



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676789 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310718177.0

(22)申请日 2013.12.23

(73)专利权人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市大学
东路100号

(72)发明人 潘海鸿 陈琳 黄炳琼

(51)Int.Cl.

G05B 19/414(2006.01)

(56)对比文件

CN 102289217 A, 2011.12.21, 说明书第4-
51段、图1.

CN 201138446 Y, 2008.10.22, 全文.

CN 101303584 A, 2008.11.12, 全文.

CN 101794139 A, 2010.08.04, 全文.

WO 2009089914 A1, 2009.07.23, 全文.

王君 等.一种模块化机器人可重构控制器
研究.《济南大学学报(自然科学版)》.2007,第
63-65、74页.

潘海鸿 等.具有重组功能模块化的机电一
体化综合实验平台研制.《实验室研究与探索》
.2008,(第9期),第50-52、78页.

审查员 魏小丽

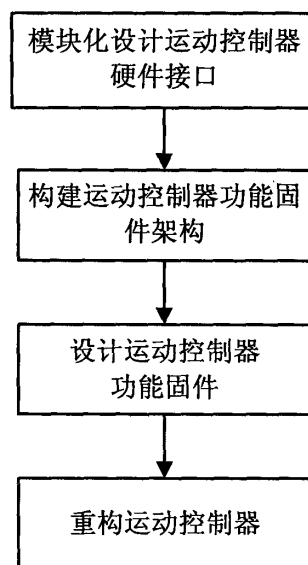
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种模块化可重构运动控制器的构建方法

(57)摘要

一种模块化可重构运动控制器的构建方法,
第一步:分模块设计运动控制器硬件接口;第二
步:构建运动控制器功能固件架构;第三步:设计
运动控制器功能固件;第四步:重构运动控制器,
①设计一个管理框架1,用于对各功能模块框架2
和管理框架硬件接口驱动4调用与数据信息管
理,以及完成各功能模块框架2之间的数据信息
交互;②设计管理框架硬件接口驱动4,完成对管
理框架硬件接口6的驱动;③通过管理框架1对管
理框架硬件接口驱动4和多个功能模块框架2调
用,以及完成对多个功能模块框架2和管理框架
硬件接口驱动4执行顺序的规划,实现运动控制
器的重构。采用本方法构建的运动控制具有很
好的互操作性、可移植性、可缩放性和可互换
性。



1. 一种模块化可重构运动控制器的构建方法,其特征在于,至少包括如下步骤:

第一步:分模块设计运动控制器硬件接口

根据运动控制器控制功能需求,采用模块化设计完成对运动控制器硬件接口的设计;

第二步:构建运动控制器功能固件架构

根据运动控制器控制功能需求,将功能固件划分为若干个功能模块(3)、功能模块框架(2)和功能模块硬件接口驱动(5),并连接功能模块框架(2)和功能模块(3),连接功能模块框架(2)和功能模块硬件接口驱动(5),以及连接功能模块硬件接口驱动(5)和功能模块硬件接口(7);

第三步:设计运动控制器功能固件

①将完成运动控制器单一功能的功能模块(3)设计成多个能够独立完成功能模块(3)功能的子功能模块;将功能模块(3)的功能分解成多个独立的需要协同完成功能模块(3)功能的子功能模块;

②设计功能模块硬件接口驱动(5),完成对功能模块硬件接口(7)的驱动;

③设计用于对功能模块硬件接口驱动(5)和功能模块(3)中的多个子功能模块调用和数据信息管理的功能模块框架(2),并定义功能模块框架(2)与功能模块硬件接口驱动(5)和功能模块(3)内部多个子功能模块的数据信息接口,以及在功能模块框架(2)规划功能模块硬件接口驱动(5)和功能模块(3)内部多个子功能模块的执行顺序;

第四步:重构运动控制器

①设计一个管理框架(1),用于对各功能模块框架(2)和管理框架硬件接口驱动(4)调用与数据信息管理,以及完成各功能模块框架(2)之间的数据信息交互;

