知后,获取其中携带的存储器件擦除指令,根据由该存储器件擦除指令指定的地址,对所述存储器件擦除操作;

数据写入单元,用于接收到所述指令解析单元发送的数据写入通知后,根据其中携带的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入所述存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。

10. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述模块文件的升级操作信息中还可包括:存储器件格式化指令;以及

所述指令执行模块还包括:格式化单元;以及

所述指令解析单元还用于若解析出获取的指令为存储器件格式化指令,则发送携带有所述存储器件格式化指令的格式化通知;以及

所述格式化单元用于接收到所述指令解析单元发送的格式化通知后,获取其中携带的存储器件格式化指令,根据由该存储器件格式化指令指定的地址,对所述存储器件进行格式化操作。

## 嵌入式系统软件的升级方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及嵌入式系统技术,尤其涉及一种终端设备中嵌入式系统软件的升级方法和装置。

### 背景技术

[0002] 目前,嵌入式系统软件被广泛应用于通讯领域、工业控制领域、家庭智能设备、国防、医疗等领域。例如,手机、智能电视、机顶盒终端设备、掌上电脑等均采用嵌入式系统,以提供智能化的、具有较好人机交互性能的功能。

[0003] 目前,基于 OTA (Over-the-Air Technology, 空中下载技术)的系统软件升级方法因为其升级的便利性在各种终端设备中得到广泛应用;例如,用户可以方便地通过 OTA 升级方式,通过网络,比如 WIFI、3G 等,自动下载 OTA 升级包、自动对手机、或机顶盒终端设备等进行嵌入式系统软件的升级。

[0004] 目前,终端设备 OTA 升级主要采用的方法是,终端设备在接收到系统软件升级指令后,使用本设备中的 Loader (加载模块)进行嵌入式系统软件的升级,具体流程如图 1 所示,包括如下步骤:

[0005] S101:Loader 解析下载的新版本的升级文件。

[0006] 通常而言,嵌入式系统软件中包括多个模块,如内核(Kernel)模块、文件系统(rootfs)模块、应用(App)模块、数据(Data)模块等;各个模块在终端设备中有固定的存储地址。由此,新版本的升级文件中通常包含多个模块的文件,本文中称为模块文件;例如,启动模块文件(Boot 文件)、内核模块文件(Kernel 文件)、文件系统模块文件(rootfs 文件)、应用模块文件(App 文件)、数据模块文件(Data 文件)、加载模块文件(Loader 文件)。

[0007] Loader 首先从下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件。

[0008] S102:Loader 根据预先设定的各模块文件的存储地址,将解析出的各模块文件依次写入到存储器件中。

[0009] 具体地,由于各模块文件在终端设备中有固定的存储地址,因此,Loader 可以根据预先设定的各模块文件的存储地址,依次将解析出的各模块文件依次烧写到存储器件,比如 Flash (闪存)或 ROM (只读内存,Read-Only Memory)。下表 1 示出了一个具体的终端设备中各模块文件的存储地址的信息。

[0010] 表 1

[0011]

模块文件名称	存储起始地址	占用大小
Boot 文件	0	1M
App 文件	0x100000	1M

Loader 文件	0x200000	30M
Kernel 文件	0x2000000	10M
rootfs 文件	0x2a00000	60M
Data 文件	0x6600000	20M

[0012] 然而,本发明的发明人发现,在实际应用中,随着终端设备的功能增多、用户对终端设备的性能要求的提升,新版本的嵌入式系统软件中的各个模块修改程度越来越大;有时出现升级的新版本的模块具有扩充存储空间的需求、或者改变某些存储空间所存储的模块的需求;而现有的嵌入式系统软件的升级方法由于只能将模块文件写入到固定的存储地址,因此不能满足这些升级需求,不够灵活、不方便。

### 发明内容

[0013] 本发明实施例提供了一种嵌入式系统软件的升级方法和装置,使得嵌入式系统软件的升级更方便、更灵活。

[0014] 根据本发明的一个方面,提供了一种嵌入式系统软件的升级方法,包括:

[0015] 终端设备启动加载模块 Loader 后,所述 Loader 从所述终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令;

[0016] 所述 Loader 针对每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址。

[0017] 较佳地,所述模块文件的升级操作信息中具体包括依次记录的:存储器件擦除指令、存储器件数据写入指令。

[0018] 较佳地,所述依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址具体包括:

[0019] 所述 Loader 根据由该模块文件的升级操作信息中的存储器件擦除指令指定的地址,对所述存储器件进行擦除操作;

[0020] 所述 Loader 根据该模块文件的升级操作信息中的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入所述存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。

