

GPIO配置注意事项 和风险说明

版本号	日期	注释
V1.0	2020/1/7	初稿
V1.1	2020/06/02	<ol style="list-style-type: none">1. P8 更新边沿触发类型的描述2. P13风险说明区分sleep和非sleep场景3. 优化文档内容，更新模板4. 调整表格样式

关键字

GPIO、中断源、边沿触发、电平触发

Contents

1

GPIO功能简介

2

GPIO配置注意事项

3

ARM GIC对irq源的要求

4

风险说明

GPIO: General Purpose Input and Output, 即: 通用目的输入/输出端口, 是一种灵活的软件控制的数字信号, 可以配置为输入或输出。当配置为输入模式时, 它可以用来触发ARM中断。

GPIO支持的中断触发类型及IP类型如下:

- 中断触发类型
 - 下降沿触发
 - 上升沿触发
 - 双边沿触发
 - 高电平触发
 - 低电平触发
- IP类型
 - GPIO, 除SC9863A外, 均采用该IP
 - GPIO_plus, 仅SC9863A采用该IP, 支持debounce、latch模式

Contents

1

GPIO功能简介

2

GPIO配置注意事项

3

ARM GIC对irq源的要求

4

风险说明

GPIO配置注意事项 - 边沿触发与电平触发中断的区别

- 边沿触发中断是可以锁住的，即：产生中断后，如果外部电平发生切换，也不会导致GPIO中断消失，需要配置对应的Interrupt clear register为1才会清除。
- 电平触发中断是随着电平的消失而消失，不会锁住，即：产生中断后，如果外部电平高低发生切换，会导致GPIO中断自动消失。使用电平触发要求电平稳定持续一定的时间（不同的场景时间可能不同），确保软件中断处理程序可以处理完，避免引起APCPU挂死等异常。**按键、触模、指纹等人为操作**，抖动严重，不能使用电平触发中断。

例外：SC9863A，支持防抖



● 边沿触发

- ❑ 没有RCO时钟方案的项目： chip deep sleep时， AON_APB是没有时钟的，不能使用边沿触发唤醒AP系统；如： SC9820E\SC9832E\SC7731E等。
- ❑ 有RCO时钟方案的项目： 在chip deep sleep且sp 未进入deep sleep时（如： sensorhub工作时sp不会进入deep sleep）， AON_APB是有时钟的，可以使用边沿触发唤醒AP系统；如： UMS312\UMS512等。

考虑用边沿触发唤醒系统有依赖，因此不要使用边沿触发唤醒AP系统功能。

- ❑ 如果需要支持唤醒AP系统，建议使用支持EIC的PIN脚，具体请参考spec
- ❑ GPIO_plus支持debounce、latch等模式，支持唤醒AP系统，如： SC9863A。

注：项目是否支持RCO方案请联系对应的FAE确认。

● 电平触发

一般都支持中断唤醒系统。使用电平触发要求电平稳定持续一定的时间，**像按键、触摸、指纹等人为操作由于电平抖动严重，变化不可控，因此不能使用电平触发唤醒系统。**

例外： SC9863A使用的是GPIO_plus，支持防抖，可以使用。

按键DTS不能使用GPIO电平配置，如下代码配置是错误的：

```
key-volumedown {
```

```
    label = "Volume Down Key";
```

```
    linux,code = <114>;
```

```
    gpios = <&ap_gpio 1241>;
```

```
    gpio-key,wakeup;           //按键可以唤醒系统
```

```
    gpio-key,level-trigger;    //电平触发，未配置默认边沿触发，具体以驱动为准
```

按键不要使用GPIO电平触发的配置

注意：

如果是自定义实现的驱动，请注意DTS解析后的处理，配置与代码处理保持一致，如下：

```
if (button->level_trigger) {
    irqflags = button->active_low ?
        IRQF_TRIGGER_LOW : IRQF_TRIGGER_HIGH;
} else {
    irqflags = IRQF_TRIGGER_RISING | IRQF_TRIGGER_FALLING;
}
```

Contents

1

GPIO功能简介

2

GPIO配置注意事项

3

ARM GIC对irq源的要求

4

风险说明

ARM GIC文档对电平中断的相关描述为：

- General GPIO IP的电平中断不支持debounce和latch功能，如果用于按键事件，释放按键后GPIO的电平中断会自动消失，容易导致APCPU挂死。
- SC9863A基于ARMv8.2的新架构，GPIO的IP为GPIO_plus，支持debounce和latch模式，可以避免自动消失的中断对APCPU的影响。

Transition B1 or B2, remove pending state

This transition occurs when the interrupt has been deasserted by the peripheral, if the interrupt is a **level-sensitive interrupt**, or when software has changed the pending state.

