

STEP-MX02 V2 硬件手册

小脚丫 STEP FPGA

STEP

2016/8/28

STEP-MXO2 V2 硬件手册

目录

- 1.概述2
- 2.STEP-MXO2 V2 硬件简介:3
 - 2.1 STEP-MXO2 V2 开发板3
 - 2.2 FT232 编程器.....3
 - 2.3 FPGA.....3
 - 2.4 供电4
 - 2.5 时钟4
 - 2.6 七段数码管.....4
 - 2.7 三色 LED4
 - 2.8 拨码开关.....4
 - 2.9 按键4
 - 2.10 用户 LED4
 - 2.11 管脚分配.....4
- 3. 出厂预设程序.....7
 - 3.1 目的:7
 - 3.2 效果:7
- 4. 原理图8
- 5. 结构图8
- 6. 版本8

1.概述

小脚丫 STEP-MXO2 二代是一款超小巧 40 脚 DIP 结构的 FPGA 开发板。核心 FPGA 芯片选用了 Lattice 公司 MXO2 系列的 4000HC 产品，相比于第一代小脚丫 STEP-MXO2，板上的 FPGA 芯片资源提升了 4 倍。同时板上集成了 FT232 编程器和按键、拨码开关、数码管、LED 等多种外设资源。板上的 36 个 FPGA IO 接口都通过 2.54mm 通孔焊盘引出，可以和面包板配合使用。板卡尺寸为 52mm X 18mm，能够灵活的嵌入到插座或者其他的系统中。

STEP-MXO2 二代板上集成的编程器能够完美支持 Lattice 工具 Diamond，只需要一根 USB 链接线就能够完成 FPGA 的编程仿真和下载，使用更加方便。

