



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103677897 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310545884. 4

(22) 申请日 2013. 11. 06

(71) 申请人 天津瑞能电气有限公司
地址 300385 天津市西青区经济开发区兴华七支路 1 号

(72) 发明人 谷兴华 周玲玲 谢文杰

(74) 专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211
代理人 孙春玲

(51) Int. Cl.
G06F 9/445(2006. 01)
G06F 3/16(2006. 01)

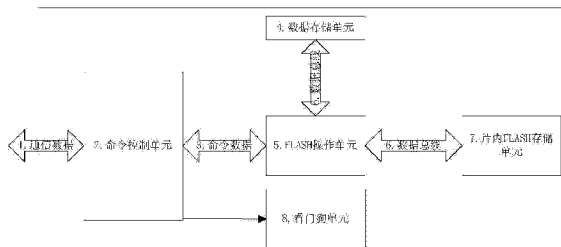
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

系统芯片及对系统芯片的烧写方法

(57) 摘要

本发明提供了一种系统芯片及其烧写方法,系统芯片的 FLASH 数据烧写模块包括有:通信接口,命令控制单元,FLASH 操作单元,片内 FLASH 存储单元,数据存储单元和看门狗单元;烧写方法包括如下步骤:命令控制单元将程序数据传送给 FLASH 操作单元,FLASH 操作单元将接收到的程序数据通过数据总线暂存到数据存储单元,FLASH 操作单元调用数据存储单元的程序数据通过数据总线传送给片内 FLASH 存储单元,看门狗单元由命令控制单元控制对烧写上位机完成复位。本发明可以快速简便的在现有系统上加入此功能;简化 F28335 等系列芯片系统程序更新升级,节约维护时间与成本,减少板件操作及人工上下电带来的风险。



1. 一种系统芯片,其特征在于:包括芯片本体和 FLASH 数据烧写模块,所述 FLASH 数据烧写模块包括有:

通信接口,用于接收外部烧写上位机的程序数据;

命令控制单元,与所述通信接口相连接且进行程序数据传递;

FLASH 操作单元,接收命令控制单元的程序数据,并通过数据总线将程序数据写入片内 FLASH 存储单元;

片内 FLASH 存储单元,用于程序数据的最终存储,并通过数据总线与所述 FLASH 操作单元相连接;

数据存储单元,用于对程序数据的暂存,并通过数据总线与 FLASH 操作单元相连接;

所述命令控制单元将程序数据传送给所述 FLASH 操作单元,所述 FLASH 操作单元将接收到的程序数据通过数据总线暂存到所述数据存储单元,所述 FLASH 操作单元调用所述数据存储单元的程序数据通过数据总线传送给所述片内 FLASH 存储单元;

还包括看门狗单元,所述看门狗单元由所述命令控制单元控制对烧写上位机完成复位。

2. 根据权利要求 1 所述系统芯片,其特征在于:所述芯片本体为 TMS320F28335 芯片。

3. 一种对如权利要求 1 或 2 所述系统芯片的烧写方法:其特征在于,包括如下步骤:

(1)上电后,烧写上位机自动将所述 FLASH 数据烧写模块内的所有代码复制到烧写上位机的 RAM 中运行;

(2)所述命令控制单元循环查询通讯接口是否有烧写命令,直至读取到 FLASH 烧写命令,及所述烧写上位机的 FLASH 密码,向所述 FLASH 操作单元发送 FLASH 擦除命令,通过所述通信接口发送“擦除中状态信息”到烧写上位机;

(3)所述 FLASH 操作单元接收到所述 FLASH 擦除命令后控制所述片内 FLASH 存储单元进行解锁并数据擦除,当擦除完成后向所述命令控制单元返回“擦除完成”状态信息;

(4)所述命令控制单元读取到所述“擦除完成”状态信息后通过所述通信接口发送所述“擦除完成”状态信息到烧写上位机;

(5)所述烧写上位机接收到所述“擦除完成”状态信息后;将程序数据发送给所述命令控制单元;

(6)所述命令控制单元通过数据总线读取到所述程序数据将其暂存在所述数据存储单元并向所述 FLASH 操作单元发送“数据写入命令”,并通过通信接口发送“写入中状态信息”到所述烧写上位机;

(7)所述 FLASH 操作单元将所述程序数据写入所述片内 FLASH 存储单元中相应位置,并通过所述数据总线向所述命令控制单元返回“写入完成状态信息”;

(8)所述命令控制单元读取到所述“写入完成状态信息”后通过通信接口发送“写入完成状态信息”到所述烧写上位机。

4. 根据权利要求 3 中的烧写方法,在步骤(8)后还有如下步骤:

(9)所述烧写上位机通过所述通信数据总线向所述命令控制单元发送“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”;