For LPIs, it also occurs on acknowledgement of the interrupt.

ARM GIC文档里有如下描述：

An interrupt that is edge-triggered has the following property:

- It is asserted on detection of a rising edge of an interrupt signal and then, regardless of the state of the signal, remains asserted until the interrupt is acknowledged by software.

For information about edge-triggered message-based interrupts, see Message-based interrupt.

An interrupt that is level-sensitive has the following properties:

- It is asserted whenever the interrupt signal level is active, and deasserted whenever the level is not active.
- It is explicitly deasserted by software.

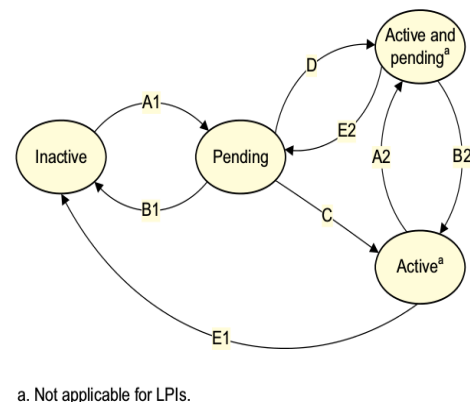


Figure 4-3 Interrupt handling state machine

Contents

1

GPIO功能简介

2

GPIO配置注意事项

3

ARM GIC对irq源的要求

4

风险说明

仅针对**按键、触摸、指纹等抖动严重**的人为操作，中断方式支持情况如下表：

芯片	是否支持RCO	GPIO中断方式			EIC
		电平触发	边沿触发 (非sleep)	边沿触发 (sleep)	
SC7731E	×	×	√	×	√
SC9820E	×	×	√	×	√
SC9832E	×	×	√	×	√
UIS8141E	×	×	√	×	√
SC9863A	√	√	√	√	√
UMS312	√	×	√	有依赖才支持	√
UMS512	√	×	√	有依赖才支持	√

注意：EIC方式仅部分PIN支持，具体需要查阅EIC Source List

注意：

- 上述场景（按键、触摸、指纹等抖动严重的人为操作）不支持使用电平触发的配置为电平触发，会违反ARM GIC对中断源的要求，会有概率性的手机挂死行为，而且该挂死的行为通过minidump/log是无法定位的，容易导致客诉和客退的问题。
- SC9863A使用的是GPIO_plus的IP，支持debounce和latch，因此比较特殊。
- 支持RCO方案的项目，通过GPIO边沿触发唤醒系统有依赖，不能使用

注意：

- 如果对按键/GPIO有客制化操作，对本文档有疑虑的地方，请及时提交CQ支持

THANKS



本文件所含数据和信息都属于紫光展锐所有的机密信息，紫光展锐保留所有相关权利。本文件仅为信息参考之目的提供，不包含任何明示或默示的知识产权许可，也不表示有任何明示或默示的保证，包括但不限于满足任何特殊目的、不侵权或性能。当您接受这份文件时，即表示您同意本文件中内容和信息属于紫光展锐机密信息，且同意在未获得紫光展锐书面同意前，不使用或复制本文件的整体或部分，也不向任何其他方披露本文件内容。紫光展锐有权在未经事先通知的情况下，在任何时候对本文件做任何修改。紫光展锐对本文件所含数据和信息不做任何保证，在任何情况下，紫光展锐均不负任何与本文件相关的直接或间接的、任何伤害或损失。

请参照交付物中说明文档对紫光展锐交付物进行使用，任何人对紫光展锐交付物的修改、定制化或违反说明文档的指引对紫光展锐交付物进行使用造成的任何损失由其自行承担。紫光展锐交付物中的性能指标、测试结果和参数等，均为在紫光展锐内部研发和测试系统中获得的，仅供参考，若任何人需要对交付物进行商用或量产，需要结合自身的软硬件测试环境进行全面的测试和调试。