

EDA 技术课程设计设计平台 LB0 介绍

本设计统一采用 LB0 开发套件，套件外观如图 1 所示，LB0 以 ALTERA 公司的 Cyclone III 系列 FPGA EP3C10E144C8 为核心器件，板载串行配置芯片 EPCS4、32M 的 SDRAM 以及 50M 晶振，板上接口丰富。

图 1

板上模块介绍：

1、8 个 LED 指示灯

模块电路如图 2 所示，给指定的管脚高电平可以点亮对应的指示灯，为方便进行交通灯课题设计，该模块在板上分布为交通灯形状，红绿相间。

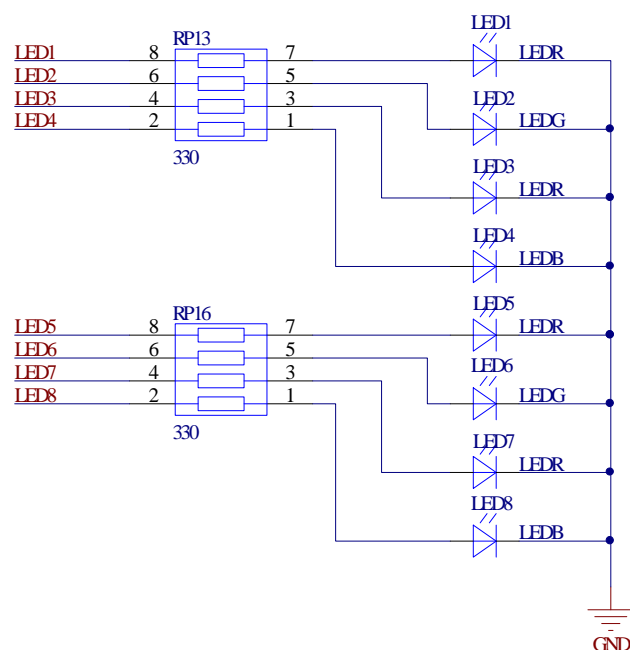


图 2 8 个 LED 指示灯

2、三个拨动开关

模块电路如图 3 所示，通过拨动开关可以调整输入管脚的状态，在板上可以将拨动开关拨上输入高电平，拨下输入低电平。

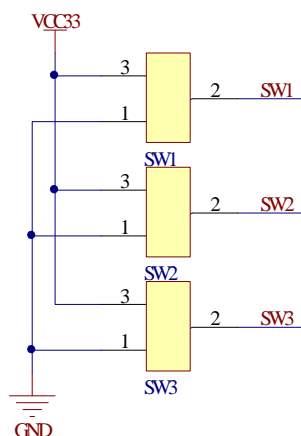


图 3 三个拨动开关

3、四个按键

模块电路如图 4 所示,通过按键可以调整输入管脚的状态,在板上可以将按键按下输入低电平,按键放开为高电平。

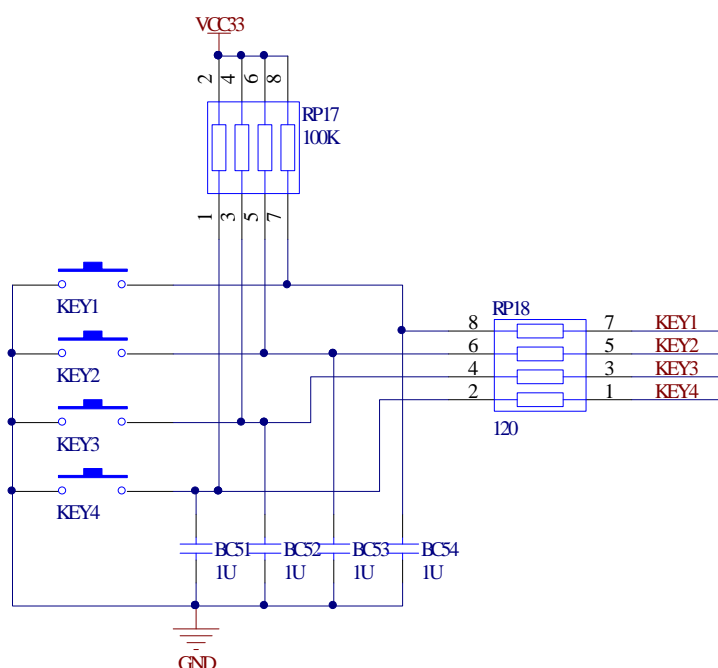


图 4 四个按键

4、8 位七段显示

模块电路如图 5a 所示, 电路中每个七段显示模块中包括两位显示码, 采用的七段显示模块的管脚图如图 5b 所示。该电路通过 74HC138 进行位选译码, 然后位选信号通过 74HC245 进行驱动选通 LED, 使用中需要进行扫描显示, 通过扫描信号选中某位七段显示码后, 通过程序送该位显示数据实现 8 位同时显示, 建议使用 1K 左右的扫描频率。