[0021] 较佳地,所述模块文件的升级操作信息中还包括:存储器件格式化指令。

[0022] 较佳地,所述升级操作信息以 XML 格式记录在所述升级文件中的描述信息文件中;每个模块文件的升级操作信息以特定标签进行分隔;

[0023] 各模块文件依次包含于所述升级文件中;以及所述模块文件的先后顺序与其在所述描述信息文件中的升级操作信息的记录顺序相一致。

[0024] 较佳地,所述 Loader 从所述终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息具体包括:

- [0025] 所述 Loader 从所述新版本的升级文件中解析出所述描述信息文件 ;以及
- [0026] 从所述描述信息文件中依次解析出各模块文件的升级操作信息,从所述新版本的升级文件中依次解析出各模块文件 ;
- [0027] 所述 Loader 根据解析的升级操作信息的先后顺序,以及解析的模块文件的先后顺序,确定出对应于每个模块文件的升级操作信息。
- [0028] 较佳地,所述描述信息文件中还记录有每个模块文件的文件信息。
- [0029] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种嵌入式系统软件的升级装置,包括 :
- [0030] 解析模块,用于从终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息 ;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令 ;
- [0031] 指令执行模块,用于针对所述解析模块解析出的每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对所述终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到所述存储器件中指定的存储地址。
- [0032] 较佳地,所述模块文件的升级操作信息中具体包括依次记录的 :存储器件擦除指令、存储器件数据写入指令 ;以及
- [0033] 所述指令执行模块具体包括 :
- [0034] 指令解析单元,用于针对所述解析模块解析出的每个模块文件,依次获取该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令进行解析 ;若解析出获取的指令为存储器件擦除指令,则发送携带有所述存储器件擦除指令的擦除通知 ;若解析出获取的指令为存储器件数据写入指令,则发送携带有所述存储器件数据写入指令的数据写入通知 ;
- [0035] 擦除单元,用于接收到所述指令解析单元发送的擦除通知后,获取其中携带的存储器件擦除指令,根据由该存储器件擦除指令指定的地址,对所述存储器件擦除操作 ;
- [0036] 数据写入单元,用于接收到所述指令解析单元发送的数据写入通知后,根据其中携带的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入所述存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。
- [0037] 较佳地,所述模块文件的升级操作信息中还包括 :存储器件格式化指令 ;以及
- [0038] 所述指令执行模块还包括 :格式化单元 ;以及
- [0039] 所述指令解析单元还用于若解析出获取的指令为存储器件格式化指令,则发送携带有所述存储器件格式化指令的格式化通知 ;以及
- [0040] 所述格式化单元用于接收到所述指令解析单元发送的格式化通知后,获取其中携带的存储器件格式化指令,根据由该存储器件格式化指令指定的地址,对所述存储器件进行格式化操作。
- [0041] 本发明实施例的技术方案,由于在新版本的升级文件中包含有每个模块文件的升级操作信息,Loader 在获取新版本的升级文件后,针对每个模块文件,可以根据该模块文件的升级操作信息对存储器件进行一系列操作,以实现将该模块文件写入到升级文件中为该模块文件所指定的存储地址中,从而可以实现更改模块文件的存储地址的需求,或扩充模块文件的存储的需求,以及其它存储器件进行操作的需求,如此大大增加了嵌入式系统软件升级的灵活性,使得嵌入式系统软件的升级更方便、更灵活。

## 附图说明

- [0042] 图 1 为现有技术的嵌入式系统软件的升级的方法流程图；  
[0043] 图 2 为本发明实施例的嵌入式系统软件的升级的方法流程图；  
[0044] 图 3 为本发明实施例的终端设备中系统软件升级装置的内部结构框图。

## 具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举出优选实施例，对本发明进一步详细说明。然而，需要说明的是，说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本发明的一个或多个方面有一个透彻的理解，即便没有这些特定的细节也可以实现本发明的这些方面。

[0046] 本申请使用的“模块”、“系统”等术语旨在包括与计算机相关的实体，例如但不限于硬件、固件、软硬件组合、软件或者执行中的软件。例如，模块可以是，但并不仅限于：处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行程序、执行的线程、程序和 / 或计算机。举例来说，计算设备上运行的应用程序和此计算设备都可以是模块。一个或多个模块可以位于执行中的一个进程和 / 或线程内。

[0047] 本发明的发明人考虑到，为满足上述的升级需求，可以使得终端设备中各模块文件的存储地址能够被设置、修改。但是，在升级过程中若修改模块文件的存储地址，将涉及对存储器件的一系列操作；而由 Loader 根据修改后的存储地址，自行判断、进行对存储器件的一系列操作，很有可能出现差错而导致升级失败，甚至系统崩溃。

