

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102523141 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110383381.2

(22) 申请日 2011.11.25

(71) 申请人 中国科学院光电技术研究所
地址 610209 四川省成都市双流 350 信箱

(72) 发明人 吴永前 伍凡 万勇建 范斌

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责
任公司 11251

代理人 李新华 成金玉

(51) Int. Cl.

H04L 12/28(2006.01)

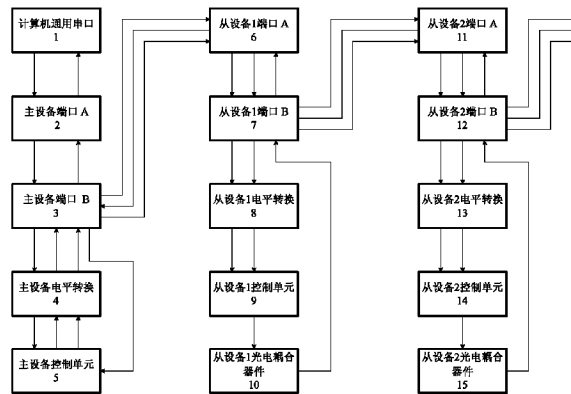
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法

(57) 摘要

本发明提供一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,它由计算机通用串口、主设备端口 A、主设备端口 B、主设备电平转换单元、主设备控制单元、从设备端口 A、从设备端口 B、从设备电平转换单元、从设备控制单元、从设备光耦单元组成,计算机串口与主设备端口 A 相连,主设备端口 B 与从设备端口 A 相连,从设备端口 B 与下级从设备端口 A 相连,计算机发送数据到各设备是广播形式,各设备返回给计算机的数据是时分复用的形式,本发明不仅实现了计算机与各设备之间的数据传输,而且方法简单、成本低、开发和调试难度低、易于维护。



1. 一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其中,电子设备包括:计算机、一个主设备、若干从设备,主设备及从设备各有两个通用串口端口,分别为端口 A 和端口 B;其特征在于:计算机的通用串口连接到主设备的端口 A 上,主设备的端口 B 连接到第一个从设备的端口 A 上,第一个从设备的端口 B 连接到第二个从设备的端口 A 上,依次类推,以菊花链的形式连接所有设备;在每个设备中都有一个 CPU 或者 FPGA 作为收发数据的控制单元,同时通过光电耦合器件使得所有从设备发送的数据可以连接到一起,由于光电耦合器件具有光电隔离的作用,因此所有从设备发送给计算机的数据连接到一点得以实现;在主设备以及每个从设备中都有电平转换电路单元,用于将信号电平转换为主设备、从设备能够接收的电平标准;

该方法中计算机的通用串口通过菊花链这种级联方式使得计算机通用串口的发送端通过主设备同时连接到所有设备的接收端上,具体的计算机上通用串口的发送端首先进入到主设备端口 A,然后在主设备内部,将计算机通用串口的发送端连接到主设备端口 B 上,因此计算机通用串口的发送端从主设备端口 B 输出,然后再连接到从设备 1 端口 A 上,在从设备端口 A 内部再将此线连接到从设备 1 端口 B 上,之后再从从设备 1 端口 B 输出,连接到从设备 2 端口 A 上,依次类推,从而形成菊花链的连接形式;计算机发送到各个设备的数据是以广播形式发送;

该方法中计算机的通用串口的接收端连接到主设备端口 A,所有从设备发送给计算机的数据都由主设备转发给计算机;所有从设备发送给计算机的数据通过光电耦合器件输出,然后通过菊花链方式统一连接到主设备上;所有的设备不能同时向计算机发送数据,而是采用时分复用的方式向计算机发送数据;主设备以及每个从设备何时向计算机发送数据有以下两种方式之一实现:一种方式为主设备发送的选通指令决定;另一种方式为由计算机发送选通指令,此选通指令的发送为广播方式,各设备根据接收到的选通指令来确定是否向计算机发送数据。

2. 根据权利要求 1 所述的一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其特征在于:主设备和从设备之间的电平转换单元可以增加光电转换模块,使主设备和从设备之间使用光纤连接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其特征在于:主设备以及每个从设备何时向计算机发送数据的方式为主设备发送的选通指令决定时,此选通指令是以串口数据格式、通过 RS232 电平来传输,此选通指令等间隔时间发送。