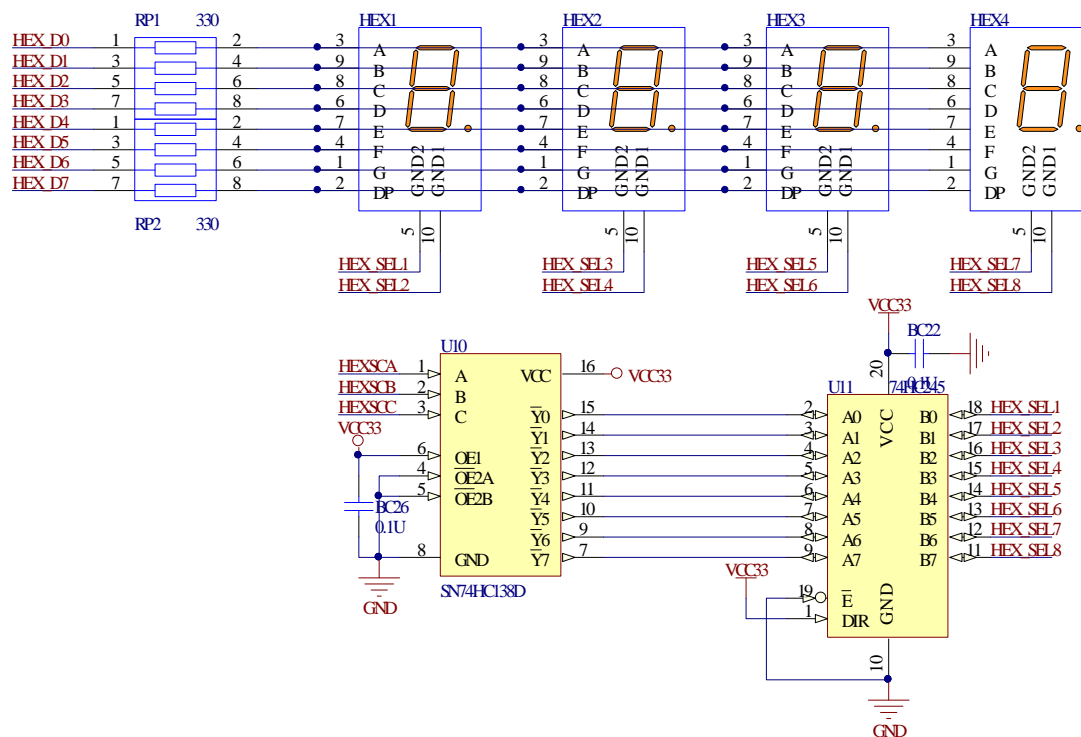


图 5a 8 位七段显示

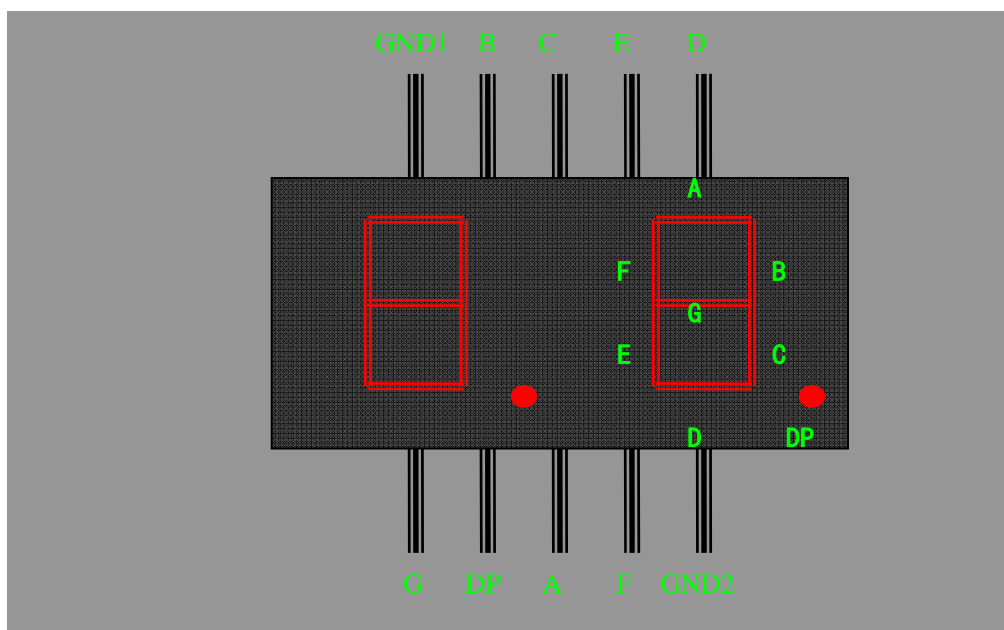


图 5b 两位数码管管脚图

5、一个串口通信接口

模块电路如图 6 所示，电路使用 MAX3232 进行电平转换，可以根据 RS-232 串口通信协议进行编写硬件程序实现串口通信。协议内容可参考相关书籍或文档。

