



温湿度测量

基于FPGA的传感器实验

主讲人：徐子荣

——深圳市我是你的眼有限公司——

专业的FPGA、无线通信方案商

微信公众号：MYMINIEYE

答疑邮箱：suport@myminieye.com

网址：www.myminieye.com

淘宝店铺：小眼睛半导体

关注&交流

- 微信公众号:



- 讨论群:



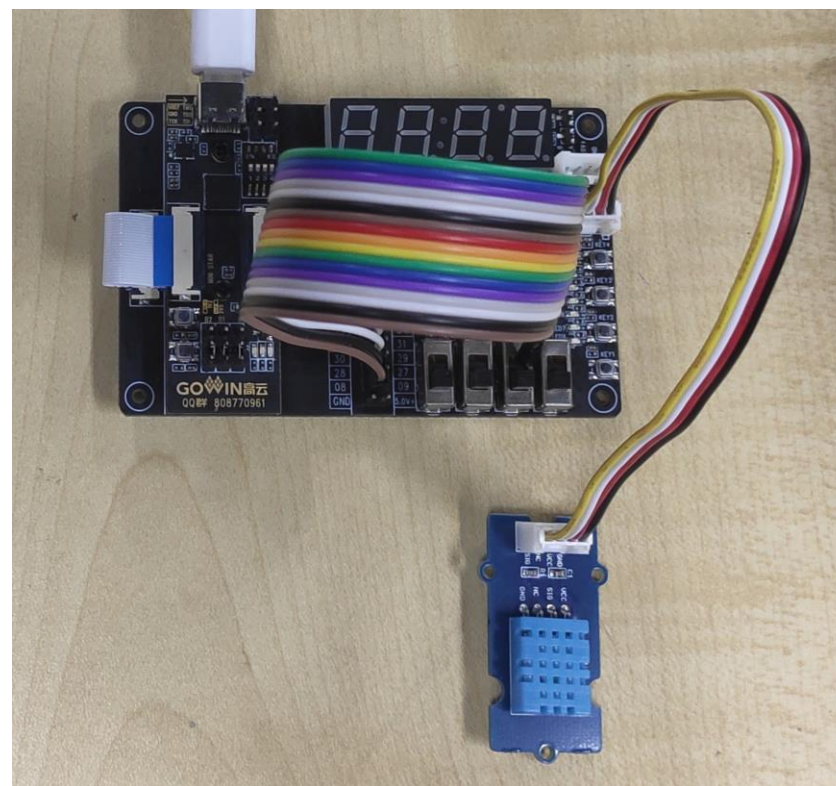
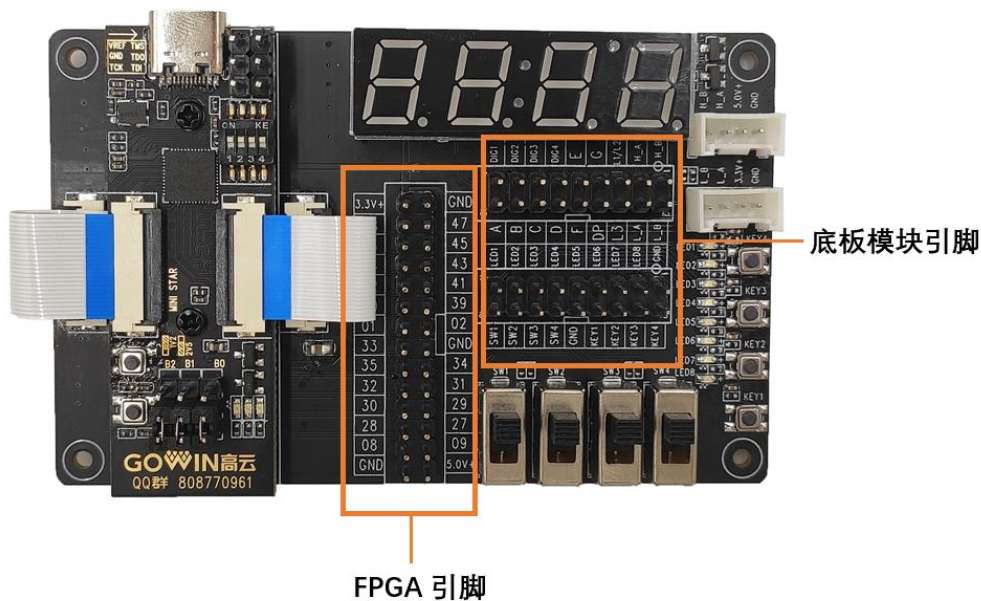
微信讨论群二维码