(10)所述命令控制单元通过所述通信接口读取到所述“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”,向所述 FLASH 操作单元发送所述“FLASH 加密命令”和所述“新的 FLASH 密码”;

(11)所述 FLASH 操作单元向所述片内 FLASH 存储单元写入“新的 FLASH 密码”，并重新锁定所述片内 FLASH 存储单元，向所述命令控制单元发送“加密完成状态信息”。

5. 根据权利要求 4 中的烧写方法，在步骤 11 后还有如下步骤：

(12)所述命令控制单元检测到所述“加密完成状态信息”后向所述看门狗单元发送系统复位命令；

(13)所述看门狗单元收到所述“加密完成状态信息”后，将所述烧写上位机复位，复位后系统运行新的系统程序。

6. 根据权利要求 3 所述烧写方法，其特征在于：所述步骤 5 发送程序数据时，如果程序数据很大时，需要把所述程序数据分成若干程序数据包再进行传送。

系统芯片及对系统芯片的烧写方法

技术领域

[0001] 本发明属于程序烧写技术领域,尤其涉及一种系统芯片及其在线程序烧写方法。

背景技术

[0002] TMS320F28335 (以下简称 F28335) 是美国德州仪器公司 (TI) 新一代 32 位浮点数字信号处理器 (DSP), 主要应用于逆变器控制、电机控制等领域, 并拥有工作频率高达 150MHz 的 32 位 DSP 内核处理器, 可以高效可靠地实现自适应控制和状态控制等。因此, TMS320F28335 系列 DSP 已成为自动控制领域的首选控制器件。F28335 片内拥有高达 256KBx16 位的 Flash 程序存储器, 可以满足大多数程序存储需要。

[0003] 在现有技术中大多数基于 F28335 的嵌入式系统的 FLASH 程序写入大多基于 JTAG 仿真器烧写或重新上电后基于 bootloader 通过通信接口烧写两种技术手段。基于 JTAG 的烧写技术必须在 CCS 环境下通过 JTAG 接口实现。虽然基于 JTAG 接口的烧写方法易于操作, 方便调试, 但常常受空间和传输距离限制。比如一台 DSP 系统安装在复杂、封闭的环境下, 当程序需要更新或升级时, 利用 JTAG 接口难以实现 Flash 的在线烧写。而基于 bootloader 方式进行烧写必须在重新上电同时改变外部引导 IO 口电平状态来指示 bootloader 进入不同的引导方式。此种方式必须进行重新上电并且通过人工方式改变上电时 IO 口电平状态, 在程序烧写完成后必须掉电后改变 IO 口状态再次重新上电新的程序才能正常运行。此种方式在程序进行更新升级时必须要有工作人员现场操作, 同样会遇到与 JTAG 烧写方式同样的问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是: 本发明的目的在于提供一种实现任意通信方式的现场无人参与程序在线更新升级。

[0005] 为解决上述技术问题, 本发明创造采用的技术方案是: 一种系统芯片, 包括芯片本体和 FLASH 数据烧写模块, 所述 FLASH 数据烧写模块包括有:

[0006] 通信接口, 用于接收外部烧写上位机的程序数据;

[0007] 命令控制单元, 与所述通信接口相连接且进行程序数据传递;

[0008] FLASH 操作单元, 接收命令控制单元的程序数据, 并通过数据总线将程序数据写入片内 FLASH 存储单元;

[0009] 片内 FLASH 存储单元, 用于程序数据的最终存储, 并通过数据总线与所述 FLASH 操作单元相连接;

[0010] 数据存储单元, 用于对程序数据的暂存, 并通过数据总线与 FLASH 操作单元相连接;

[0011] 所述命令控制单元将程序数据传送给所述 FLASH 操作单元, 所述 FLASH 操作单元将接收到的程序数据通过数据总线暂存到所述数据存储单元, 所述 FLASH 操作单元调用所述数据存储单元的程序数据通过数据总线传送给所述片内 FLASH 存储单元。

[0012] 还包括看门狗单元,所述看门狗单元由所述命令控制单元控制对烧写上位机完成复位。

[0013] 所述芯片本体为 TMS320F28335 芯片。

[0014] 一种对上述系统芯片的烧写方法:包括如下步骤:

[0015] (1)上电后,烧写上位机自动将所述 FLASH 数据烧写模块内的所有代码复制到烧写上位机的 RAM 中运行;

[0016] (2)所述命令控制单元循环查询通讯接口是否有烧写命令,直至读取到 FLASH 烧写命令,及所述烧写上位机的 FLASH 密码,向所述 FLASH 操作单元发送 FLASH 擦除命令,通过所述通信接口发送“擦除中状态信息”到烧写上位机;

[0017] (3)所述 FLASH 操作单元接收到所述 FLASH 擦除命令后控制所述片内 FLASH 存储单元进行解锁并数据擦除,当擦除完成后向所述命令控制单元返回“擦除完成”状态信息;