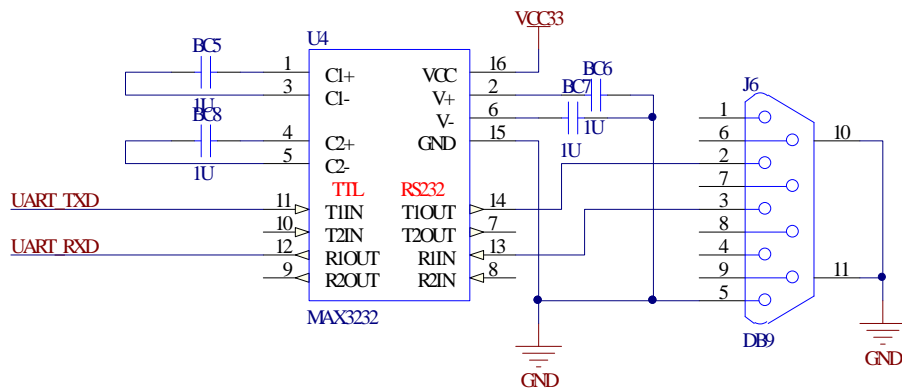


图 6 串口通信接口

6、一个 PS/2 键盘/鼠标接口

模块电路如图 7 所示,其中 PS2_DATA 和 PS2_CLK 为连接到 FPGA 的 PS2 设备数据线和时钟线。可以根据 PS/2 键盘/鼠标协议编写硬件语言程序实现 PS/2 键盘/鼠标的接入,也可以接入其他 PS/2 设计或自制 PS/2 设备。PS/2 协议内容可参考相关书籍或文档。