4. 根据权利要求 1 所述的一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其特征在于:具体实现方法可如下:计算机通用串口(1)与主设备端口 A(2)相连,主设备端口 A(2)与主设备端口 B(3)、主设备电平转换(4)、主设备控制单元(5)之间的信号传递是将信号电平转换为计算机和主设备都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到主设备端口 B(3)是为了设备级联的需要;主设备端口 B(3)与从设备 1 端口 A(6)相连,从设备 1 端口 A(6)与从设备 1 端口 B(7)、从设备 1 电平转换(8)、从设备 1 控制单元(9)之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备 1、从设备 2、计算机都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到从设备 1 端口 B(7)是为了设备级联的需要;从设备 1 端口 B(7)与从设备 2 端口 A(11)相连,从设备 2 端口 A(11)与从设备 2 端口 B(12)、从设备 2 电平转换(13)、从

设备 2 控制单元 (14) 之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备 1、从设备 2、计算机都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到从设备 2 端口 B(12) 是为了设备级联的需要;从设备 1 控制单元 (9) 与从设备 1 光电耦合器件 (10) 相连,从设备 1 光电耦合器件 (10) 输出连接到从设备 1 端口 B(7) 和从设备 1 端口 A(6);从设备 2 控制单元 (14) 与从设备 2 光电耦合器件 (15) 相连,从设备 2 光电耦合器件 (15) 连接到从设备 2 端口 B(12) 和从设备 2 端口 A(11);通过主设备端口 B(3) 与从设备 1 端口 B(7)、从设备 2 端口 A(11) 的连接,实现了将从设备 1 光电耦合器件 (10) 输出、从设备 2 光电耦合器件 (15) 输出同时连接到主设备控制单元 (5) 上;在整个链路上,有 4 路数据流信号;第 1 路数据流信号是从计算机通用串口 (1) 发送出的信号通过各设备间的级联以广播形式传输到主设备和各从设备,然后经过各自的电平转换进入到各设备的控制单元;第 2 路数据流信号是从主设备控制单元 (5) 发送出的信号经过主设备电平转换 (4)、主设备端口 B(3) 级联到各从设备,以广播的形式传输到各从设备,然后经过各从设备的电平转换进入到各从设备的控制单元;第 3 路数据流信号是从各从设备的控制单元发出经过光耦作用之后,再由各设备的级联后进入主设备控制单元 (5);第 4 路数据流信号是从主设备控制单元 (5) 发送出,经过主设备电平转换 (4) 进入主设备端口 B(3)、主设备端口 A(2) 后,连接到计算机通用串口 (1) 上;经过这 4 路数据流信号的传输,就能够实现计算机与各设备进行数据交换,实现了使用通用串口技术使电子设备组网级联。

5. 根据权利要求 4 所述的一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其特征在于:在权利要求 4 所述方法实现 3 个设备级联的基础上可以根据需要进行多个设备级联。

一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备组网级联的技术领域,特别涉及一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法。