QQ讨论群二维码

实验要求：

FPGA读取温湿度传感器对环境温湿度的测量数据，并将温湿度数据在数码管上显示出来（MiniStar板卡+基础实验板）



目录 / CONTENTS

1 温湿度传感器介绍

2 代码模块规划

3 代码讲解

MORE

1、温湿度传感器介绍

2、代码模块规划

3、代码讲解

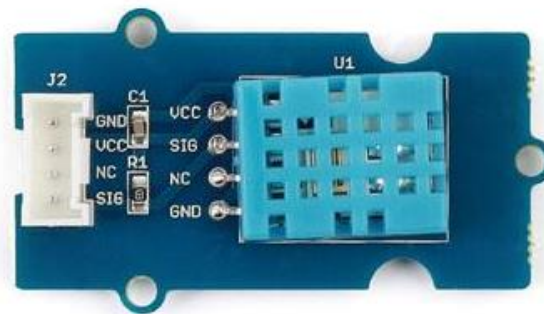
01

温湿度传感器介绍

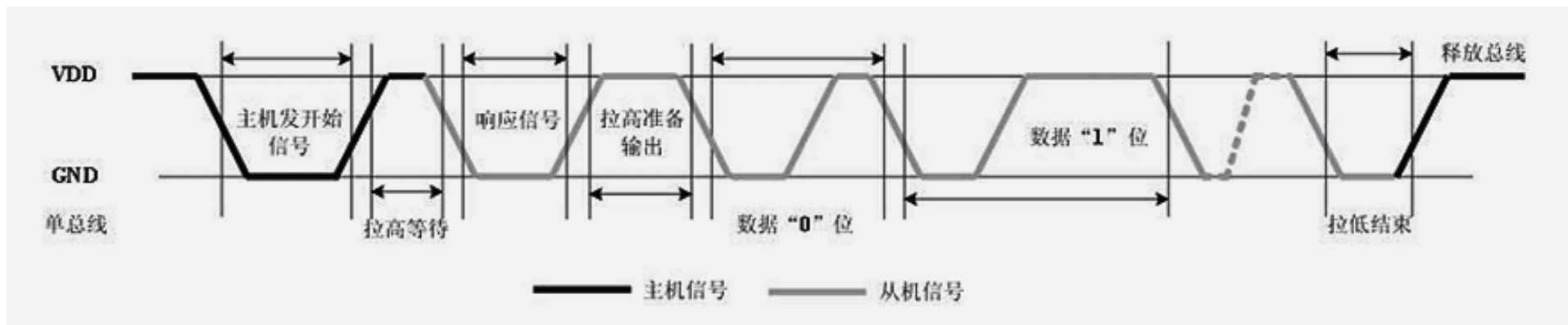
温湿度传感器介绍

该温湿度传感器提供预校准的数字输出。采用一个独立的电容传感元件测量相对湿度，温度则由负温度系数（NTC）热敏电阻测量。具有良好的可靠性和长期的稳定性。 ，该传感器不适用于低于0度的温度。

引脚	功能
GND	接地
VCC	电源
NC	空
SIG	触发和温湿度数据信号



温湿度传感器介绍



FPGA为温湿度传感器提供18ms低电平触发信号，然后转换为输入状态。

- 响应信号： 80us低电平+80us高电平
- 0： 50us低电平+26~28us高电平
- 1： 50us低电平+70us高电平

温湿度传感器介绍

数据的读取方法

示例一：接收到的 40 位数据为：

<u>0011 0101</u>	<u>0000 0000</u>	<u>0001 1000</u>	<u>0000 0000</u>	<u>0100 1101</u>
湿度高 8 位	湿度低 8 位	温度高 8 位	温度低 8 位	校验位