[0048] 基于此分析，本发明的技术方案中，在新版本的升级文件中除了包含各模块文件外，还包含有每个模块文件的升级操作信息；Loader 在获取新版本的升级文件后，针对每个模块文件，根据该模块文件的升级操作信息对存储器件进行一系列操作，以实现将该模块文件写入到升级文件中为该模块文件所指定的存储地址中，从而可以实现更改模块文件的存储地址的需求，或扩充模块文件的存储的需求，以及其它存储器件进行操作的需求；大大增加了嵌入式系统软件升级的灵活性，使得嵌入式系统软件的升级更方便、更灵活。

[0049] 下面结合附图详细说明本发明实施例的技术方案。本发明实施例提供的终端设备中内置的嵌入式系统软件的升级装置(或称 Loader，或加载模块)进行嵌入式系统软件的升级的方法，具体流程如图 2 所示，包括如下步骤：

[0050] S201：终端设备在接收到系统软件升级指令后，启动 Loader，进行嵌入式系统软件升级。

[0051] 具体地，终端设备在接收到系统软件升级指令后，启动本设备中内置的 Loader 后，进行嵌入式系统软件的升级。

[0052] S202：Loader 对终端设备下载的新版本的升级文件进行解析，并解析出各模块文件，以及每个模块文件的升级操作信息。

[0053] 具体地，终端设备预先下载了新版本的升级文件，Loader 对终端设备下载的新版本的升级文件进行解析；Loader 从新版本的升级文件中解析出描述信息文件，并从描述信息文件中依次解析出各模块文件的升级操作信息；Loader 从新版本的升级文件中依次解析出各模块文件；Loader 根据解析的升级操作信息的先后顺序，以及解析的模块文件的先后顺序，确定出对应于每个模块文件的升级操作信息。

[0054] 其中,升级操作信息可以 XML(可扩展标记语言,Extensible Markup Language)格式记录在升级文件中的描述信息文件中,且每个模块文件的升级操作信息以特定标签(比如 Module 标签)进行分隔。

[0055] 而且,各模块文件依次包含于升级文件中,且模块文件的先后顺序与其在描述信息文件中的升级操作信息的记录顺序相一致。例如,下表 2 示出了一个升级文件的中各文件的记录先后顺序,该升级文件中还包括了描述信息文件的校验信息和文件长度信息,以及各模块文件的校验信息和文件长度信息:

[0056] 表 2

[0057]

字段	长度(字节)
描述信息文件的校验信息 :crc	4
描述信息文件的长度 :xmlen	4
描述信息文件	xmlen
升级文件 1 的的校验信息 :crc	4
升级文件 1 的长度 :filellen	4
升级文件 1	filellen
升级文件 2 的的校验信息 :crc	4
升级文件 2 的长度 :filenlen	4
升级文件 2	filenlen
.....	.....

[0058] Loader 在对升级文件进行解析时,可以根据其中的校验信息对描述信息文件,以及各模块文件进行校验;并根据其中各模块文件的记录顺序,以及描述信息文件中各组升级操作信息的记录顺序,针对每个模块文件,确定出该模块文件的升级操作信息。

[0059] 进一步,描述信息文件中还可记录有每个模块文件的文件信息,其以关键标签(Tag)进行描述,如下表 3 所示:

[0060] 表 3

[0061]

关键标签(Tag)	描述的文件信息
filelen	文件长度
crc	文件的数据校验值



version	文件版本
offset	文件在存储器件中的地址偏移
erasesize	要擦除存储器件的大小 ;擦除地址为 offset

[0062] S203 :Loader 针对每个模块文件,确定出该模块文件的升级操作信息中的各存储器件操作指令。

[0063] 其中,每个模块文件的升级操作信息中的各存储器件操作指令为依次记录的,具体包括 :存储器件擦除指令(erase 指令)、存储器件数据写入指令(copy 指令)。存储器件擦除指令和存储器件数据写入指令在升级操作信息中的描述格式可以为 :

[0064] `<cmd>erase 0x4c00000 0x10000</cmd>`// 对指定地址进行擦除操作的 erase 指令

[0065] `<cmd>copy/root/test 0x4c00000</cmd>`// 将模块文件中的 test 文件写入到指定地址的 copy 指令

[0066] 进一步,模块文件的升级操作信息中还可包括 :存储器件格式化指令(format 指令);Loader 解析模块文件的升级操作信息为存储器件格式化指令后,根据由该存储器件格式化指令指定的地址,对存储器件进行格式化操作。存储器件格式化指令在升级操作信息中的描述格式可以为 :

