

# CY7C63001 的 PS/2-USB 键盘转接设备设计

■ 沈阳炮兵学院 孙兆华

## 1 概述

USB 是 Universal Serial Bus (通用串行总线) 的简称。由于其具有许多突出的优点, 得到了广泛支持和快速普及。经过市场调研可知: ① 目前市场上, 虽然 USB 接口的键盘已快速普及, 但 PS/2 键盘仍有很大市场; ② 对于那些已拥有 PS/2 键盘但想更换为 USB 键盘的客户, 扔掉现有的 PS/2 键盘似乎又有点可惜。所以我们设计了 PS/2-USB 键盘转接设备, 在低成本的前提下, 实现将带有 PS/2 接口的键盘转化为带有 USB 接口的键盘。具体的实现思路如图 1 所示。

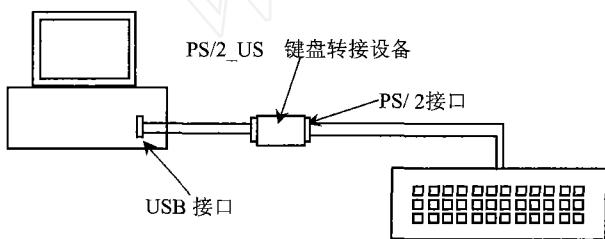


图 1

## 2 键盘数据传输原理

下面以具有代表性的 101 PS/2 键盘为例阐述键盘到主机的数据传输原理。

### (1) 扫描码简介

键盘向主机发送的扫描码称为按键扫描码。它分为接通扫描码和断开扫描码两种。83 键盘, 称为标准键盘。它的按键扫描码又称为系统扫描码, 其接通扫描码等于键号 (键的位置号), 断开扫描码等于接通扫描码的值加上 80H。84 键以上的键盘, 称为扩展键盘。它的接通扫描码并不一定等于键号, 断开扫描码等于接通扫描码加上前缀 F0H。PC 在升级时, 为了兼容 83 键盘, 利用内置在 PC 中的键盘接口, 将扩展键盘的按键扫描码转化为系统扫描码, 再送给操作系统识别。101 增强型扩展键盘的扫描码共有三组, PS/2 键盘使用第二组扫描码 (如不特别说明, 下面提到的扫描码均为第二组)。扫描码很多资料都

有详细讲解, 这里不再列出。

### (2) 扫描码发送时序

我们通过 100MHz 的示波器测出了键盘传输数据的时序关系。

101 增强型扩展键盘数据的发送时序如图 2 所示, 具体过程如下:

① 键盘首先将数据线拉低, 20  $\mu$ s 后键盘开始发送时钟。

② 在第二个时钟的上升沿, 键盘开始发送数据, 每位的数据大概持续 20  $\mu$ s 后, 开始改变。先送的 D0~D7 是数据位, 最后一位为奇偶校验位。

③ 如果按住一个键不放, 键盘将以 60~80ms 的间隔持续发送, 接通扫描码; 如果松开, 键盘将发送接通扫描码并加前缀 F0H, F0H 和接通扫描码之间的时间间隔为 250~300  $\mu$ s。

101 增强型扩展键盘扫描码的发送时序, 可分为 4 类:

① 接通扫描码为一个字节, 即单码键 (如: A 键为 1CH; ENTER 键为 5AH)。这样的键, 按下后键盘发送接通扫描码, 松开后键盘发送断开扫描码 (F0H + 接通扫描码)。

② 接通扫描码为两个字节 (如: DELETE 键为 E0H,71H; Right ALT 键为 E0h,11H)。这样的键, 按下后键盘发送接通扫描码, E0H 和后一个字节的的时间间隔为 250~300  $\mu$ s; 松开后, 键盘将在 E0H 和第二个字节之间插入 F0H, 即: E0H+F0H+ 第二字节。

③ 有主机反馈信息的键。即 NUM LOCK、CAPS

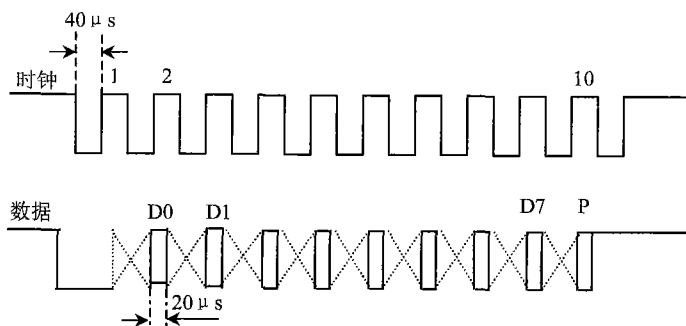


图 2 键盘向主机发送数据时序图



LOCK、SCROLL LOCK 这三个键都为单码键，但由于需要收到主机的反馈信息，并控制键盘上的三个灯，所以显得不同。

④ 组合键，也就是键盘的 8 个修饰键（即左右 SHIFT、ALT、CTRL、WIN）与其它键相配合使用。此时，时序关系与一般的键不同。以左 SHIFT + A 键为例：