[0018] (4)所述命令控制单元读取到所述“擦除完成”状态信息后通过所述通信接口发送所述“擦除完成”状态信息到烧写上位机;

[0019] (5)所述烧写上位机接收到所述“擦除完成”状态信息后;将程序数据发送给所述命令控制单元;

[0020] (6)所述命令控制单元通过数据总线读取到所述程序数据将其暂存在所述数据存储单元并向所述 FLASH 操作单元发送“数据写入命令”,并通过通信接口发送“写入中状态信息”到所述烧写上位机;

[0021] (7)所述 FLASH 操作单元将所述程序数据写入所述片内 FLASH 存储单元中相应位置,并通过所述数据总线向所述命令控制单元返回“写入完成状态信息”;

[0022] (8)所述命令控制单元读取到所述“写入完成状态信息”后通过通信接口发送“写入完成状态信息”到所述烧写上位机。

[0023] 在步骤(8)后还有如下步骤:

[0024] (9)所述烧写上位机通过所述通信数据总线向所述命令控制单元发送“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”;

[0025] (10)所述命令控制单元通过所述通信接口读取到所述“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”,向所述 FLASH 操作单元发送所述“FLASH 加密命令”和所述“新的 FLASH 密码”;

[0026] (11)所述 FLASH 操作单元向所述片内 FLASH 存储单元写入“新的 FLASH 密码”,并重新锁定所述片内 FLASH 存储单元,向所述命令控制单元发送“加密完成状态信息”。

[0027] 在步骤 11 后还有如下步骤:

[0028] (12)所述命令控制单元检测到所述“加密完成状态信息”后向所述看门狗单元发送系统复位命令;

[0029] (13)所述看门狗单元收到所述“加密完成状态信息”后,将所述烧写上位机复位,复位后系统运行新的系统程序。

[0030] 所述步骤 5 发送程序数据时,如果程序数据很大时,需要把所述程序数据分成若干程序数据包再进行传送。

[0031] 本技术方案具有的优点和积极效果是:由于采用上述技术方案,可以选用现有通信总线兼容及软件模块嵌入等方式,可以快速简便的在现有系统上加入此功能;加入此功能后将大大简化 F28335 等系列芯片系统程序更新升级工作,节约大量的现场维护时间与

成本,减少系统控制部分板件操作及多次人工上下电而带来的风险。

附图说明

[0032] 图 1 是本发明的电路原理图。

具体实施方式

[0033] 如图 1 所示,一种系统芯片,包括芯片本体和 FLASH 数据烧写模块,所述 FLASH 数据烧写模块包括有:

[0034] 通信接口,用于接收外部烧写上位机的程序数据;

[0035] 命令控制单元,与所述通信接口相连接且进行程序数据传递;

[0036] FLASH 操作单元,接收命令控制单元的程序数据,并通过数据总线将程序数据写入片内 FLASH 存储单元;

[0037] 片内 FLASH 存储单元,用于程序数据的最终存储,并通过数据总线与所述 FLASH 操作单元相连接;

[0038] 数据存储单元,用于对程序数据的暂存,并通过数据总线与 FLASH 操作单元相连接;

[0039] 所述命令控制单元将程序数据传送给所述 FLASH 操作单元,所述 FLASH 操作单元将接收到的程序数据通过数据总线暂存到所述数据存储单元,所述 FLASH 操作单元调用所述数据存储单元的程序数据通过数据总线传送给所述片内 FLASH 存储单元。

[0040] 还包括看门狗单元,所述看门狗单元由所述命令控制单元控制对烧写上位机完成复位。

[0041] 所述芯片本体为 TMS320F28335 芯片。

[0042] 一种对上述系统芯片的烧写方法:包括如下步骤:

[0043] (1)上电后,烧写上位机自动将所述 FLASH 数据烧写模块内的所有代码复制到烧写上位机的 RAM 中运行;

[0044] (2)所述命令控制单元循环查询通讯接口是否有烧写命令,直至读取到 FLASH 烧写命令,及所述烧写上位机的 FLASH 密码,向所述 FLASH 操作单元发送 FLASH 擦除命令,通过所述通信接口发送“擦除中状态信息”到烧写上位机;

[0045] (3)所述 FLASH 操作单元接收到所述 FLASH 擦除命令后控制所述片内 FLASH 存储单元进行解锁并数据擦除,当擦除完成后向所述命令控制单元返回“擦除完成”状态信息;

[0046] (4)所述命令控制单元读取到所述“擦除完成”状态信息后通过所述通信接口发送所述“擦除完成”状态信息到烧写上位机;

[0047] (5)所述烧写上位机接收到所述“擦除完成”状态信息后;将程序数据发送给所述命令控制单元;

