SigmaStar Camera
srcfg 使用文档

© 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

SigmaStar Technology makes no representations or warranties including, for example but not limited to, warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, non-infringement of any intellectual property right or the accuracy or completeness of this document, and reserves the right to make changes without further notice to any products herein to improve reliability, function or design. No responsibility is assumed by SigmaStar Technology arising out of the application or use of any product or circuit described herein; neither does it convey any license under its patent rights, nor the rights of others.

SigmaStar is a trademark of SigmaStar Technology Corp. Other trademarks or names herein are only for identification purposes only and owned by their respective owners.

REVISION HISTORY

Revision No.	Description	Date
{0.1}	• {Initial release}	{23/09/2021}

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

TABLE OF CONTENTS

REVISION HISTORY ..... **i**
TABLE OF CONTENTS ..... **ii**
1. 实验准备 **1**
1.1. 材料 1
1.2. srcfg 原理说明 1
2. 实验步骤 **2**
2.1. uboot 下 srcfg 命令 2
2.2. uboot 下 srcfg 命令举例 2
2.3. uboot 下 i2c 命令 2
2.4. Linux 下 srcfg 配置 3
2.5. Linux 下 srcfg 配置举例 4
2.6. Linux 下 i2c_read_write 使用说明 4

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

1. 实验准备

1.1. 材料

一、Evb 板子带 sensor
二、Debug tool（串口板）

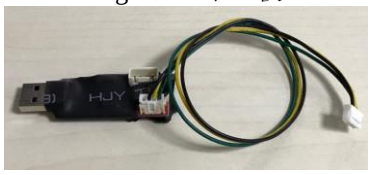

Figure 1: 图 1-1

1.2. srcfg 原理说明

sensor config (srcfg)用来完成 sensor 的基本配置，使 sensor 可以处于默认配置的正常工作状态。

简单来说就是配置 sensor 相关的 pin 脚状态，提供 mclk，使得 sensor 的 i2c 通讯可以正常工作。
Srcfg 完成其使命，让 sensor 的 i2c 功能正常工作后，就可以通过其它 i2c 工具来读取 sensor 的 sensor id，识别 sensor 的具体型号。
之后，根据识别的 sensor 型号来加载不同的 sensor 驱动，这个才是 srcfg 的真正目的。

FAQ
Q：为什么需要 srcfg?
A：正常情况下，加载正确的 sensor driver 后，调用 MI_SNR_Enable 后会触发 sensor driver 初始化 sensor，配置 sensor 的 pin 脚，配置时钟以及初始化 sensor 的寄存器。
但在加载 sensor driver 之前呢，如果要用 i2c 读取 sensor 的寄存器，就需要通过 srcfg 来完成 sensor 的基本配置。

Q：srcfg 会配置 sensor 的寄存器吗？
A：不会，只会配置 sensor 各 pin 脚状态、电压以及配置 sensor 所需的时钟。

Q：哪些地方可以使用 srcfg 功能？
A：uboot 下有 srcfg 命令，linux 下加载 srcfg.ko 后可以通过 echo 参数的方式使用 srcfg，后面会说到。

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

2. 实验步骤

2.1. uboot 下 srcfg 命令

进入 uboot 环境，查看 srcfg 命令 usage，输入： ? srcfg

```
SigmaStar # ? srcfg
srcfg - sensor pin and mclk configuration.

Usage:
srcfg SensorId BusType PadSel CtrlPad MclkPad RstPad PwnPad MclkIdx PwdPin RstPin
 -SensorId Select sensor ID 0~1
 -BusType Select sensor bus type 0:Parallel, 1:MIPI_1Lane, 2:MIPI_2Lane, 3:MIPI_4Lane, 4:BT656
 -PadSel Select sensor pad 1~5
 -MclkIdx 0:27MHz, 1:72MHz, 2:61.7MHz, 3:54MHz, 4:48MHz, 5:43.2MHz, 6:36MHz, 7:24MHz, 8:21.6MHz, 9:12MHz, 10:5.4MHz, 999:MCLK off
 -PwdPin sensor power down pin 0:low 1:high
 -RstPin sensor reset pin 0:low 1:high

SigmaStar #
```