按下左 SHIFT，键盘送左 SHIFT 接通扫描码：12H

按下 A，键盘送 A 接通扫描码：1CH

松开 A，键盘送 A 断开扫描码：

F0H+1CH

松开左 SHIFT，键盘送左 SHIFT 断开扫描码：

F0H+12H

### 3 PS/2-USB 键盘转接设备硬件设计

#### (1) 芯片简介

PS/2-USB 键盘转接设备使用 Cypress 公司的 CY7C63X00 系列中的 CY7C63001 芯片。CY7C63X00 系列是面向低速设备使用的产品，价格便宜、设计简单，适用于以中等速度传递小块信息的工程，比如标准外设键盘、鼠标、游戏杆等低速设备。它符合 USB 协议 1.1 版本；支持 1 个设备和 2 个终端（1 个控制终端和 1 个数据终端）；带有整合的 USB 收发器；具有 USB 最优化的指令集，非常适合开发低速的 USB 外设。

#### (2) 硬件电路

硬件电路的设计并不复杂，主要需要考虑性价比，原理如图 3 所示。

### 4 PS/2-USB 键盘转接设备软件设计

键盘属于人机接口设备类（HID）。由于 Windows98 以上的操作系统已自带了它的驱动程序，故软件的设计只需编写单片机的程序即可。本次设计

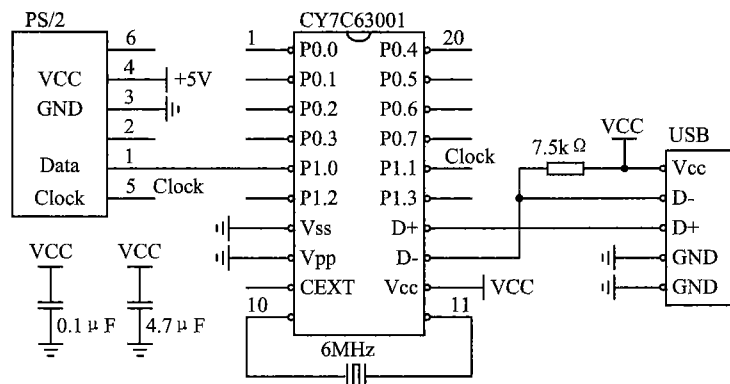


图 3 硬件电路原理图

所选择的芯片 CY7C63001，它的固件编写采取中断向量式的方法，每次芯片启动，总是从程序寄存器的逻辑地址 0X00 开始执行，直接进入了 RESET 中断服务程序。

下面是固件的中断向量表：

```

org 00h      ;重启
jmp Reset_ISR
org 02h      ;128 μs 中断，没有使用
jmp DoNothing_ISR
org 04h      ;1.024ms 中断
jmp One_mSec_ISR
org 06h      ;终端 0 中断
jmp USB_EP0_ISR
org 08h      ;终端 1 中断
jmp USB_EP1_ISR
org 0Ah      ;保留中断
jmp Reset_ISR
org 0Ch      ;GPIO 中断。用于读数据、处理数据
jmp GPIO_ISR
org 0Eh      ;唤醒中断。没有使用
jmp DoNothing_ISR
org 10h
    
```

下面阐述几个重要的中断服务程序。

#### 新书推荐

### PIC 系列单片机开发应用实战

武锋 陈新建 盛春花 编著

北京航空航天大学出版社出版 预计出版日期：2003 年 8 月

结合作者 PIC 系列单片机的开发应用实践，从实战需要出发，介绍 PIC 系列单片机的基本特性、指令系统、开发工具、集成开发环境、调试应用方法、实战实验及其开发应用实例等内容。实战实验和开发应用实例主要以 Flash 型产品为主。在开发应用实例中还给出了作者自行开发出的子程序和相应的硬件电路，这些子程序和相应的硬件电路均已通过实际应用的检验。本书附配套光盘一张，内有相关的工具软件和本书中的实验用源程序。