背景技术

[0002] 目前很多电子设备的组网及级联采用的方法是通过以太网、USB 总线、I2C 总线、CAN 总线、USB 等方法,这些方法虽然能够实现电子设备的级联,但是存在技术复杂、成本高、通信距离短、需要中继设备等限制。在计算机与电子设备组网通信的时候,如果通过以太网级联,虽然很方便,也不受级联设备数量的限制,但是需要设备具有网络接口,同时设备上需要带有具有网络处理能力的 CPU 以及相关的嵌入式应用程序的支持,而且在多台设备组网时,还需要有网络交换机的支持。而采用 I2C 总线、CAN 总线方式组网时,面临着通用计算机没有这两种类型的接口,要采用这两种类型的总线组网,必须增加第三方设备使这两种总线接口转为计算机已有的接口,同时在设备组网时面临设备数量和通信距离的限制。而 USB 总线组网的方式虽然也很方便,但是同样受级联数量、通信距离、以及对设备的 CPU 和嵌入式程序设计有较高的要求。同时采用上述这些方式时,在计算机端的应用软件开发和调试上具有较大的难度。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法克服以太网、USB 总线、I2C 总线、CAN 总线等在组网时对设备要求高、开发和调试难度大、需要第三方设备支持等不足,本发明采用通用串口作为设备的级联接口,拓扑结构为菊花链方式。这种级联方法不需要第三方设备的支持,尤对设备的 CPU 以及软件支持方面要求很低,在计算机端进行软件开发和调试的难度低。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:一种通过使用通用串口技术使电子设备组网级联的方法,其中,电子设备包括:计算机、一个主设备、若干从设备,主设备及从设备各有两个通用串口端口,分别为端口 A 和端口 B;其特征在于:计算机的通用串口连接到主设备的端口 A 上,主设备的端口 B 连接到第一个从设备的端口 A 上,第一个从设备的端口 B 连接到第二个从设备的端口 A 上,依次类推,以菊花链的形式连接所有设备;在每个设备中都有一个 CPU 或者 FPGA 作为收发数据的控制单元,同时通过光电耦合器件使得所有从设备发送的数据可以连接到一起,由于光电耦合器件具有光电隔离的作用,因此所有从设备发送给计算机的数据连接到一点得以实现;在主设备以及每个从设备中都有电平转换电路单元,用于将信号电平转换为主设备、从设备能够接收的电平标准;

[0005] 该方法中计算机的通用串口通过菊花链这种级联方式使得计算机通用串口的发送端通过主设备同时连接到所有设备的接收端上,具体的计算机上通用串口的发送端首先进入到主设备端口 A,然后在主设备内部,将计算机通用串口的发送端连接到主设备端口 B 上,因此计算机通用串口的发送端从主设备端口 B 输出,然后再连接到从设备 1 端口 A 上,

在从设备端口 A 内部再将此线连接到从设备 1 端口 B 上,之后再从从设备 1 端口 B 输出,连接到从设备 2 端口 A 上,依次类推,从而形成菊花链的连接形式;计算机发送到各个设备的数据是以广播形式发送;

[0006] 该方法中计算机的通用串口的接收端连接到主设备端口 A,所有从设备发送给计算机的数据都由主设备转发给计算机;所有从设备发送给计算机的数据通过光电耦合器件输出,然后通过菊花链方式统一连接到主设备上;所有的设备不能同时向计算机发送数据,而是采用时分复用的方式向计算机发送数据;主设备以及每个从设备何时向计算机发送数据有以下两种方式之一实现:一种方式为主设备发送的选通指令决定;另一种方式为由计算机发送选通指令,此选通指令的发送为广播方式,各设备根据接收到的选通指令来确定是否向计算机发送数据。

[0007] 其中,主设备和从设备之间的电平转换单元可以增加光电转换模块,使主设备和从设备之间使用光纤连接。

[0008] 其中,主设备以及每个从设备何时向计算机发送数据的方式为主设备发送的选通指令决定时,此选通指令是以串口数据格式、通过 RS232 电平来传输,此选通指令等间隔时间发送。

[0009] 其中,具体实现方法可如下:计算机通用串口与主设备端口 A 相连,主设备端口 A 与主设备端口 B、主设备电平转换、主设备控制单元之间的信号传递是将信号电平转换为计算机和主设备都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到主设备端口 B 是为了设备级联的需要;主设备端口 B 与从设备 1 端口 A 相连,从设备 1 端口 A 与从设备 1 端口 B、从设备 1 电平转换、从设备 1 控制单元之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备 1、从设备 2、计算机都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到从设备 1 端口 B 是为了设备级联的需要;从设备 1 端口 B 与从设备 2 端口 A 相连,从设备 2 端口 A 与从设备 2 端口 B、从设备 2 电平转换、从设备 2 控制单元之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备 1、从设备 2、计算机都可以接收的电平标准,同时一些信号连接到从设备 2 端口 B 是为了设备级联的需要;从设备 1 控制单元与从设备 1 光电耦合器件相连,从设备 1 光电耦合器件输出连接到从设备 1 端口 B 和从设备 1 端口 A;从设备 2 控制单元与从设备 2 光电耦合器件相连,从设备 2 光电耦合器件连接到从设备 2 端口 B 和从设备 2 端口 A;通过主设备端口 B 与从设备 1 端口 B、从设备 2 端口 A 的连接,实现了将从设备 1 光电耦合器件输出、从设备 2 光电耦合器件输出同时连接到主设备控制单元上;在整个链路上,有 4 路数据流信号;第 1 路数据流信号是从计算机通用串口发送出的信号通过各设备间的级联以广播形式传输到主设备和各从设备,然后经过各自的电平转换进入到各设备的控制单元;第 2 路数据流信号是从主设备控制单元发送出的信号经过主设备电平转换、主设备端口 B 级联到各从设备,以广播的形式传输到各从设备,然后经过各从设备的电平转换进入到各从设备的控制单元;第 3 路数据流信号是从各从设备的控制单元发出经过光耦作用之后,再由各设备的级联后进入主设备控制单元;第 4 路数据流信号是从主设备控制单元发送出,经过主设备电平转换进入主设备端口 B、主设备端口 A 后,连接到计算机通用串口上;经过这 4 路数据流信号的传输,就能够实现计算机与各设备进行数据交换,实现了使用通用串口技术使电子设备组网级联。