Figure 1: 图 2-1

uboot 下 srcfg 命令参数跟 linux 下 srcfg 的参数相同，下图是 linux 下加载 srcfg.ko 后，看到的参数说明：

```
root@(none):/# echo help > /dev/srcfg
[   50.375168] sensor pin and mclk configuration
[   50.375168] SensorId BusType PadSel CtrlPad MclkPad RstPad PwnPad MclkIdx PwdPin RstPin
[   50.375168]  -SensorId Select sensor ID 0~1
[   50.375168]  -BusType Select sensor bus type 0:Parallel, 1:MIPI_1Lane, 2:MIPI_2Lane, 3:MIPI_4Lane, 4:BT656
[   50.375168]  -PadSel Select sensor pad 1~5 infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_mode
[   50.375168]  -CtrlPad infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_ctrl_mode
[   50.375168]  -MclkPad infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mclk_mode
[   50.375168]  -RstPad infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_rst_mode
[   50.375168]  -PwnPad infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_pdn_mode
[   50.375168]  -MclkIdx 0:27MHz, 1:72MHz, 2:61.7MHz, 3:54MHz, 4:48MHz, 5:43.2MHz, 6:36MHz, 7:24MHz, 8:21.6MHz, 9:12MHz, 10:5.4MHz, 999:MCLK off
[   50.375168]  -PwdPin sensor power down pin 0:low 1:high
[   50.375168]  -RstPin sensor reset pin 0:low 1:high
root@(none):/#
```

Figure 2: 图 2-1

2.2. uboot 下 srcfg 命令举例

例如配置 sensor SC500ai MIPI，使用如下命令：

srcfg 0 2 1 1 0 0 1 0 0 1

具体参数含义见 linux 下的 srcfg 配置章节。

2.3. uboot 下 i2c 命令

进入 uboot 环境可以看到 i2c 命令的 usage：

```
SigmaStar # ? i2c
i2c - I2C sub-system

Usage:
i2c bus [muxtype:muxaddr:muxchannel] - show I2C bus info
crc32 chip address[.0, .1, .2] count - compute CRC32 checksum
i2c dev [dev] - show or set current I2C bus
i2c loop chip address[.0, .1, .2] [# of objects] - looping read of device
i2c md chip address[.0, .1, .2] [# of objects] - read from I2C device
i2c mm chip address[.0, .1, .2] - write to I2C device (auto-incrementing)
i2c mw chip address[.0, .1, .2] value [count] - write to I2C device (fill)
i2c nm chip address[.0, .1, .2] - write to I2C device (constant address)
i2c probe [address] - test for and show device(s) on the I2C bus
i2c read chip address[.0, .1, .2] length memaddress - read to memory
i2c write memaddress chip address[.0, .1, .2] length - write memory to i2c
i2c reset - re-init the I2C Controller
i2c speed [speed] - show or set I2C bus speed
SigmaStar #
```

Figure 1: 图 2-3

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

例如使用 srcfg 命令配置 sensor 后，读取 SC500ai 的 sensorid，
i2c dev 1　　（选择 i2c 总线）
i2c probe 30 （探测是否存在该 i2c 设备。SC500ai i2c 地址为 0x60， 0x60 >> 1 = 0x30）

i2c 读 Sensor Id 命令：
i2c md 30 3107.2
i2c md 30 3108.2

2.4. Linux 下 srcfg 配置

Linux 下 srcfg 是通过 srcfg.ko 驱动来配置的。这个驱动由我们提供，或者也可以参考 uboot 下 srcfg 命令自己移植。见 Figure 2: 图 2-1，srcfg 有 10 个参数，分别是 SensorId、BusType、PadSel、CtrlPad、MclkPad、RstPad、PwnPad、MclkIdx、 PwdPin、 RstPin。

SensorId ：即 sensor pad id，参考 API 文档中 MI_SNR_PAD_ID_e 类型，和硬件上 Sensor Pad 接口相对应。
BusType ：sensor bus type 0:Parallel, 1:MIPI_1Lane, 2:MIPI_2Lane, 3:MIPI_4Lane, 4:BT656
PadSel ：Select sensor pad 1~5 infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_mode
CtrlPad ：infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_ctrl_mode
MclkPad ：infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mclk_mode
RstPad ：infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_rst_mode
PwnPad ：infinity6e-ssc01xx-s01a-amp.dts vif_sr0_mipi_pdn_mode
MclkIdx ：0:27MHz, 1:72MHz, 2:61.7MHz, 3:54MHz, 4:48MHz, 5:43.2MHz, 6:36MHz, 7:24MHz, 8:21.6MHz, 9:12MHz, 10:5.4MHz, 999:MCLK off
PwdPin ：sensor power down pin 0:low 1:high
RstPin ：sensor reset pin 0:low 1:high