[0067] `<cmd>format 0x5c00000 0x10000 </cmd>`// 对指定地址进行格式化操作的 format 指令

[0068] 以下示出了一个具体的描述信息文件中记录的一个模块文件的文件信息和升级操作信息 :

[0069]

```

<module>
  <updtype>file</updtype> // 以下为文件信息
    <filelength>0x5c8800</filelength>
    <version>0x4</version>
    <crc>0x99f3b348</crc>
    <mtddsize>0xa00000</mtddsize>
    <offset>0x3c00000</offset>
</module>
<module>
  <updtype>cmd</updtype> // 以下为升级操作信息
    <cmd>erase 0x4c00000 0x10000</cmd> //erase 指令
    <cmd>cp /root/test 0x4c00000</cmd> //copy 指令
    <cmd>format 0x5c00000 0x10000</cmd> //format 指令
</module>

```

[0070] S204 :Loader 根据确定出的每个模块文件的升级操作信息中的各存储器件操作指令,对终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到存储器件中指定的存储地址。

[0071] 具体地,Loader 根据由该模块文件的升级操作信息中的存储器件擦除指令指定的地址,对存储器件进行擦除操作后,根据该模块文件的升级操作信息中的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。

[0072] 本发明实施例提供的终端设备中内置的嵌入式系统软件的升级装置的内部结构框图如图 3 所示,具体包括解析模块 301、指令执行模块 302。

[0073] 解析模块 301 用于从终端设备下载的新版本的升级文件中解析出各模块文件,以及每个模块文件的升级操作信息;其中,每个模块文件的升级操作信息中包括多个存储器件操作指令。

[0074] 指令执行模块 302 用于针对解析模块 301 解析出的每个模块文件,依次根据该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令,对终端设备中的存储器件进行操作,以将该模块文件写入到存储器件中指定的存储地址;其中,模块文件的升级操作信息中具体包括依次记录的:存储器件擦除指令、存储器件数据写入指令;进一步,模块文件的升级操作信息中还可包括:存储器件格式化指令。

[0075] 上述的指令执行模块 302 具体可以包括:指令解析单元 311、擦除单元 312、数据写入单元 313。

[0076] 指令解析单元 311 用于针对解析模块 301 解析出的每个模块文件,依次获取该模块文件的升级操作信息中各存储器件操作指令进行解析;若解析出获取的指令为存储器件擦除指令,则发送携带有存储器件擦除指令的擦除通知;若解析出获取的指令为存储器件数据写入指令,则发送携带有存储器件数据写入指令的数据写入通知;

[0077] 擦除单元 312 用于接收到指令解析单元 311 发送的擦除通知后,获取其中携带的存储器件擦除指令,根据由该存储器件擦除指令指定的地址,对存储器件擦除操作;

[0078] 数据写入单元 313 用于接收到指令解析单元 311 发送的数据写入通知后,根据其携带的存储器件数据写入指令,将该模块文件写入存储器件中由该存储器件数据写入指令指定的存储地址。

[0079] 进一步,上述的指令执行模块 302 还可包括:格式化单元 314;

[0080] 相应地,指令解析单元 311 还用于若解析出获取的指令为存储器件格式化指令,则发送携带有存储器件格式化指令的格式化通知;

[0081] 格式化单元 314 用于接收到指令解析单元 311 发送的格式化通知后,获取其中携带的存储器件格式化指令,根据由该存储器件格式化指令指定的地址,对存储器件进行格式化操作。

[0082] 本发明实施例的技术方案,由于在新版本的升级文件中包含有每个模块文件的升级操作信息,Loader 在获取新版本的升级文件后,针对每个模块文件,可以根据该模块文件的升级操作信息对存储器件进行一系列操作,以实现将该模块文件写入到升级文件中为该模块文件所指定的存储地址中,从而可以实现更改模块文件的存储地址的需求,或扩充模块文件的存储的需求,以及其它存储器件进行操作的需求,如此大大增加了嵌入式系统软件升级的灵活性,使得嵌入式系统软件的升级更方便、更灵活。

[0083] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0084] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