[0010] 其中,在上述方法实现 3 个设备级联的基础上可以根据需要进行多个设备级联。

[0011] 本发明与现有技术相比的优点如下：

[0012] 1、本发明采用的接口技术简单，对于电路设计以及软件开发都难度不大，同时由于电路简单，因此实现成本低、可靠性高；

[0013] 2、本发明计算机都具有通用串口，即使没有标准串口也可以通过 USB 转串口方式实现，不需要花费昂贵的第三方设备；

[0014] 3、本发明应用灵活，可以根据实际需要灵活设计传输协议。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的功能框图。

[0016] 图 2 是本发明的一个实施实例的电原理图。

[0017] 图中，1 为计算机通用串口；2 为主设备端口 A；3 为主设备端口 B；4 为主设备电平转换；5 为主设备控制单元；6 为从设备 1 端口 A；7 为从设备 1 端口 B；8 为从设备 1 电平转换；9 为从设备 1 控制单元；10 为从设备 1 光电耦合器件；11 为从设备 2 端口 A；12 为从设备 2 端口 B；13 为从设备 2 电平转换；14 为从设备 2 控制单元；15 为从设备 2 光电耦合器件。

具体实施方式

[0018] 现结合附图说明本发明的实施例。但以下的实施例仅限于解释本发明，本发明的保护范围应包括权利要求的全部内容，而且通过以下实施例对该领域的技术人员即可以实现本发明权利要求的全部内容。

[0019] 在图 1 中，电子设备包括：计算机、一个主设备、若干从设备，主设备及从设备各有两个通用串口端口，分别为端口 A 和端口 B；计算机通用串口 1 与主设备端口 A 2 相连，主设备端口 A 2 与主设备端口 B 3、主设备电平转换 4、主设备控制单元 5 之间的信号传递是将信号电平转换为计算机和主设备都可以接收的电平标准，同时一些信号连接到主设备端口 B3 是为了设备级联的需要。主设备端口 B 3 与从设备 1 端口 A 6 相连，从设备 1 端口 A 6 与从设备 1 端口 B 7、从设备 1 电平转换 8、从设备 1 控制单元 9 之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备、计算机都可以接收的电平标准，同时一些信号连接到从设备 1 端口 B 7 是为了设备级联的需要。从设备 1 端口 B 7 与从设备 2 端口 A 11 相连，从设备 2 端口 A 11 与从设备 2 端口 B 12、从设备 2 电平转换 13、从设备 2 控制单元 14 之间的信号传递是将信号电平转换为主设备、从设备、计算机都可以接收的电平标准，同时一些信号连接到从设备 2 端口 B 12 是为了设备级联的需要。从设备 1 控制单元 9 与从设备 1 光电耦合器件 10 相连，从设备 1 光电耦合器件 10 输出连接到从设备 1 端口 B 7 和从设备 1 端口 A 6。从设备 2 控制单元 14 与从设备 2 光电耦合器件 15 相连，从设备 2 光电耦合器件 15 连接到从设备 2 端口 B 12 和从设备 2 端口 A 11。通过主设备端口 B 3 与从设备 1 端口 B 7、从设备 2 端口 A11 的连接，实现了将从设备 1 光电耦合器件 10 输出、从设备 2 光电耦合器件 15 输出同时连接到主设备控制单元 5 上。在整个链路上，有 4 路数据流信号。第 1 路数据流信号是从计算机通用串口 1 发送出的信号通过各设备间的级联以广播形式传输到主设备和各从设备，然后经过各自的电平转换进入到各设备的控制单元；第 2 路数据流信号是从主设备控制单元 5 发送出的信号经过主设备电平转换 4、主设备端口 B 3 级联到