核心器件：Lattice LCMXO2-4000HC-4MG132

4320 个 LUT（查找表）资源

96Kbit User Flash，92Kbit RAM；

2+2 路 PLL+DLL；

嵌入式功能块（硬核）：一路 SPI、一路定时器、2 路 I2C

支持 DDR/DDR2/LPDDR 存储器；

上电瞬时启动，启动时间<1ms；

板载资源：

1 路 Micro USB 接口

2 位 7 段数码管；

2 个 RGB 三色 LED；

4 路拨码开关；

4 路按键；

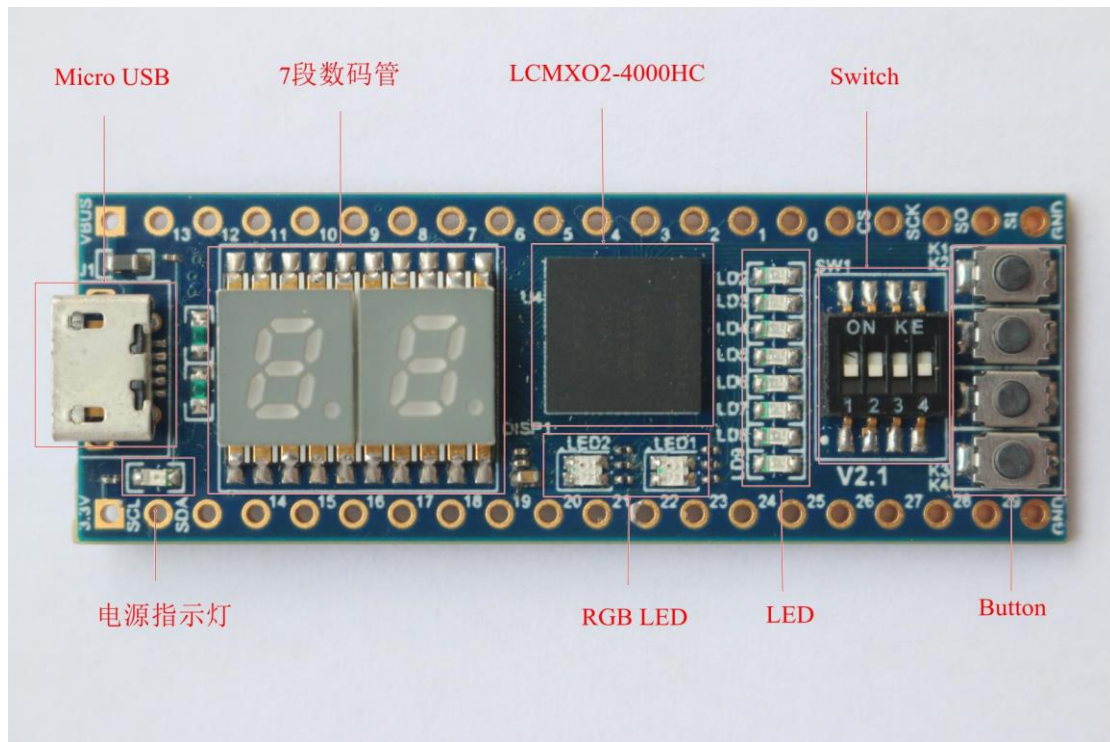
8 路用户 LED；

36 个用户可扩展 I/O（其中包括一路 SPI 硬核接口和一路 I2C 硬核接口）

集成 FT232 编程器

2.STEP-MXO2 V2 硬件简介：

2.1 STEP-MXO2 V2 开发板



2.2 FT232 编程器

STEP-MXO2 V2 上集成了 FTDI 公司 FT232H 的 USB 桥接芯片作为 FPGA 编程器,能够完美支持 Lattice Diamond 设计工具。用户只需要一根 Micro USB 连接线就能够实现板卡的供电和 FPGA 下载编程工作。

2.3 FPGA

核心的 FPGA 芯片采用了 Lattice LCMXO2-4000HC-4MG132,包括 4320 个 LUT;96Kbit User Flash, 92Kbit RAM; 2+2 路 PLL+DLL; 嵌入式功能块(硬核):一路 SPI、一路定时器、2 路 I2C 等等。板上提供的系统时钟位 12MHz,也可以使用片内的内部时钟作为系统时钟。

FPGA 芯片最大可用 IO 数为 104 个,除了 36 个 IO 引出到开发板 DIP40 的引脚上,FPGA 的 IO 还连接到板上的外设资源如数码管、按键、拨码开关和 LED 上。

2.4 供电

STEP-MXO2 V2 可以通过板上的 Micro USB 口 5V 供电，同时在 DIP40 的第 1 脚预留了 VBUS 口，可以外接 5V 电源实现供电。

2.5 时钟

板上提供了 12MHz 的有源晶振作为 FPGA 外部时钟源（C1），该 12MHz 时钟也作为 FT232H 的时钟信号。在应用要求不高的场合可以使用 FPGA 内部时钟作为系统时钟。

2.6 七段数码管

STEP-MXO2 V2 上设计配备了一个 2 位的贴片 7 段数码管，方便用户更直观学习数字电路的实验。数码管大小只有 0.2 英寸。

2.7 三色 LED

2 路的全彩色 RGB LED

2.8 拨码开关

STEP-MXO2 V2 提供了一个 4 位的贴片拨码开关

2.9 按键

STEP-MXO2 V2 提供了 4 路的按键

2.10 用户 LED

板上提供了 8 位的用户 LED

2.11 管脚分配

FPGA 芯片 LCMXO2-4000HC-4MG132 管脚分配

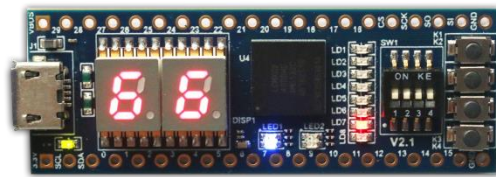
STEP 引脚	FPGA 引脚	STEP 引脚	FPGA 引脚
3.3V		GND	
SCL	C8	SPISI	P13
SDA	B8	SPISO	N4
GPI00	E3	SPISCK	M4
GPI01	F3	SPICS	P3
GPI02	G3	GPI016	J12
GPI03	H3	GPI017	K13
GPI04	J2	GPI018	K14
GPI05	J3	GPI019	K12
GPI06	K2	GPI020	J14
GPI07	K3	GPI021	J13
GPI08	L3	GPI022	H12
GPI09	N5	GPI023	G14
GPI010	P6	GPI024	G13
GPI011	N6	GPI025	F14
GPI012	P7	GPI026	F13
GPI013	N7	GPI027	G12
GPI014	P8	GPI028	F12
GPI015	N8	GPI029	E12
GND		VBUS 5V	

