全志科技
Allwinner Technology

H3 项目

standby 使用说明书 V1.0

文档履历

版本号	日期	制/修订人	内容描述
V1.0	2015-01-14		正式版本

目 录

1. 概述

1.1. 编写目的

该文档的目的在于，简要介绍，H3 sdk 所支持的 standby 行为，以及为了支持 standby，各驱动模块所需工作及其注意的事项。

1.2. 适用范围

硬件平台：H3
软件平台：H3 homlet44-dev sdk v1.0 及其后续版本。

1.3. 相关人员

H3 平台下的 bsp 开发/维护人员。

2. 模块介绍

2.1. 模块功能介绍

对于嵌入式设备尤其是移动设备来说，功耗是系统的重要指标，系统设计的重要目标之一就是要尽可能地降低功耗。

standby 模块，在特定策略控制下，通过与 CPU，内存、显示屏，gpu 等相协调，支持对一系列电压和频率的快速调节，从而降低嵌入式系统的功耗。

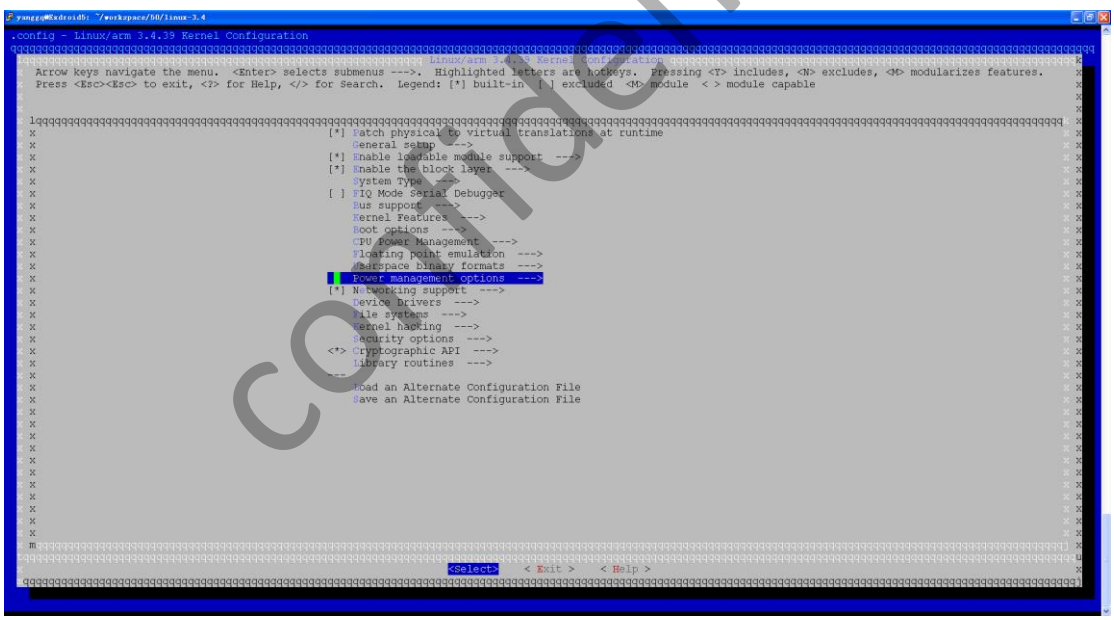
standby 模块，具有以下特点：

1. 支持 super standby + extended_standby；
2. 支持 standby 模式下：唤醒源的增加；
3. 在 extended_standby 的支持下，支持在特定场景下，进入 standby 的可能（如：usb_standby，normal standby， misc_standby）。