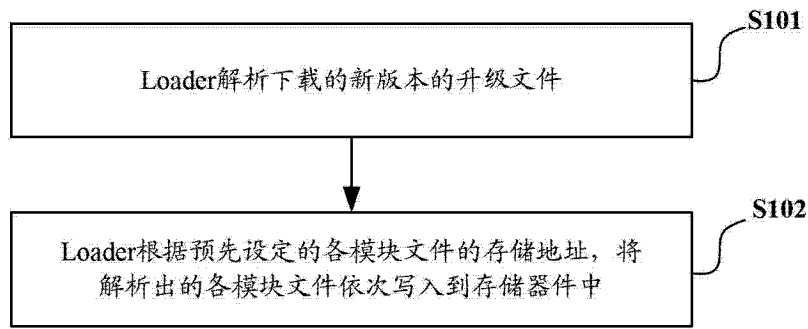


图 1

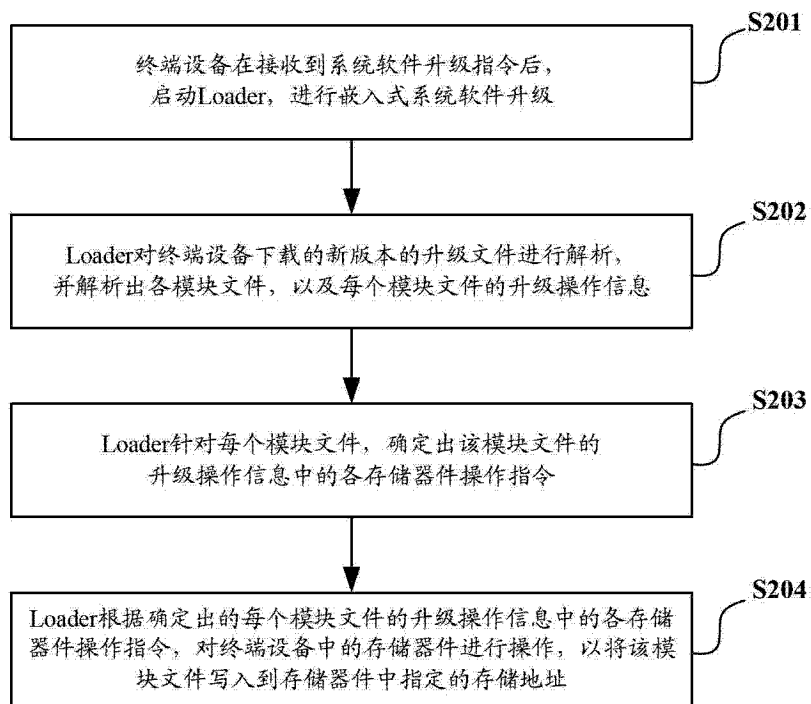


图 2

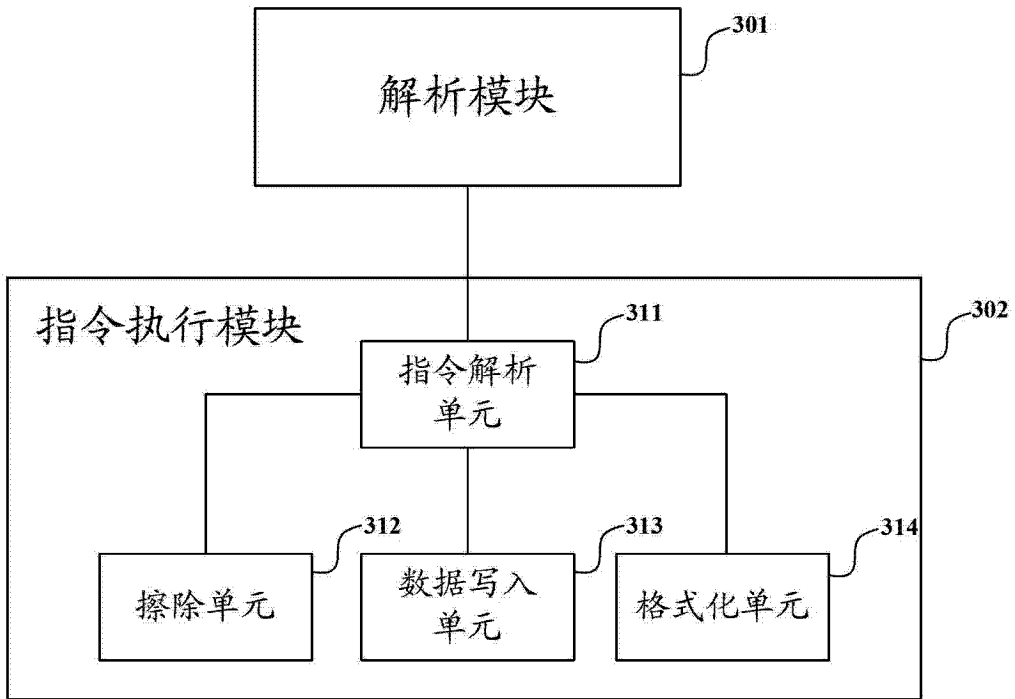


图 3