数码管 1	FPGA 引脚	12M 晶振	FPGA 引脚
SEG-A1	A10	PCLK	C1
SEG-B1	C11	LED	FPGA 引脚
SEG-C1	F2	LED1	N13
SEG-D1	E1	LED2	M12
SEG-E1	E2	LED3	P12
SEG-F1	A9	LED4	M11
SEG-G1	B9	LED5	P11
SEG-DP1	F1	LED6	N10
SEG-DIG1	C9	LED7	N9
		LED8	P9
数码管 2	FPGA 引脚	拨码开关	FPGA 引脚
SEG-A2	C12	SW1	M7
SEG-B2	B14	SW2	M8
SEG-C2	J1	SW3	M9
SEG-D2	H1	SW4	M10
SEG-E2	H2	按键	FPGA 引脚
SEG-F2	B12	KEY1	L14
SEG-G2	A11	KEY2	M13
SEG-DP2	K1	KEY3	M14
SEG-DIG2	A12	KEY4	N14
三色灯 1	FPGA 引脚	三色灯 2	FPGA 引脚
R_LED1	M2	B_LED2	P4
G_LED1	N2	G_LED2	N3
B_LED1	P2	R_LED2	M3

3. 出厂预设程序

3.1 目的：

驱动 STEP_MXO2 V2 板载资源工作，增加对 STEP_MXO2 V2 板载资源的了解，同时达到测试硬件的效果



3.2 效果：

数码管：

循环显示 0~7 之间的数字

流水灯：

依次闪烁实现流水效果

三色灯：

两个三色灯逐次显示红，绿，蓝，白颜色

拨码开关：

控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的速度，

- 四位拨码开关全部拨至下端，闪烁速度最快（0.5s 左右），
- 四位拨码开关全部拨至上端，闪烁速度最慢（2s 左右），
- 四位拨码开关处于其他状态时，闪烁速度适中（1s 左右）

按键开关：

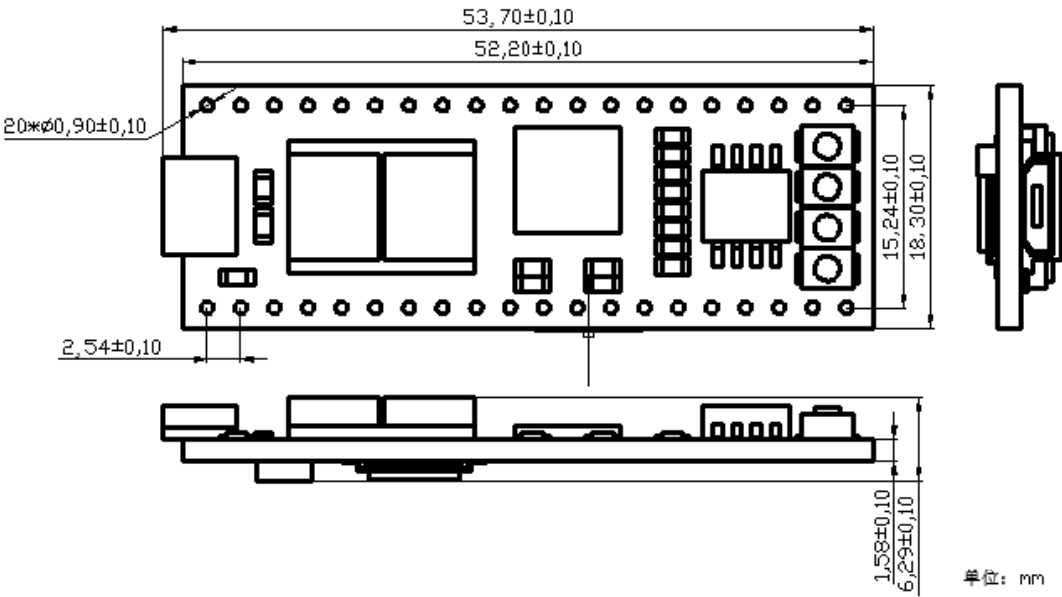
控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的方向及显示的亮度，

- K1：控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的方向或顺序
- K2：控制所有显示的亮度，分六级亮度等级，按 K2 亮度增强
- K3：控制所有显示的亮度，分六级亮度等级，按 K3 亮度减弱
- K4：软件复位

4. 原理图

参见 STEP-MXO2 V2.1 原理图.pdf 文件

5. 结构图



6. 版本

版本号	修改日期	修改
V1.0	2016/8/28	初始版本