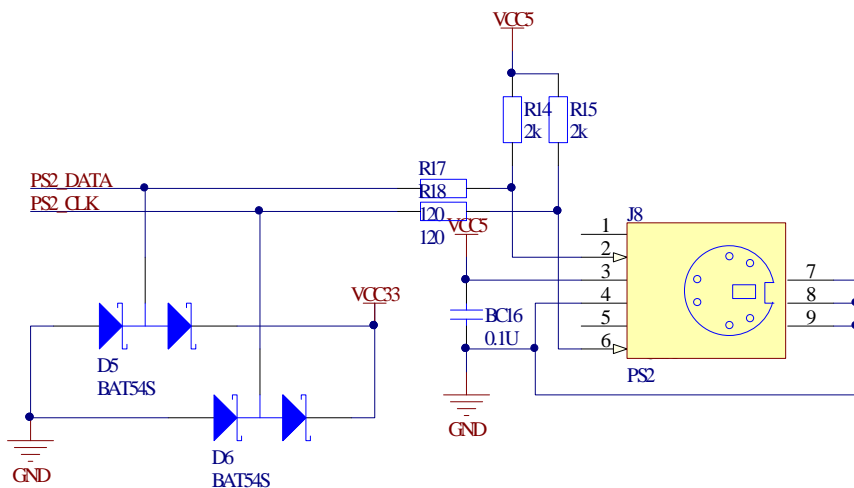


图 7 PS/2 键盘/鼠标接口

7、一个 SD 卡插槽

模块电路如图 8 所示,电路按照 SPI 模式接入 SD 卡,可以根据 SPI 协议结合 SD 卡规范设计程序实现 SD 卡的读写,也可以在系统中嵌入 Nios II,通过 C 语言实现 SD 卡的读写,或进一步设计文件系统实现 SD 卡文件读写。SD 卡规范可参考相关书籍或文档。

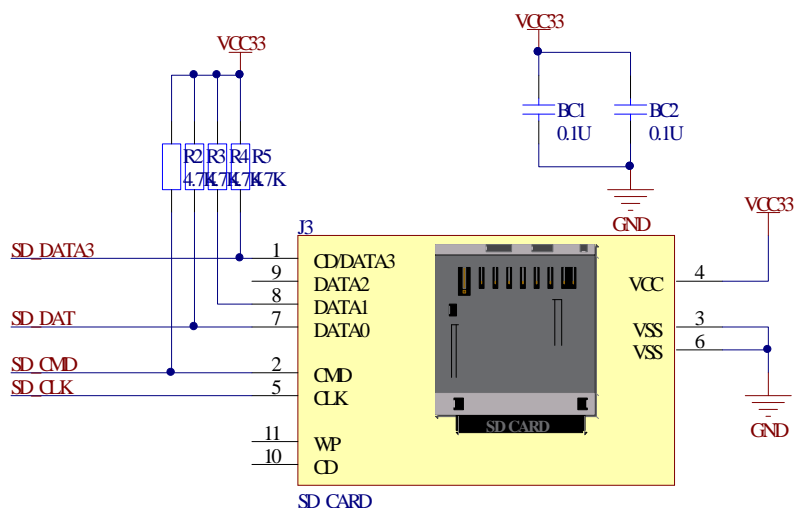


图 8 SD 卡插槽

8、一个温度传感器

模块电路如图 9 所示，采用的传感器芯片型号为 LM75A，LM75A 是一款 I2C 接口的数字温度传感器，具有温度看门狗功能。模块使用需要根据 LM75A 的数据手册编写 I2C 硬件语言模块。

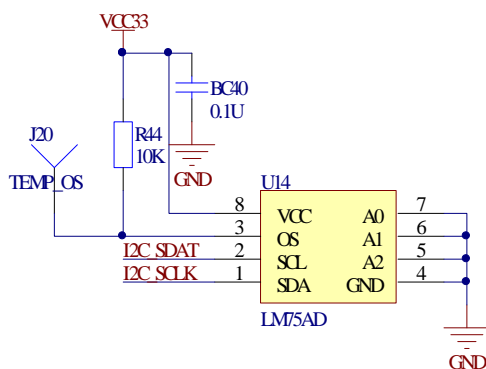


图 9 温度传感器

9、音频模块

模块电路如图 10 所示，该模块采用功能强大的音频芯片 WM8731，WM8731 可以使用 I2C 接口进行编程控制，其具体使用办法参考其数据手册，另外电路中的 AUD_XCK 信号线为一复用信号线，在使用 WM8731 时作为 WM8731 的外部时钟输入脚，在不用 WM8731 时可以在 FPGA 中编程实现 PWM 信号直接驱动该信号线，通过连接耳麦或音箱至音频接口 J13 可以播放数字音频。**(乐曲播放和电子琴课题均可采用该方式)**

