i2c- sda挂死分析

I2C是由Philips公司发明的一种串行数据通信协议，仅使用两根信号线：SerialClock（简称SCL）和SerialData（简称SDA）。I2C是总线结构，1个Master，1个或多个Slave，各Slave设备以7位地址区分，地址后面再跟1位读写位，表示读（=1）或者写（=0），所以我们有时也可看到8位形式的设备地址，此时每个设备有读、写两个地址，高7位地址其实是相同的。

I2C数据格式如下：

无数据：SCL=1，SDA=1；

开始位（Start）：当SCL=1时，SDA由1向0跳变；

停止位（Stop）：当SCL=1时，SDA由0向1跳变；

数据位：当SCL由0向1跳变时，由发送方控制SDA，此时SDA为有效数据，不可随意改变SDA；

当SCL保持为0时，SDA上的数据可随意改变；

地址位：定义同数据位，但只由Master发给Slave；

应答位（ACK）：当发送方传送完8位时，发送方释放SDA，由接收方控制SDA，且SDA=0；

否应答位（NACK）：当发送方传送完8位时，发送方释放SDA，由接收方控制SDA，且SDA=1。

当数据为单字节传送时，格式为：

开始位，8位地址位（含1位读写位），应答，8位数据，应答，停止位。

当数据为一串字节传送时，格式为：

开始位，8位地址位（含1位读写位），应答，8位数据，应答，8位数据，应答，……，8位数据，应答，停止位。

需要注意的是：

1，SCL一直由Master控制，SDA依照数据传送的方向，读数据时由Slave控制SDA，写数据时由Master控制SDA。当8位数据传送

导航

博客园
首页
新随笔
联系
订阅XML
管理

公告

昵称：嵌入式操作系统
园龄：6年7个月
粉丝：30
关注：0
+加关注

< 2011年7月 >

日	一	二	三	四	五	六
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

统计

随笔 - 301
文章 - 0
评论 - 8
引用 - 0

搜索

找找看
谷歌搜索

常用链接

我的随笔
我的评论
我的参与
最新评论
我的标签

随笔档案

2017年10月 (4)
2017年9月 (3)
2017年8月 (2)
2017年7月 (9)
2017年6月 (13)
2017年5月 (1)
2017年4月 (9)

完毕之后，应答位或者否应答位的SDA控制权与数据位传送时相反。
2，开始位“Start”和停止位“Stop”，只能由Master来发出。
3，地址的8位传送完毕后，成功配置地址的Slave设备必须发送“ACK”。否则否则一定时间之后Master视为超时，将放弃数据传送，发送“Stop”。
4，当写数据的时候，Master每发送完8个数据位，Slave设备如果还有空间接受下一个字节应该回答“ACK”，Slave设备如果没有空间接受更多的字节应该回答“NACK”，Master当收到“NACK”或者一定时间之后没收到任何数据将视为超时，此时Master放弃数据传送，发送“Stop”。
5，当读数据的时候，Slave设备每发送完8个数据位，如果Master希望继续读下一个字节，Master应该回答“ACK”以提示Slave准备下一个数据，如果Master不希望读取更多字节，Master应该回答“NACK”以提示Slave设备准备接收Stop信号。
6，当Master速度过快Slave端来不及处理时，Slave设备可以拉低SCL不放（SCL=0将发生“线与”）以阻止Master发送更多的数据。此时Master将视情况减慢或结束数据传送。
在实际应用中，并没有强制规定数据接收方必须对于发送的8位数据做出回应，尤其是在Master和Slave端都是用GPIO软件模拟的方法来实现的情况下，编程者可以事先约定数据传送的长度，slave不检查NACK，有时可以起到减少系统开销的效果。但是如果slave方是硬件i2c要求一定要标准的NACK，master方是GPIO软件模拟i2c并没有正确的发送NACK，就会出现“slave收不到stop”导致i2c挂死。