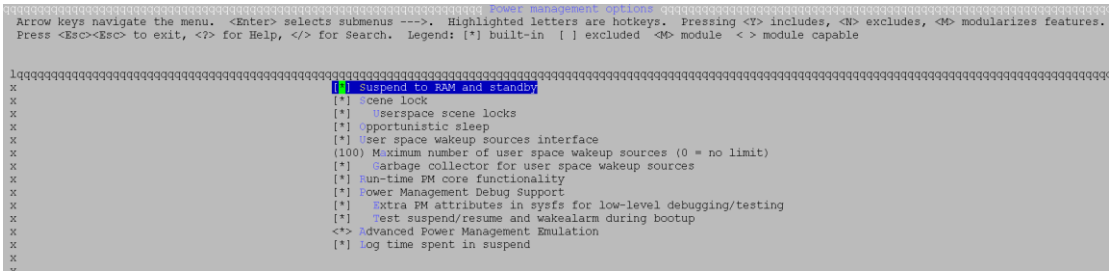
2.2. 模块配置介绍

2.2.1. Menuconfig 配置

1. 运行 make ARCH=arm menuconfig，见下图界面；



2. 选择 Power Management options，按下图所示配置即可：



2.2.2. 开启 super standy 支持

旧平台通过 standby_mode 的值区分 normal standby 和 super standby，但是在 H3 平台上，对其进行了统一，不再区分 normal / super。此处只保留作为兼容，必须配置为 1.

```
[pm_para]
standby_mode        = 1
```

2.2.3. 唤醒源配置

H3 支持 gpio 唤醒源，休眠状态下，指定 gpio 产生电平变化是，可以触发系统进入唤醒流程，唤醒源的配置如下：

```
;-------------------------------------------------------------------------------
; wakeup_src_para:
;   sometimes, u would like to add more wakeup src in standby mode, these para will be
;   help;
;   u need to make sure the standby mode support the wakeup src. Also, some hw
;   condition must be guaranteed.
;-------------------------------------------------------------------------------
[wakeup_src_para]
wakeup_src_wl       = port:PL04<6><default><default><0>
wakeup_src_bt       = port:PL03<6><default><default><0>
```

注：

1. wakup_src_para 是对 standby 状态下所需要支持的唤醒源的描述；
2. 默认情况下，对于唤醒源为 PL，PM，AXP_PORT 的情况，以上配置是可直接使用；若要对 cpu、dram 的配置有特殊需求，请咨询相关人员后再做修改；
3. 本配置中，对于 wakeup_src_xx 这一子键，命名上没有限制，可根据需要配置为脚本解析系统支持的任意名字；
4. 本配置中，关心这一唤醒源的模块，需自行处理该唤醒源对应的 io 口的配置（触发类型：上升沿/下降沿/高电平/低电平）；pm 管理模块只是在进入 standby 时，对配置的 pin 进行 enable 中断，无其他多余操作。

2.2.4. Extended_standby 下对唤醒源的配置

standby 总是和唤醒源联系在一起的，唤醒源描述的是使得系统退出 standby 状态的条件。要支持某些唤醒源，总是与 standby 状态下，器件的工作状态联系在一起的。

extended_standby 将参与动态运行时，各种场景下的功耗管理。在这些场景下的供电依赖关系与唤醒源之间需要保持一致性，才能满足系统的工作需求。

Extended_standby 的配置，是支持动态更改的，因而，对其唤醒源的配置，也是支持动态更改的。因而，extended_standby 的配置包含两个方面：

1. 供电依赖关系（能够支持对唤醒源的检测）；
2. 唤醒源；

2.2.5. 调试打印信息配置

通过以下命令：echo 0xff > /sys/module/pm_tmp/parameters/debug_mask
更改 debug_mask 的配置，可控制 standby 的打印。
每一个 bit 控制不同内容的打印，如下：

```
typedef enum{
        PM_STANDBY_PRINT_STANDBY                = (1U << 0),
        PM_STANDBY_PRINT_RESUME                 = (1U << 1),
        PM_STANDBY_PRINT_IO_STATUS              = (1U << 2),
        PM_STANDBY_PRINT_CACHE_TLB_MISS         = (1U << 3),
        PM_STANDBY_PRINT_CCU_STATUS             = (1U << 4),
        PM_STANDBY_PRINT_CPUS_IO_STATUS         = (1U << 5),
        PM_STANDBY_PRINT_RESUME_IO_STATUS       = (1U << 6),
        PM_STANDBY_ENABLE_JTAG                  = (1U << 7),
        PM_STANDBY_PRINT_CCI400_REG             = (1U << 8),
        PM_STANDBY_PRINT_GTBUS_REG              = (1U << 9),
        PM_STANDBY_TEST                         = (1U << 10)
}debug_mask_flag;
```

