

USB 通信方式研究

黄文斌

(西北民族大学 数学与计算机科学学院 甘肃兰州 730100)

摘要:数据传输是计算机的主要功能之一。数据传输的方式主要分为:计算机自身通过网络资源的下载和计算机通过自身的端口与外围设备间数据的传递与转移。在计算机应用技术中,计算机与外围设备之间通信的端口种类丰富,其中,USB接口是最常用的通信接口。本文通过对计算机系统的组成以及计算机与外设进行数据传输方式的研究,分析USB通信方式。

关键词:USB接口 通信方式 数据存储 计算机系统

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1007-9416(2016)10-0040-01

1 计算机系统的组成

随着科技的发展,现代的计算机在许多方面都对传统的冯诺依曼计算机结构进行了改进,传统的五大部件演变为三个硬件子系统:处理器、存储系统和输入/输出系统。

2 USB概念及性能

2.1 USB概念描述

USB是Universal Serial Bus的简称,其翻译为通用串行总线,它是一种外设总线。USB概念可分为两种。其一是作为计算机特有的接口,从主机到底层设备的硬件支持使USB作为计算机特有的接口成为可能;其二是作为数据传输系统,主机系统和USB外围设备间的数据传输需要USB来构建自己的通信协议。

2.2 USB性能描述

USB作为使用最为普遍的计算机通信接口,具备低成本、热插拔、单一的连接类型、最多可通过网络连接127个设备、低速和全速设备、独立供电、错误检测和恢复、电源保护、支持四种类型的传输方式和保持向上的继承性等一系列特性。

3 USB系统结构

USB系统由3部分来描述:USB主机、USB设备和USB互连。

3.1 USB主机

任一USB系统中只有一个主机。主机由主控制器、USB系统软件和客户软件等逻辑部件构成。其中,主机控制器就是主机系统上的USB接口。

3.2 USB设备

集线器和功能是USB设备的两大类。USB系统的附加连接点是由集线器提供的,它是在USB规格中特别定义出来的一种外围设备,除具有扩展连接点外,还负责中继上/下游的信号,以及控制各个端口的电源管理;主机系统的附加性能主要是由功能所提供。

3.3 USB互连

USB互连指的是USB设备与主机的通信方式和连接方式。其中,USB主机可以和多个USB设备进行连接。

4 USB通信方式

USB的主要通信方式有控制传输、中断传输、批量传输和等时传输四种。

4.1 控制传输

4.1.1 控制传输的两大功能

(1)控制传输定义了USB规范的基本要求,主机可以借此来进一步了解设备和配置设备;(2)控制传输提出了传输类别或厂商根据对其他任何目的定义请求。

4.1.2 控制传输的结构

控制传输主要有两个或三个阶段的定义结构,其中包括设置、数据和状态。定义结构中的每一个阶段包含一笔或多笔事物。设置阶段和状态阶段是每个控制传输都有的,但是,设置阶段是可供选择的。由于每个控制传输都需要在双向传输信息,因此IN和OUT地址的端点要被控制传输信息管道同时使用。

当数据到达数据阶段时,在控制写的传输过程中,其方向是由主机流向设备。在控制读的传输中,其方向是由设备流向主机的。

4.1.3 控制传输的传输速率

主机控制器保留了部分带宽给控制传输。在低速和中速过程中保留值为10%;高速过程中保留值为20%。如果总线有未使用完的带

收稿日期:2016-09-20

作者简介:黄文斌(1995—),男,汉族,江苏连云港人,本科生在读,西北民族大学数学与计算机科学学院。

宽,控制传输可以使用多于保留的额度。

4.2 中断传输

4.2.1 中断传输的结构

中断传输适用于小批量的、点式的、非连续性的数据且必须在指定时间内传输完成的数据上。它是低速设备可以传输数据的唯一方法。

4.2.2 中断传输的传输速率

保证最大延迟是中断传输的一大特点。中断传输不保证数据的传输速度,但高速的中断传输非常快,可以达到24.576Mbytes/s;中速的中断传输可以达到800bytes/s;最大时延由存储在设备内的端点描述符指定。

4.3 批量传输

4.3.1 批量传输的结构

批量传输是单向传输(所有的事务必须全部是输入事务,或全部是输出事务)、且含有一个或多个IN或OUT事务的,它主要运用于对时间要求不严格的传输。批量传输具有在不阻塞总线的情况下可以传输大量数据的特点,因为它会让其他传输类型先执行,等待可以传输的时间。在一个闲置的总线中,批量传输是最快的传输类型,且批量传输一般只使用在中速和高速设备中。

4.3.2 批量传输的传输速率

主机控制器是批量传输可以完成的保证,但没有给批量传输保证任何的带宽。控制传输在不同而传输速度中会得到不同的带宽,余下的都给中断或等时的传输使用。当总线闲置时,批量传输可以使用任何形式的大部分带宽,而且批量传输的表头很小,所以是最快的传输。

4.4 等时传输

4.4.1 等时传输的结构

等时传输主要运用于数据必须以固定速率抵达或在指定时刻抵达、且可以容忍偶尔错误的串数据流上。等时传输具有保障大量数据可以顺利地通过总线的特点,其中数据传输速率不一定要以固定速率来传输。与批量传输不同的是,一旦等时传输开始,主机保证可以在预期的时间内来完成。

4.4.2 等时传输的传输速率

中速的等时事务传输可以达到每个帧1023字节;高速等时事务可以传输到每个帧1024字节。由于高速的等时不必在每个帧或微帧内做一笔事务,所以用于比中速传输请求较小的带宽。

5 USB接口评价

5.1 USB优点

USB接口具有容易使用、传输速度快、低价位、低功耗、可靠性、操作系统的支持、外围设备的支持以及灵活性高的优点。

5.2 USB缺点

USB接口具有缺乏对旧硬件的支持、缺乏点对点的通信能力、速度和距离均受到限制、受硬件的错误或故障的影响大以及协议的复杂性等缺点。

参考文献

- [1]萧世文,宋延清.USB2.0 硬件设计[M].北京:清华大学出版社,2006.10.
- [2]胡晓军,张爱成.USB接口开发技术[M].西安:西安电子科技大学出版社,2005.5.
- [3]于英民,于佳.计算机接口技术[M].北京:电子工业出版社,2004.10.
- [4]张希英,樊光辉,李传珍.USB通信技术[J].北京广播学院学报,2004.12.