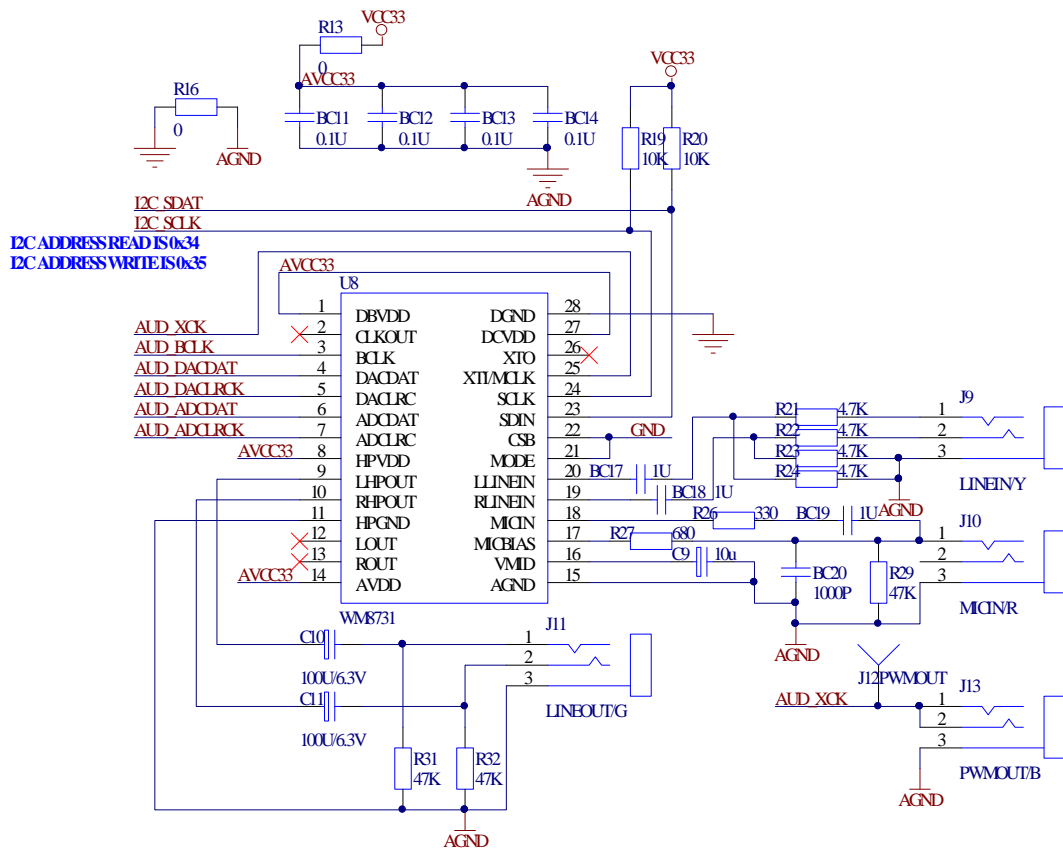


图 10 音频模块

10、一个高速 DA 模块

模块电路如图 11 所示,该模块采用 AD 公司的 8 位 100MHz 电流输出 DA 芯片 AD9708, AD9708 的具体参数见其数据手册。改模块的使用只需要将需要 DA 输出的数据通过 DA_CLK 锁存输出即可,输出信号可以在 J14 (DAOUT) 端口通过示波器查看。由于该芯片可以工作在高达 100MHz 的时钟频率,因此该模块可以保证在输出 5M 正弦信号时具有很好的输出信号波形,信号幅度较高。(可以使用该模块设计函数信号发生器。)