②设计管理框架硬件接口驱动(4),完成对管理框架硬件接口(6)的驱动;

③通过管理框架(1)对多个功能模块框架(2)和管理框架硬件接口驱动(4)调用,以及完成对多个功能模块框架(2)和管理框架硬件接口驱动(4)执行顺序的规划,实现运动控制器的重构;

所述方法构建的运动控制器,固件与硬件分开,功能模块中子功能模块彼此独立且不直接与功能模块硬件接口驱动进行数据信息交互,根据运动控制器控制功能需求,采用模块化设计完成对运动控制器硬件接口的设计;通过管理框架(1)对多个功能模块框架(2)和管理框架硬件接口驱动(4)调用,以及完成对多个功能模块框架(2)和管理框架硬件接口驱动(4)执行顺序的规划,实现运动控制器的重构。

2. 根据权利要求1所述的模块化可重构运动控制器的构建方法,其特征在于所述的第一步中的运动控制器硬件接口主要包括管理框架硬件接口(6)和功能模块硬件接口(7);所述管理框架硬件接口(6)提供完成运动控制器通信功能的硬件接口;所述功能模块硬件接口(7)提供完成运动控制器控制功能所需的硬件接口以及与控制下层执行器的硬件接口。

3. 根据权利要求1所述的模块化可重构运动控制器的构建方法,其特征在于所述的第三步中的功能模块框架(2)、功能模块(3)中的多个子功能模块和功能模块硬件接口驱动(5),都能够根据运动控制器控制功能的需求进行增加、裁剪和修改。

一种模块化可重构运动控制器的构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化和先进制造领域,具体涉及一种模块化可重构运动控制器的构建方法。

背景技术

[0002] 运动控制器是数控机床、机器人等一类机电一体化设备中常用的核心运动控制部件。目前运动控制器已从单片机或微处理器作为核心的运动控制器和专用芯片作为核心处理器的运动控制器,发展到基于PC总线、现场总线和工业以太网等的以DSP和FPGA作为核心处理器的具有开放性、互操作性、可移植性、可缩放性和可互换性的运动控制器。国内外,已有多商品化的开放式运动控制器,如美国的PMAC运动控制器,国内固高公司系列控制器。

[0003] 但是,目前这些控制器的固件与硬件联系紧密,互操作性、可移植性、可缩放性和可互换性等都较差,而且用户很难根据实际运动控制器功能的需求对固件进行功能模块的增加、裁剪和修改,实现运动控制器重构,这限制了运动控制器的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的旨在提供一种模块化可重构运动控制器的构建方法,以解决目前运动器互操作性、可移植性、可缩放性和可互换性等都较差的问题。该方法通过管理框架1对多个功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4调用,以及完成对多个功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4执行顺序的规划,实现运动控制器的重构。

[0005] 为实现上述目标,本发明所采用的技术方案步骤如下:

[0006] 第一步:分模块设计运动控制器硬件接口

[0007] 根据运动控制器控制功能需求,采用模块化设计完成对运动控制器硬件接口的设计;

[0008] 第二步:构建运动控制器功能固件架构

[0009] 根据运动控制器控制功能需求,将功能固件划分为若干个功能模块3、功能模块框架2和功能模块硬件接口驱动5,并功能模块框架2和功能模块3连接,功能模块框架2和功能模块硬件接口驱动5连接,功能模块硬件接口驱动5和功能模块硬件接口7连接;

[0010] 第三步:设计运动控制器功能固件

[0011] ①将完成运动控制器单一功能的功能模块3,设计成多个可以独立完成功能模块3功能的子功能模块;也可以将功能模块3的功能分解成多个独立的需要协同完成功能模块3功能的子功能模块;

[0012] ②设计功能模块硬件接口驱动5,完成对功能模块硬件接口7的驱动;