2.3. 内核对 standby 支持

内核导出了两个符号：standby_type, standby_level, 同时提供了一个场景接口，以利于各模块实现对 standby 的支持：

根据目标： 区分 normal standby 和 super standby.
根据掉电情况：区别对待设备；
根据场景：区分系统当前处在的场景，关心该场景的模块，需要对其进行特殊处理；

变量介绍：

standby_type：表目标，支持 NORMAL_STANDBY，SUPER_STANDBY；
standby_level：表结果，支持 STANDBY_WITH_POWER_OFF，STANDBY_WITH_POWER；
check_scene_locked： 获取系统当前处在的场景，talking, usb, bootfast, or etc...

2.4. 普通模块对 super standby 的支持

各模块需要实现 suspend+resume 接口，以支持超级 standby, 确保系统唤醒后，能正常稳定的工作；流程如下：

1. 包含头文件 linux/pm.h；
2. 判断 standby 类型,并进行相应处理；
3. 关心场景的模块，还需判断场景，进行处理。

建议：

super standby 和 normal standby 使用相同的代码，不对 normal standby 进行特殊处理，可减少代码的维护量，且对系统性能影响不大。

示例：

```
if (check_scene_locked(SCENE_XXXX_STANDBY) == 0) {
        // process for the scene you care.
} else {
        // process    for super standby and normal standby.
}
```

2.5. late_resume 部分的特别处理

early_suspend + late_resume 部分的特别处理：

对于处于 early_suspend 部分的模块，在唤醒时，模块可能处于两种状态：

1. 系统并没有进入 super standby 状态，就因为某种原因唤醒了；
2. 系统进入了 super standby 状态，由用户或其他信号唤醒。

取决于系统是否进入了 super standby 状态，模块在唤醒时就有两种可能的状态：带电或掉电；为了让模块清楚的知道，模块唤醒时，系统是否真正进入 super standby，从而影响了模块的带电状态，内核导出了另一个全局变量：standby_level；若模块认为有需要对带电和不带电两种状态进行区分处理， 从而加速唤醒过程，可借助此变量的帮助。

示例：

```
if(NORMAL_STANDBY== standby_type){
        //process for normal standby
}else if(SUPER_STANDBY == standby_type){
        //process for super standby
        if(STANDBY_WITH_POWER_OFF == standby_level){
                //处理模块经过掉电后的恢复
        }else if(STANDBY_WITH_POWER == standby_level){
                //处理模块带电状态的恢复
        }
}
```

2.6. 源码结构介绍

- 内核提供的公用代码：

  kernel_src_dir\kernel\power\

  kernel_src_dir\drivers\base\power\

  kernel_src_dir\drivers\base\

- 平台相关代码：

  kernel_src_dir\arch\arm\mach-sunxi\power；

3. 接口描述

3.1. 用户与内核交互接口

通过 sys 文件系统的节点：/sys/power/state 与上层应用交互；

3.1.1. Linux

通过 echo mem > /sys/power/state，控制系统进入 super standby 状态；
通过 echo standby > /sys/power/state，控制系统进入 normal standby 状态；

3.1.2. Android

1. 按 power 键，执行 early_suspend 部分；
2. 若无用户申请 wake_lock, 则进入 kernel 的 suspend 流程；
3. 平台实现的 standby 处理，直至掉电。

Declaration