各从设备,以广播的形式传输到各从设备,然后经过各从设备的电平转换进入到各从设备的控制单元;第3路数据流信号是从各从设备的控制单元发出经过光耦作用之后,再由各设备的级联后进入主设备控制单元5;第4路数据流信号是从主设备控制单元5发送出,经过主设备电平转换4进入主设备端口B3、主设备端口A2后,连接到计算机通用串口1上。经过这4路数据流信号的传输,就能够实现计算机与各设备进行数据交换。图1中只画出3个设备级联的形式,实际可以根据需要进行多个设备级联。

[0020] 图2中的电原理图是一个设备的电原理图,在图中通过一些跳线的设置,可以将设备设为主设备或者从设备。在图2实施实例中,通过J2、J4、J5、J6的跳线设置以及SW1的模式设置,实现了使用同样的电路就能够使设备既可以作为主设备又可以作为从设备,达到了应用上的灵活性。

[0021] 本实施例的两个主要操作如下:

[0022] (1) 计算机发送数据到各设备

[0023] 在计算机向各设备发送数据时,数据是经过上述的第1路数据流信号。结合图2来看,对各设备来说,计算机向各设备发送的信号首先经过J1然后进入到IC1,经过IC1的电平转换,进入到IC3。在IC3中根据数据中包含的信息确定此接收到的数据是否为自己所用。

[0024] (2) 各设备返回数据到计算机

[0025] 各设备返回数据到计算机的过程中,要经过上述3路数据流信号来完成。首先主设备经过第2路数据流信号向各从设备发送选通信号。当各从设备接收选通信号后,从设备的控制单元确定自己此时是否应当返回数据到计算机。若需要返回数据到计算机,则返回的数据经过第3路数据流信号传输到主设备控制单元5,主设备控制单元5通过第4路数据流信号将接收到的从设备数据返回给计算机。

[0026] 如图2所示,J1为RJ45插座,作为设备的端口A;J3为RJ45插座,作为设备的端口B;IC1为美信(Maxim)公司的MAX3250,作为设备的电平转换模块;IC2为TLP421-1,作为从设备的光耦单元;IC3采用Xilinx公司的Spartan III系列的XC3S1000-4FT256,作为各设备的控制单元。当图2所示电路设备作为主设备使用时,首先通过SW1的拨码开关模式设置功能,使IC3切换到主设备工作模式状态。J1的2脚连接到计算机通用串口的2脚上,即计算机通用串口的接收端,J1的3脚连接到计算机通用串口的3脚上,即计算机通用串口的发送端。J1的2脚和3脚同时连接到IC1的17、19两个引脚上;IC3两个IO引脚连接到IC1的4、2引脚上,这样就通过IC1实现了J1侧的RS232电平和IC3侧的TTL电平的转换,从而实现了IC3和计算机之间的数据通信,即主设备和计算机通用串口的数据通信。因为当前设备为主设备,因此IC3的1个IO引脚与IC1的5脚相连,这样IC1将IC3输出的TTL信号转换成RS232信号后通过IC1的16脚输出,同时将J2的2和3引脚用短路帽短接,这样此信号就连接到了J3上,此信号可以作为从设备的返回数据的选通信号。将J4、J5、J6分别用短路帽短接,这样实现了所有从设备光耦输出信号在主设备端的连接,并且连接到了IC3的一个IO引脚上,从而使主设备能够接收所有从设备返回的数据。J1和J3上的信号都互相连通,这样才可以实现多个设备的菊花链的级联。当图2所示电路设备作为从设备使用时,首先通过SW1的模式设置功能,使IC3切换到从设备工作模式状态。J1在设备外部与主设备的J3相连,这样首先实现从设备能够接收计算机发送的数据。RS232信