在正常情况下，I2C总线协议能够保证总线正常的读写操作。但是，当I2C主设备异常复位时(看门狗动作，板上电源异常导致复位芯片动作，手动按钮复位等等)有可能导致I2C总线死锁产生。下面详细说明一下总线死锁产生的原因。

在I2C主设备进行读写操作的过程中.主设备在开始信号后控制SCL产生8个时钟脉冲，然后

文章分类

最新评论

1. Re:iio adc转换应用编写
请问读到的值为什么要*0.8,最近也在做这个方面求教
--银色影迹

Q：如何确定主设备异常复位？

拉低SCL信号为低电平，在这个时候，从设备输出应答信号，将SDA信号拉为低电平。如果这个时候主设备异常复位，SCL就会被释放为高电平。此时，如果从设备没有复位，就会继续I2C的应答，将SDA一直拉为低电平，直到SCL变为低电平，才会结束应答信号。而对于I2C主设备来说.复位后检测SCL和SDA信号，如果发现SDA信号为低电平，则会认为I2C总线被占用，会一直等待SCL和SDA信号变为高电平。这样，I2C主设备等待从设备释放SDA信号，而同时I2C从设备又在等待主设备将SCL信号拉低以释放应答信号，两者相互等待，I2C总线进人一种死锁状态。同样，当I2C进行读操作，I2C从设备应答后输出数据，如果在这个时刻I2C主设备异常复位而此时I2C从设备输出的数据位正好为0，也会导致I2C总线进入死锁状态。

方法

(1)尽量选用带复位输人的I2C从器件。

(2)将所有的从I2C设备的电源连接在一起，通过MOS管连接到主电源，而MOS管的导通关断由I2C主设备来实现。

(3)在I2C从设备设计看门狗的功能。

(4)在I2C主设备中增加I2C总线恢复程序。

每次I2C主设备复位后，如果检测到SDA数据线被拉低，则控制I2C中的SCL时钟线产生9个时钟脉冲(针对8位数据的情况，“9个clk可以激活”的方法来自NXP的文档，NXP（Philips）作为I2C总线的鼻祖，这样的说法是可信的)，这样I2C从设备就可以完成被挂起的读操作，从死锁状态中恢复过来。

这种方法有很大的局限性，因为大部分主设备的I2C模块由内置的硬件电路来实现，软件并不能够直接控制SCL信号模拟产生需要时钟脉冲。

或者，发送I2C_Stop条件也能让从设备释放总线。

2. Re:linux 驱动cc1101

你好，请问你这个代码是成功的吗？有没有在板子上成功运行过呢？我最近也要做一C C 1 1 0 1的驱动，请多多指教！

--leolzf0000

3. Re:i2c- sda挂死分析

博主，你好！看到你的文章，我有一个问题想请教您一下： 最近我也碰到I2C总线仲裁失败之后，不能恢复的问题。我用的是freescale的mkl14单片机，还有一个智能电池，充电芯片用的是linear公.....

--cjpx

4. Re:linux -- ubuntu展开海思 hi3511/hi3512/hi3515/hi3520SDK开发包

MARK！

--mrzcb

5. Re:linux -- ubuntu展开海思 hi3511/hi3512/hi3515/hi3520SDK开发包

博主，能传给我一份SDK吗，想学习一下，万分感谢。email:zjwzjw20062007@163.com

--zjwzjw20062007

阅读排行榜

1. linux -- 串口调试总结(11961)
2. cadence -- allegro和ad9之间的转换(11431)
3. i2c- sda挂死分析(10121)
4. cadence -- allegro 16.5破解(6241)
5. linux -- 嵌入式Linux下3G无线上网卡的驱动(3949)

评论排行榜

1. linux -- ubuntu展开海思 hi3511/hi3512/hi3515/hi3520SDK开发包(2)
2. linux -- CW_EPPC_8.8在linux下的安装和卸载(1)
3. iio adc转换应用编写(1)
4. LINUX下的tty，console与串口分析(1)
5. i2c- sda挂死分析(1)