[0048] (6)所述命令控制单元通过数据总线读取到所述程序数据将其暂存在所述数据存储单元并向所述 FLASH 操作单元发送“数据写入命令”,并通过通信接口发送“写入中状态信息”到所述烧写上位机;

[0049] (7)所述 FLASH 操作单元将所述程序数据写入所述片内 FLASH 存储单元中相应位置,并通过所述数据总线向所述命令控制单元返回“写入完成状态信息”;

[0050] (8)所述命令控制单元读取到所述“写入完成状态信息”后通过通信接口发送“写入完成状态信息”到所述烧写上位机。

[0051] 在步骤(8)后还有如下步骤：

[0052] (9)所述烧写上位机通过所述通信数据总线向所述命令控制单元发送“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”；

[0053] (10)所述命令控制单元通过所述通信接口读取到所述“FLASH 加密命令”和“新的 FLASH 密码”，向所述 FLASH 操作单元发送所述“FLASH 加密命令”和所述“新的 FLASH 密码”；

[0054] (11)所述 FLASH 操作单元向所述片内 FLASH 存储单元写入“新的 FLASH 密码”，并重新锁定所述片内 FLASH 存储单元，向所述命令控制单元发送“加密完成状态信息”。

[0055] 在步骤 11 后还有如下步骤：

[0056] (12)所述命令控制单元检测到所述“加密完成状态信息”后向所述看门狗单元发送系统复位命令；

[0057] (13)所述看门狗单元收到所述“加密完成状态信息”后，将所述烧写上位机复位，复位后系统运行新的系统程序。

[0058] 所述步骤 5 发送程序数据时，如果程序数据很大时，需要把所述程序数据分成若干程序数据包再进行传送。

[0059] 本实施例基于 Flash281x_API 函数库烧写技术的基础上，提出了一种在正常系统程序中嵌入 FLASH 烧写模块，其实现以下几部分功能：

[0060] (1) 模块自身 RAM 运行功能：由于 F28335 片上 Flash 不支持在其中一个扇区运行程序去擦除或烧写其他扇区，故完成接收数据和烧写 Flash 工作的这部分程序需运行在片内 RAM 或片外 RAM 上。

[0061] (2) 命令收发及数据接收存储功能：与外部通信模块进行数据交互，完成 烧写、数据传输等命令的交互，并接收从外部通信模块传送的程序代码数据并存储。

[0062] (3) 接收结束后将内存中的数据烧写至指定 Flash 扇区功能。

[0063] (4) 芯片复位功能：在芯片程序烧写结束后通过看门狗功能复位芯片，复位后开始运行新功能程序。

[0064] 此模块通过任意外部通信总线通过预先定义好的通信方式进行控制。并且通过此通信总线将新的 FLASH 程序传输至烧写模块并写入 FLASH，烧写完成后控制芯片复位重新运行新程序，最终实现现场无人参与的远程 Flash 烧写。

[0065] 由于此过程中完全由通信总线进行操作，可根据系统通信接口的不同自由选择通信接口，无需现场人为上电下电等操作，大大增加了可操作性与安全性，节约了大量的时间、人工、及安全风险等成本。

[0066] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为发明的较佳实施例，不能被认为用于限定发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

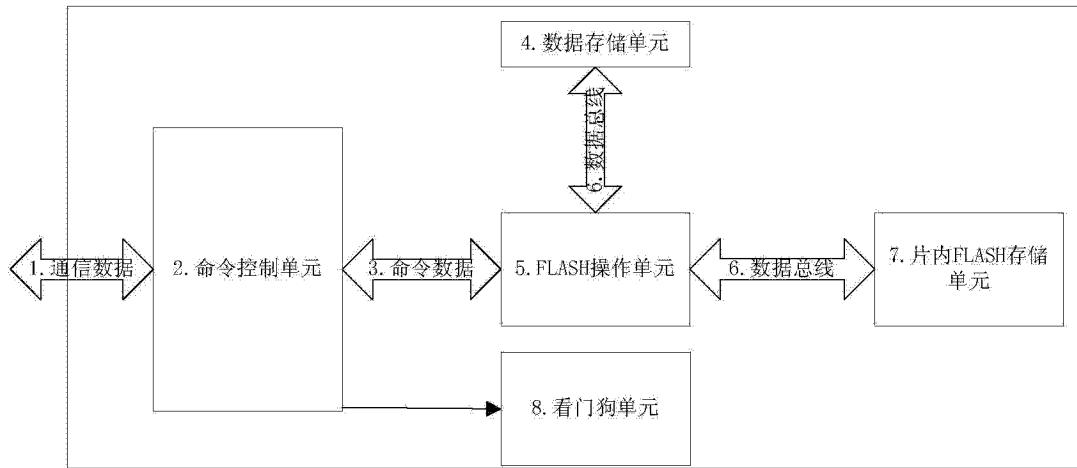


图 1