号与 TTL 信号的转换与主设备相同。从设备要接收主设备发送过来的选通信号,因此需要将 J2 的 1 和 2 引脚用短路帽短接,由于在主设备上, J2 的 2 和 3 引脚是短接的,因此当主设备和从设备级联之后,在主设备上从 IC1 的 16 脚发送出来的选通信号,就连接到了从设备的 IC1 的 18 引脚上,然后 IC1 将此 RS232 电平信号转换为 TTL 信号后,从 IC1 的 3 脚输出,并连接到 IC3 的一个 I0 引脚上,从而实现从设备接收主设备发送过来的选通信号。从设备要发送数据到主设备,除要根据接收到的选通信号适时发送外,还需要将 J4、J5、J6 保持在开路状态,从设备发送的数据通过 IC3 的一个 I0 引脚输出到 IC2 上。由于在主设备端 J4、J5、J6 是在短接状态,因此所有从设备输出的信号通过 IC2 隔离之后,在主备端连接到一起,并且能够被主设备所接收。当多个从设备级联时,需要在设备外部,将前一个从设备的 J3 连接到下一个从设备的 J1 上。

[0027] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

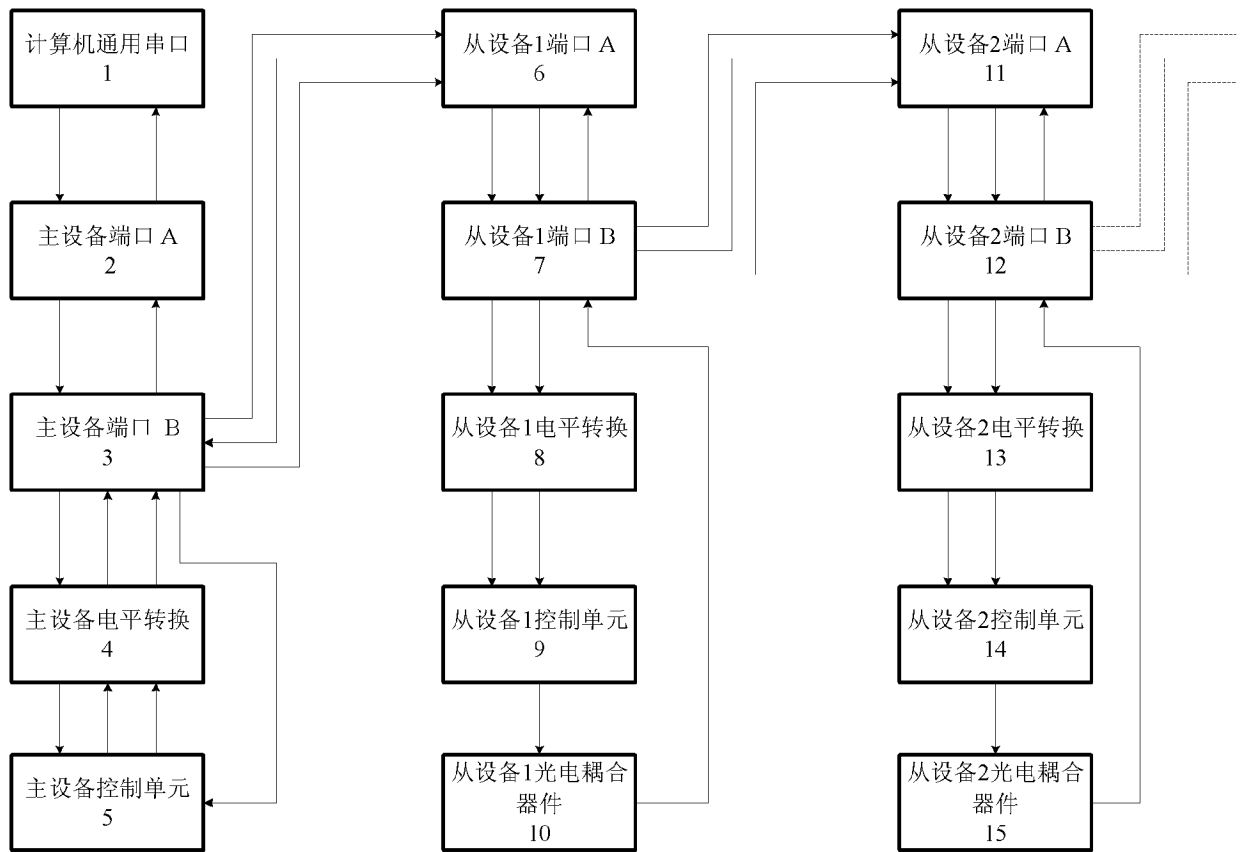


图 1

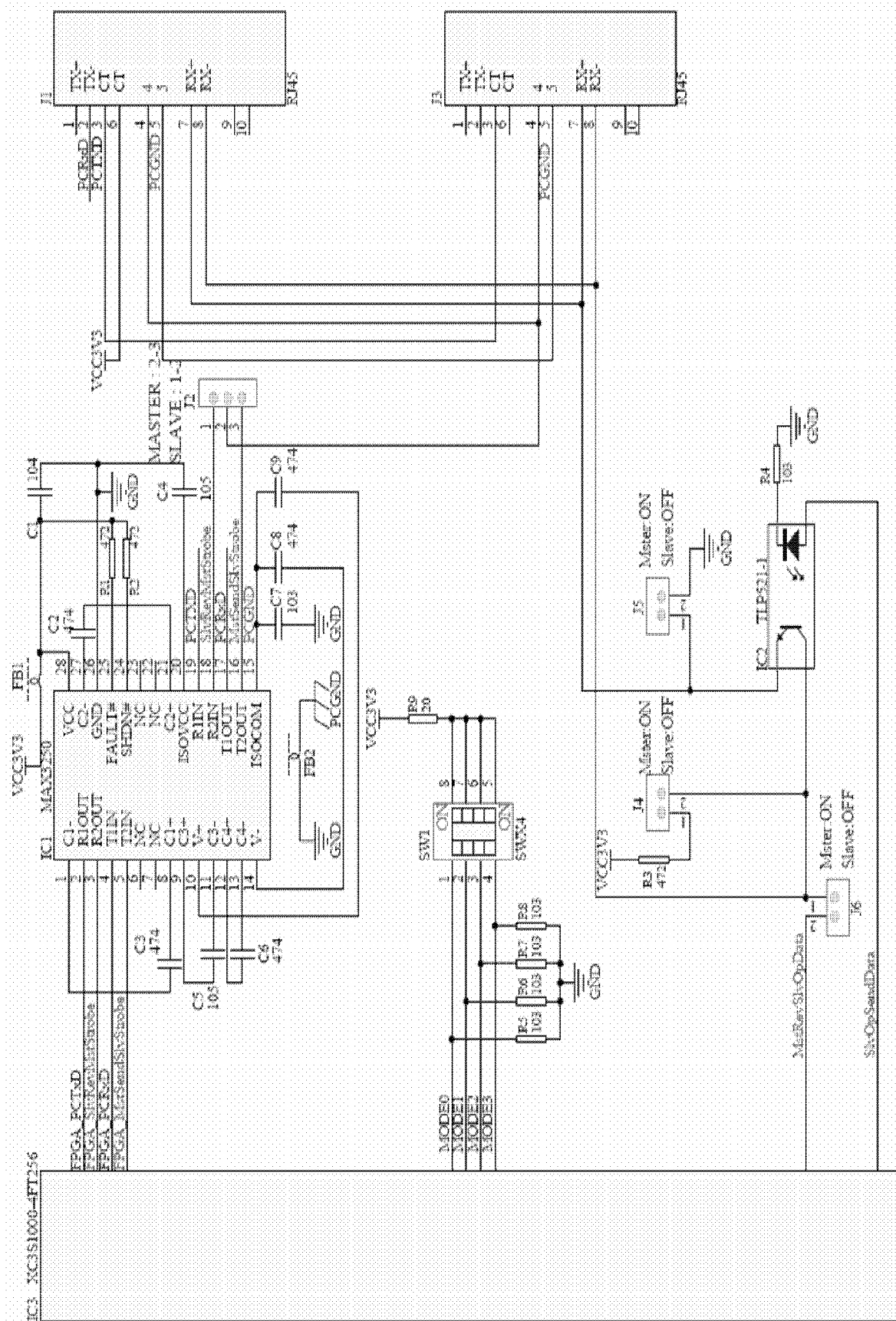


图 2