计算：

$0011\ 0101 + 0000\ 0000 + 0001\ 1000 + 0000\ 0000 = 0100\ 1101$

接收数据正确：

湿度：0011 0101=35H=53%RH

温度：0001 1000=18H=24℃

一次完整的数据传输为40bit数据，并且高位先出。

数据格式：

8bit湿度整数+8bit湿度小数+8bit温度整数+8bit温度小数+8bit校验位

校验位数据等于“8bit湿度整数数据+8bit湿度小数数据+8bit温度整数数据+8bit温度小数数据”所得结果的末8位。

MORE

1、温湿度传感器介绍

2、代码模块规划

3、代码讲解

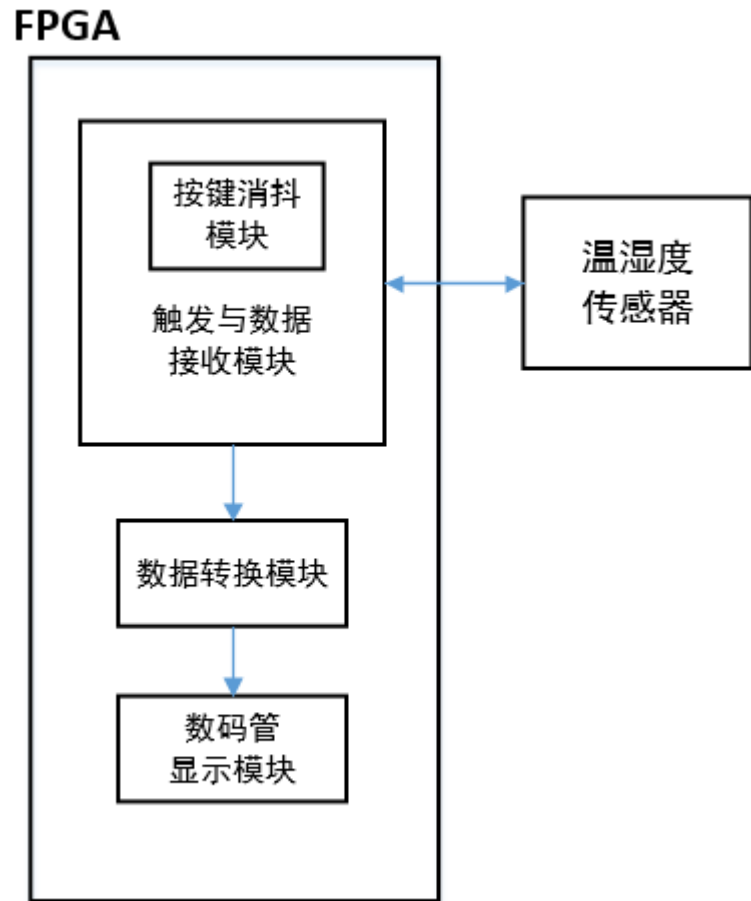
02

代码模块规划

代码模块规划

按键信号经过按键消抖模块的处理后，在触发和数据接收模块开始对温湿度传感器发出触发信号，完成触发后该引脚变为输入状态，接收传感器的温湿度数据，40bit数据接收完成后开始校验。