[0013] ③设计用于对功能模块硬件接口驱动5和功能模块3中的多个子功能模块调用和数据信息管理的功能模块框架2,并定义功能模块框架2与功能模块硬件接口驱动5和功能模块3内部多个子功能模块的数据信息接口,以及在功能模块框架2规划功能模块硬件接口驱动5和功能模块3内部多个子功能模块的执行顺序;

[0014] 第四步：重构运动控制器

[0015] ①设计一个管理框架1,用于对各功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4调用与数据信息管理,以及完成各功能模块框架2之间的数据信息交互;

[0016] ②设计管理框架硬件接口驱动4,完成对管理框架硬件接口6的驱动;

[0017] ③通过管理框架1对多个功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4调用,以及完成对多个功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4执行顺序的规划,实现运动控制器的重构。

[0018] 所述的第一步中的运动控制器硬件接口主要包括管理框架硬件接口6和功能模块硬件接口7。

[0019] 所述的第三步中的多个子功能模块完成单一的子功能,子功能模块之间相互独立,非直接耦合,且不能直接与功能模块硬件接口驱动5进行数据信息交互。

[0020] 所述的第三步中的功能模块框架2、功能模块3中的多个子功能模块和功能模块硬件接口驱动5,都可以根据运动控制器控制功能的需求进行增加、裁剪和修改。

[0021] 本发明的特点和有益效果在于:

[0022] (1)采用管理框架对多个功能模块框架和管理框架硬件接口驱动进行调用与数据信息管理,以及功能模块框架对功能模块硬件接口驱动和功能模块中多个子功能模块进行调用与数据信息管理,提高了运动控制器的互操作性。

[0023] (2)功能模块框架、功能模块中的子功能模块和功能模块硬件接口驱动,可根据运动控制器控制功能需求进行自由增加、裁剪和修改,提高了运动控制器的可缩放性。

[0024] (3)所述方法构建的运动控制器,固件与硬件分开,功能模块中子功能模块彼此独立且不直接与功能模块硬件接口驱动进行数据信息交互,因此通过更改功能模块硬件接口驱动和对功能模块中子功能模块进行最小修改,就可将运动控制器移植于数控系统和机器人系统,提高了运动控制器的可移植性和可互换性。

附图说明

[0025] 图1为本发明的运动控制器构建方法流程图。

[0026] 图2为本发明的一种模块化可重构运动控制器框图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图1到图2对本发明作进一步的说明:

[0028] 如图1所示的运动控制器构建方法流程图和图2所示的一种模块化可重构运动控制器框图,可以根据工业被控设备的实际情况对控制器按照构建方法进行重构,本发明的具体实施例如下:

[0029] 第一步:分模块设计运动控制器硬件接口。根据运动控制器控制功能需求,采用模块化设计完成对运动控制器硬件接口的设计;所述的硬件接口包括管理框架硬件接口6和功能模块硬件接口7;实际工业应用中管理框架硬件接口6主要提供完成运动控制器通信功能的硬件接口如以太网接口、RS232接口、USB接口和CAN总线接口;功能模块硬件接口7主要提供完成运动控制器控制功能所需的硬件接口,如传感器:旋转编码器接口、光栅传感器接口,I/O接口,以及与控制下层执行器的硬件接口等。

[0030] 第二步:构建运动控制器功能固件架构。根据实际情况下运动控制器控制功能需求,将所构建的运动控制器功能固件划分为若干个功能模块3、功能模块框架2和功能模块硬件接口驱动5;功能模块框架2和功能模块3连接,功能模块框架2和功能模块硬件接口驱动5连接,功能模块硬件接口驱动5和功能模块硬件接口7连接。根据实际需要构建运动控制器的功能,例如功能模块框架2可定义为运动控制框架,测量系统框架,扩展功能框架等等。