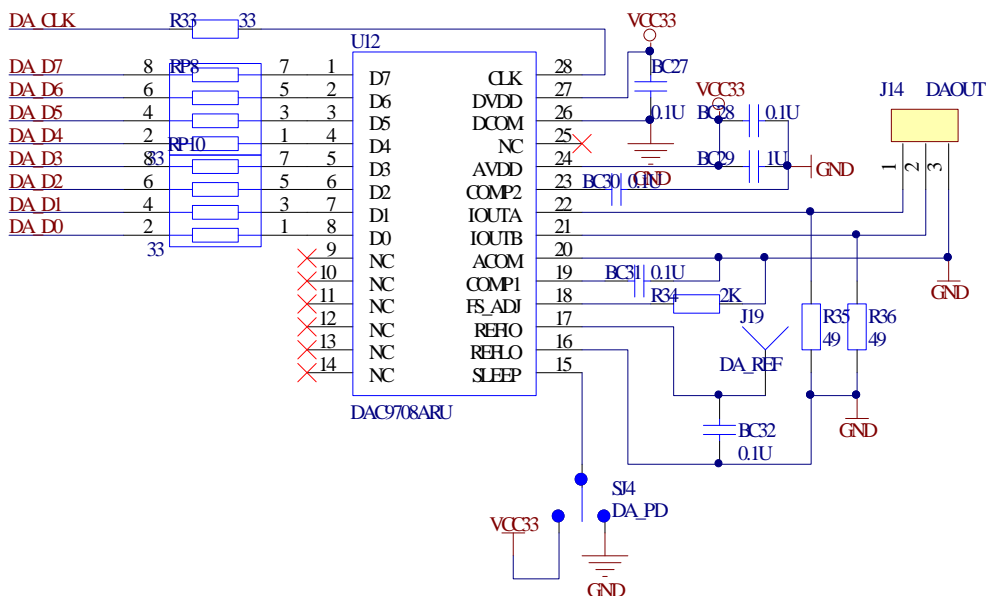


图 11 高速 DA 模块

附表 1：LB0 管脚分配表

管脚名称	管脚号	管脚名称	管脚号	管脚名称	管脚号
CLK_50M	PIN_22	EPCS_DATA	PIN_13	DRAM_BA[1]	PIN_76
HEX_D[7]	PIN_120	SD_DAT	PIN_28	DA_D[0]	PIN_104
HEX_D[6]	PIN_121	DRAM_D[0]	PIN_30	DA_D[1]	PIN_105
HEX_D[5]	PIN_124	DRAM_D[1]	PIN_31	DA_D[2]	PIN_106
HEX_D[4]	PIN_125	DRAM_D[2]	PIN_32	DA_D[3]	PIN_110
HEX_D[3]	PIN_126	DRAM_D[15]	PIN_33	DA_D[4]	PIN_111
HEX_D[2]	PIN_127	DRAM_D[14]	PIN_34	DA_D[5]	PIN_114
HEX_D[1]	PIN_128	DRAM_D[13]	PIN_38	DA_D[6]	PIN_115
HEX_D[0]	PIN_129	DRAM_D[3]	PIN_39	DA_D[7]	PIN_119
HEXSCA	PIN_132	DRAM_D[12]	PIN_42	DA_CLK	PIN_113
HEXSCB	PIN_133	DRAM_D[4]	PIN_44	PS2_DATA	PIN_136
HEXSCC	PIN_135	DRAM_D[11]	PIN_46	PS2_CLK	PIN_137
KEY[3]	PIN_88	DRAM_D[5]	PIN_49	I2C_SDAT	PIN_142
KEY[2]	PIN_89	DRAM_D[10]	PIN_50	I2C_SCLK	PIN_143
KEY[1]	PIN_90	DRAM_D[9]	PIN_51		
KEY[0]	PIN_91	DRAM_D[6]	PIN_52		
LED[7]	PIN_85	DRAM_D[7]	PIN_53		
LED[6]	PIN_86	DRAM_D[8]	PIN_54		
LED[5]	PIN_87	DRAM_CLK	PIN_43		
LED[4]	PIN_98	DRAM_LDQM	PIN_55		
LED[3]	PIN_99	DRAM_WE	PIN_58		
LED[2]	PIN_100	DRAM_UDQM	PIN_59		
LED[1]	PIN_101	DRAM_CAS	PIN_60		
LED[0]	PIN_103	DRAM_CKE	PIN_64		
SW[2]	PIN_25	DRAM_RAS	PIN_65		
SW[1]	PIN_24	DRAM_A[12]	PIN_66		
SW[0]	PIN_23	DRAM_A[11]	PIN_67		
UART_RXD	PIN_141	DRAM_A[9]	PIN_68		
UART_TXD	PIN_138	DRAM_A[8]	PIN_69		
AUD_ADCDAT	PIN_1	DRAM_A[7]	PIN_70		
AUD_DACLCK	PIN_2	DRAM_A[6]	PIN_71		
AUD_DACDAT	PIN_3	DRAM_A[5]	PIN_72		
AUD_BCLK	PIN_4	DRAM_A[4]	PIN_73		
ASDO	PIN_6	DRAM_A[0]	PIN_79		
SD_DATA3	PIN_7	DRAM_A[1]	PIN_80		
nCSO	PIN_8	DRAM_A[2]	PIN_83		
SD_CMD	PIN_10	DRAM_A[3]	PIN_84		
SD_CLK	PIN_11	DRAM_A[10]	PIN_77		
AUD_ADCLK	PIN_144	DRAM_CS	PIN_74		
AUD_XCK	PIN_112	DRAM_BA[0]	PIN_75		