数据转换模块将校验通过的40bit数据按照数据格式进行分割，并将二进制数据转换成按数位分开的十进制数据，数码管显示模块将温湿度数据显示出来。



MORE

1、温湿度传感器介绍

2、代码模块规划

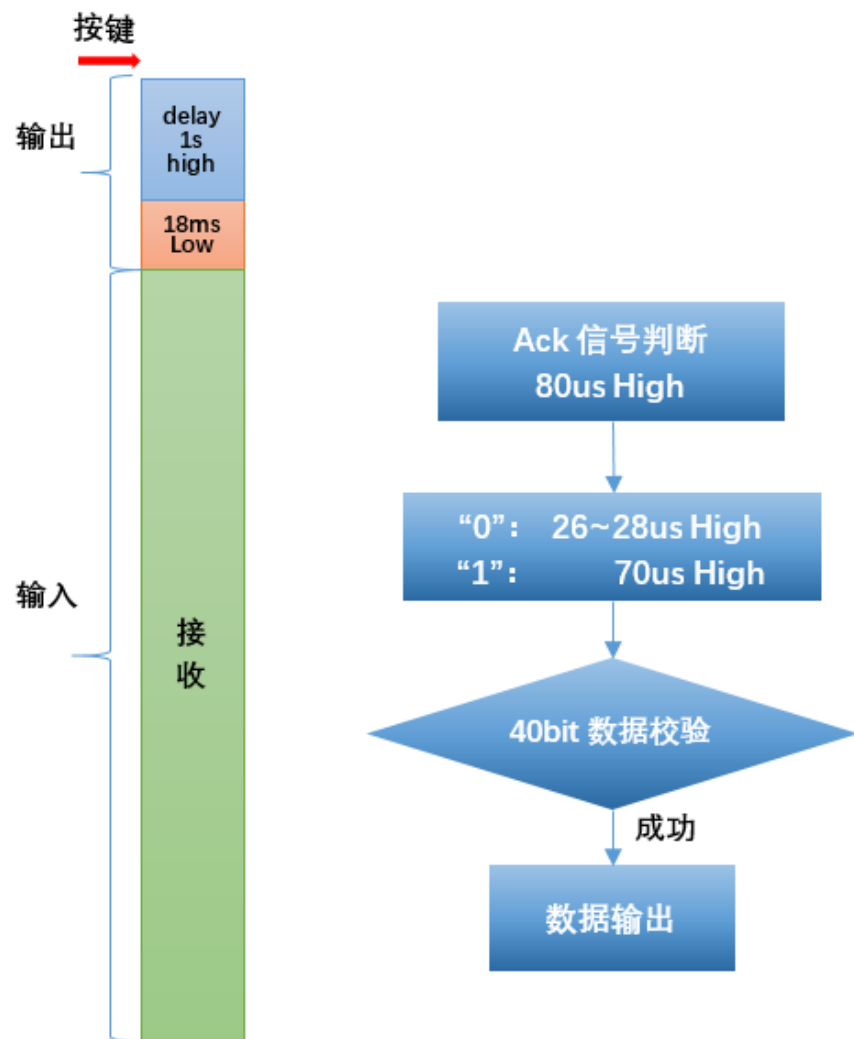
3、代码讲解

03

代码讲解

代码讲解

1、触发与数据接收模块



2、触发与数据接收模块——触发

在按键按下后设置一定的延时，避免触发间隔时间过短导致数据不准确。FPGA对温湿度传感器输出18ms低电平触发信号后，转换为输入状态。

时间	输入/输出	电平高低
0~1s	输出	高
1s~1s+18ms	输出	低
1s+18ms之后	输入	

代码讲解

3、触发与数据接收模块——接收

数据接收根据其数据时序特点识别数据

信号类型	高电平时间	对应时钟周期个数	判断条件
应答信号	80us	2160	>2000clk
数据“0”	26~28us	702~756	<800clk
数据“1”	70us	1890	>1800clk

DHT11输出数据时高位先出，将当前的数据保存在寄存器的最低位，再将寄存器中的数据左移一位后将下一个数据赋值到最低位。完成40bit数据的接收后进行数据校验。

序号	39	38	37	2	1	0	Data
数据	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	1	0	1	1

4、数据转换模块

将湿度和温度高8位分别转换成10进制数，即湿度和温度的整数部分，并且按数位将数据的个位十位分开。

5、按键消抖模块和数码管模块

参考按键消抖和数码管显示的相关课程



Thanks

——深圳市我是你的眼有限公司——

专业的FPGA、无线通信方案商

MYMINIEYE