[0031] 第三步:设计运动控制器功能固件。

[0032] ①将完成运动控制器单一功能的功能模块3设计成多个可以独立完成功能模块3功能的子功能模块;也可以将功能模块3的功能分解成多个独立的需要协同完成功能模块3功能的子功能模块。例如设计数控机床或机器人的运动控制器功能模块3主要包括轨迹预处理功能模块、加减速控制功能模块、插补功能模块、位置控制功能模块或状态监控功能模块等单一功能模块,这些功能模块都可以根据实际情况进行添加和裁剪。每个单一功能模块3包含N个子功能模块($N=0,1,2,\dots$,当 $N=0$ 表示无子功能模块),每个子功能模块实现单一的子功能;此外,功能模块3中的每个子功能模块可以独立完成功能模块3的功能,也可以通过功能模块框架2对几个子模块的调度协同完成功能模块3的功能。用户可以在不改变子功能模块与功能模块框架2的数据信息接口的情况下,重新设计或修改实际所需要的子功能模块。所述的功能模块3中的多个子功能模块完成单一的子功能,子功能模块之间相互独立,非直接耦合,且不能直接与功能模块硬件接口驱动5进行数据信息交互。

[0033] ②设计功能模块硬件接口驱动5,完成对应功能模块硬件接口7(例如常用传感器接口,控制运动部件的接口等等),的驱动;所述的功能模块硬件接口驱动5用于驱动对应的功能模块硬件接口7以及获取和处理功能模块硬件接口7信息,并将处理结果通过功能模块框架2送入功能模块3中需要获取功能模块硬件接口7信息的子功能模块;所述的功能模块硬件接口驱动5,每个功能模块硬件接口驱动5还用于接收和处理功能模块框架2对功能模块3中子功能模块的管理的数据信息,将处理结果送入对应的功能模块硬件接口7。

[0034] ③设计用于对功能模块硬件接口驱动5和功能模块3中的多个子功能模块调用和数据信息管理的功能模块框架2,并定义功能模块框架2与功能模块硬件接口驱动5和功能模块3内部多个子功能模块的数据信息接口,以及在功能模块框架2规划功能模块硬件接口驱动5和功能模块3内部多个子功能模块的执行顺序。

[0035] 第四步:重构运动控制器

[0036] ①设计一个整个运动控制的管理框架1,用于对各功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4调用与数据信息管理,以及完成各功能模块框架2之间的数据信息交互;所述的管理框架1需要定义功能模块框架2与管理框架硬件接口驱动4的数据信息接口,并开辟一个存储区,用于对功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4的数据信息进行存储。例如在数控系统中,管理框架硬件接口驱动4为对数控系统中轴管理框架硬件接口驱动;在对机器人控制中管理框架硬件接口驱动4为对机器人的机器人臂管理框架硬件接口驱动;其可根据实际设备来定义。

[0037] ②设计管理框架硬件接口驱动4,完成对管理框架硬件接口6的驱动;所述的管理框架硬件接口驱动4,用于获取和处理管理框架硬件接口6信息,将处理结果送入管理框架1;所述的管理框架硬件接口驱动4还用于接收和处理管理框架1传送的数据信息,将处理结果送入管理框架硬件接口6。例如管理框架硬件接口6可为通用的通信接口,外部扩展接口

等,或者为不同的多样的专用I/O接口等等。

[0038] ③通过管理框架1对管理框架硬件接口驱动4和多个功能模块框架2调用,以及完成对多个功能模块框架2和管理框架硬件接口驱动4执行顺序的规划,进而完成对整个运动控制器的重构。

[0039] 上述步骤三所述的多个功能模块框架2、多个功能模块硬件接口驱动5和多个功能模块3中的多个子功能模块,都可以根据运动控制器控制功能的需求进行增加、裁剪和修改。

[0040] 采用本发明的一种模块化可重构运动控制器的构建方法构建的运动控制器,具有很好的互操作性、可移植性、可缩放性和可互换性。通过本发明用户可以根据需要,简便、快速、可靠地重构运动控制器,减少开发、维护、升级成本和时间。

[0041] 最后说明的是本发明的一种模块化可重构运动控制器的构建方法不局限于上述实施例,还可以做出各种修改、变换和变形。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。凡是依据本发明的技术方案进行修改、修饰或等同变化,而不脱离本发明技术方案的思想 and 范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