本书内容丰富、实用性强、通俗易懂，可供从事单片机开发与应用的有关工程技术人员和单片机爱好者以及高等院校相关专业的师生阅读参考。

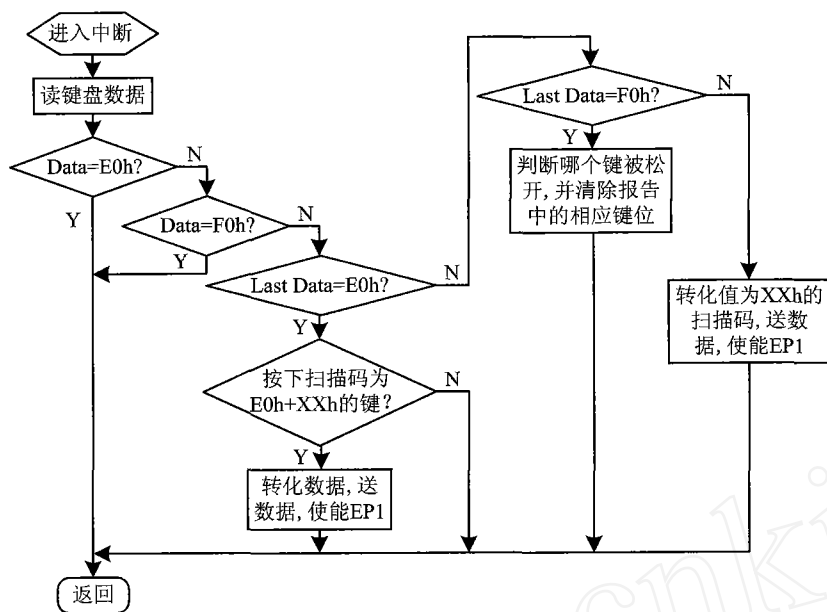


图4 GPIO\_ISR 的流程

### (1) EP0 中断服务程序

依据 USB 协议, 设备的列举过程基本相同, 而列举是由 EP0 的控制传输完成的, 体现在固件中, 要求编写的 EP0 中断服务程序 USB\_EP0\_ISR 具有通用性。这样对于以后类似产品的开发就可将精力集中在产品的功能上。USB\_EP0\_ISR 是比较复杂的, 必须能够处理 SETUP 包、IN 包和 OUT 包。处理 SETUP 包时, 首先要读回 SETUP 包的数据包数据, 判断 bmRequestType 的值为 00、01、02、80、81、82、21、22、A1 中的哪一类, 然后在不同的类中, 判断 bRequest 的值为哪一种特定请求, 并处理它。处理 OUT 包时, 要正确接收数据, 返回确认信号。IN 包的处理放在 EP1 中断服务程序中。

### (2) EP1 中断服务程序

EP1 仅能响应中断 IN 传输, 中断服务程序中只需将 data 0/1 bit 翻转, 返回即可。EP1 中断发生后, 将会清除 USB\_EP1\_TX\_Config 寄存器中的 bit 7 (IN 包响应使能)。如果需要通过 EP1 向主机传送数据, 必须再将这一位置“1”才行。这一步的工作视需要, 可以在 USB\_EP1\_ISR 中做, 也可在其它中断服务程序中做。

### (3) GPIO 中断服务程序

本固件中的 GPIO\_ISR 完成 USB 键盘转接设备的功能, 具体做的工作有: 接收键盘发送的数据; 处理数据, 将 PS/2 键盘扫描码转化为 USB 格式的键盘码; 将 USB 格式的键盘码发送给主机。GPIO\_ISR 的流程如图 4 所示。

### 结 语

我们认为 USB 产品必将是今后发展的主流。如何将原有产品低成本地向 USB 产品方向转化, 也将有很大的市场。

### 参考文献

- 1 Universal Serial Bus Specification. Revision 1.1. 1998
- 2 Device Class Definition for Human Interface Devices (HID). Revision 1.1. 1999
- 3 CY7C63000A/CY7C63001A/CY7C63100A/CY7C63101A Universal Serial Bus Microcontroller. 1998

(收稿日期: 2003-02-13)

## 中国禹华通信采用摩托罗拉的 iTAP™ 智能预测中文输入软件

近日摩托罗拉公司宣布, 将其文字与语音识别研发部(Lexicus)开发的 iTAP™ 智能预测输入软件授权给上海禹华通信技术有限公司使用, 该公司是中国大陆主要手机原厂代工设计制造商(ODM)之一。上海禹华通信技术有限公司采用 iTAP 软件, 提供给用户更快、更简便和更加有趣的方法去发送中文短信。

中文字符输入的复杂性从某种程度上阻碍了 SMS 短信的发展, 特别是在使用中文的市场上。iTAP 的九笔输入法可帮助用户更快、更方便地编写和发送短消息。用户将体验到 iTAP 无论在输入速度、辨识力及准确性上均毫不逊色于拼音和注音输入法。

iTAP 智能预测文字输入功能根据用户的输入习惯提供多个候选字给以选择, 从而加快输入的速度及提高准确度。用户可编辑中英文混合的简讯及输入电邮位址, 并可加入表情符号及插入小图标。

禹华通信副总裁张明元先生表示: “随着 SMS 短信在中国日渐普及, 我们必须为用户提供一个设计合适的产品, 让他们发送中文文字短信更加迅速及容易。而 iTAP 正可为我们提供技术上的优势。”