推荐排行榜

1. wince -- 线程中SetEvent及WaitForSingleObject用法(1)
2. wince -- WinCE 远程桌面的实现(1)
3. 华为/中兴 3G 模块的调试(1)
4. PLC -- Siemens PPI协议分析(1)
5. iio adc转换应用编写(1)

Powered by:
博客园
Copyright © 嵌入式操作系统

如果是GPIO模拟I2C总线实现，那么在I2C操作之前，加入I2C总线状态检测I2C_Probe ，如果总线被占用，则可尝试恢复总线，待总线释放后，再进行操作。要保证I2C操作最小单元的完整性，不被其他事件（中断、高优先级线程，等）打断。

(5)在I2C总线上增加一个额外的总线恢复设备。这个设备监视I2C总线。当设备检测到SDA信号被拉低超过指定时间时，就在SCL总线上产生9个时钟脉冲，使I2C从设备完成读操作，从死锁状态上恢复出来。总线恢复设备需要有具有编程功能，一般可以用单片机或CPLD实现这一功能。

(6)在I2C上串人一个具有死锁恢复的I2C缓冲器，如Linear公司的LTC4307是一个双向的I2C总线缓冲器，并且具有I2C总线死锁恢复的功能。LTC4307总线输入侧连接主设备，总线输出侧连接所有从设备。当LTC4307检测到输出侧SDA或SCL信号被拉低30ms时，就自动断开I2C总线输入侧与输出侧的连接.并且在输出侧SCL信号上产生16个时钟脉冲来释放总线。当总线成功恢复后，LTC4307会再次连接输入输出侧，使总线能够正常工作。

好文要顶 关注我 收藏该文

嵌入式操作系统
关注 - 0
粉丝 - 30
+加关注

0 0

« 上一篇：linux -- omapl138 boot 启动
» 下一篇：wince -- 2410-gpio的驱动
posted on 2011-07-31 18:34 嵌入式操作系统 阅读(10121) 评论(1) 编辑 收藏

评论

#1楼 2015-04-27 16:25 cjpx
博主，你好！看到你的文章，我有一个问题想请教您一下：
最近我也碰到I2C总线仲裁失败之后，不能恢复的问题。我用的是freescale的mkl14单片机，还有一个智能电池，充电芯片用的是

linear公司的LTC4100.这三个设备是连接在一起的，我的单片机做为master，电池也是master，都会对充电芯片进行访问，这就会出现I2C总线仲裁的问题，出现这个问题之后，MCU这边就会卡死了。我修改成超时等待，就像你文章里说的，如果等待超时，就发stop信号，然后重新等待总线空闲，总线空闲之后，再一次发起start信号。这么做，好像还不能有效解决这个问题。请问博主有没有类似的经验或者思路，能告知一下，谢谢"！

支持(0) 反对(0)

刷新评论 刷新页面 返回顶部

注册用户登录后才能发表评论，请 登录 或 注册，访问网站首页。

【推荐】50万行VC++源码：大型组态工控、电力仿真CAD与GIS源码库

【推荐】加入腾讯云自媒体扶持计划，免费领取域名&服务器

【福利】限时领取，H3 BPM给你发年终奖

最新IT新闻:

· 斯坦福：借助谷歌街景数据，可分析社区人口的收入状况和投票倾向
· 贝索斯财富去年增加330亿美元 超越盖茨成世界首富
· 谷歌推出涂鸦组图迎接2018元旦：企鹅兄弟担当主角
· 注意！iPhone 6/6S低价换电池 这两种情况不适用
· 贾跃亭回应证监局：债务问题我会尽责到底
» 更多新闻...

最新知识库文章:

· 步入云计算
· 以操作系统的角度述说线程与进程
· 软件测试转型之路
· 门内门外看招聘
· 大道至简，职场上做人做事做管理
» 更多知识库文章…