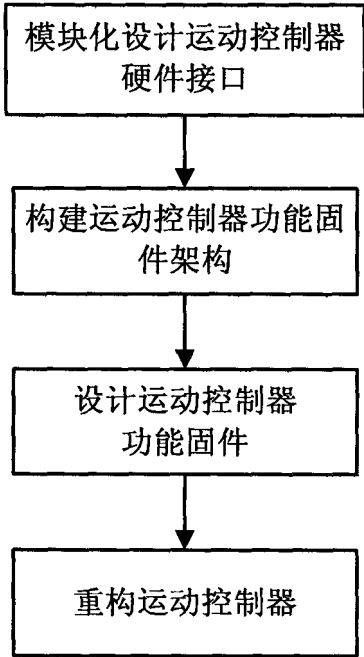


图1

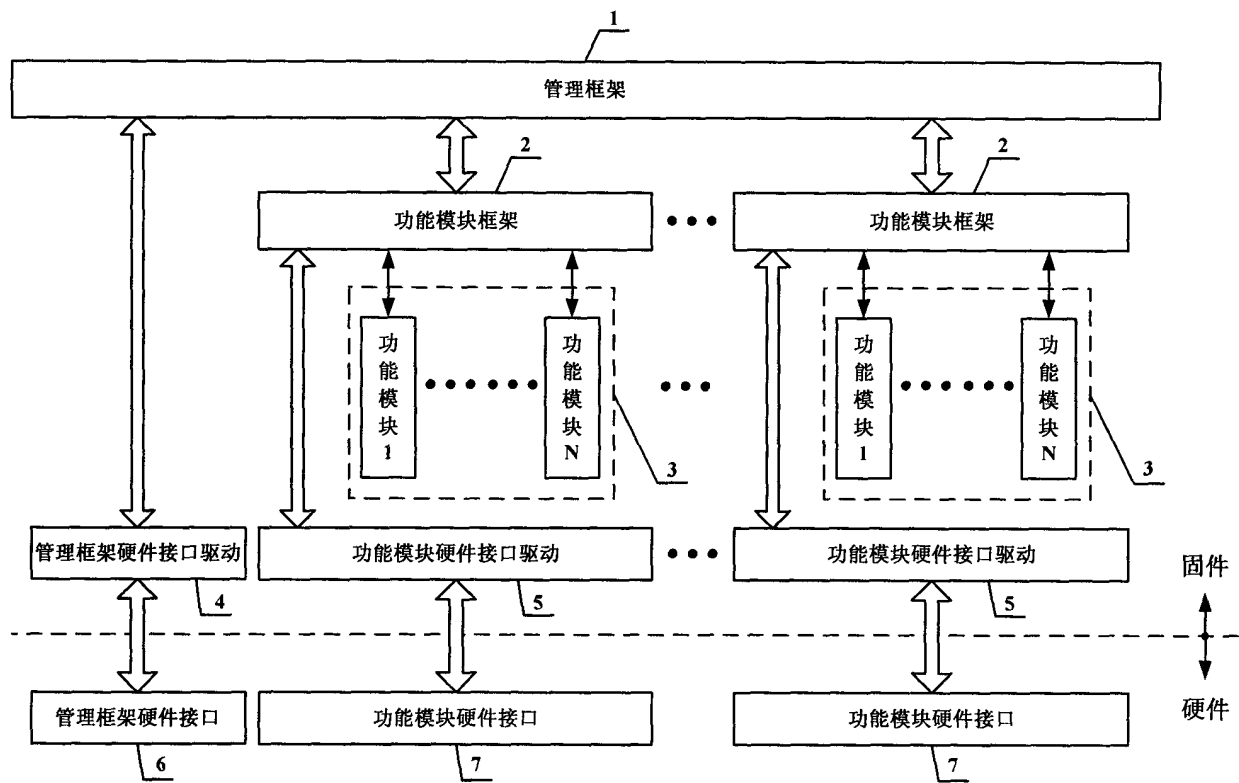


图2