其中 PadSel、 CtrlPad、 MclkPad、 RstPad、 PwnPad 这几个参数与 sensor 硬件接法相关，可以直接参考 dts 中的值。例如 SSC336Q 则可以参考 kernel/arch/arm/boot/dts/infinity6e-ssc012b-s01a.dts 中的 vif 配置部分：

```
/* mipi0 4lane setting */
vif {
    /* Config sensor 0 pad mux */
    vif_sr0_par_mode = <2>;
    vif_sr0_mipi_mode = <1>;
    vif_sr0_bt656_mode = <1>;
    vif_sr0_mclk_mode = <0>;
    //vif_sr0_rst_mode  = <0>;
    //vif_sr0_pdn_mode  = <0>;
    vif_sr0_parallel_rst_mode  = <0>;
    vif_sr0_parallel_pdn_mode  = <0>;
    vif_sr0_mipi_rst_mode  = <0>;
    vif_sr0_mipi_pdn_mode  = <1>;
    vif_sr0_mipi_ctrl_mode = <1>;
    //vif_sr0_hvsync_mode  = <0>; /* Not used in I6E */
    //vif_sr0_pck_mode  = <0>; /* Not used in I6E */
    /* Config sensor 1 pad mux */
    vif_sr1_par_mode = <0>;
    vif_sr1_mipi_mode = <1>;
    vif_sr1_bt656_mode = <0>;
    vif_sr1_mipi_ctrl_mode = <1>;
    vif_sr1_mclk_mode = <0>;
    vif_sr1_rst_mode  = <0>;
    /* Config sensor 2 pad mux */
    vif_sr2_mipi_mode = <0>; /* MIPI sensor only */
    vif_sr2_mipi_ctrl_mode = <0>;
    vif_sr2_mclk_mode = <0>;
    vif_sr2_rst_mode  = <0>;
};
```

PadSel 参考 vif_sr0_mipi_mode，CtrlPad 参考 vif_sr0_mipi_ctrl_mode，MclkPad 参考 vif_sr0_mclk_mode，RstPad 参考 vif_sr0_rst_mode，PwnPad 参考 vif_sr0_mipi_pdn_mode。

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.

MclkIdx、 PwdPin、 RstPin 三个参数，请参考 sensor 的规格书来配置，或者参考对应的 sensor driver 来配置。

2.5. Linux 下 srcfg 配置举例

例如加载 srcfg.ko 驱动后，配置 sensor SC500ai MIPI：
echo "srcfg 0 2 1 1 0 0 1 0 0 1" > /dev/srcfg

配置好 sensor 之后，则可以通过 i2c_read_write 来读取 sensor 寄存器了，这个工具 sdk 中有。

2.6. Linux 下 i2c_read_write 使用说明

i2c_read_write Usage:
-b : 0 -> /dev/i2c-0, 1 -> /dev/i2c-1
-a : 8 bit i2c slave address
-f : i2c format by A8D8, A16D8, A8D16, A16D16
-r : read_reg
-w : write_reg write_val
-d : dump reg addr by range
-s : do i2c script file
./i2c_read_write -b 0 -a slve_addr -f A16D16 -r reg
./i2c_read_write -b 0 -a slve_addr -f A16D16 -w "reg + value"
./i2c_read_write -b 0 -a slve_addr -f A16D16 -d "start_reg [stop_reg]"
./i2c_read_write -b 0 -s i2c_script_file

例如，使用 srcfg 配置好 sensor 后，读取 SC500ai 的 sensor id：
./i2c_read_write -b 1 -a 0x60 -f A16D8 -r 0x3107
./i2c_read_write -b 1 -a 0x60 -f A16D8 -r 0x3108
得到 0xce 和 0x1f，可以与 sensor driver 中的 sensor id 核对一下。

drv_ms_cus_sc500ai_MIPI.c 中：

```
192: const I2C_ARRAY Sensor_id_table[] =
193: {
194:     {0x3107, 0xce},
195:     {0x3108, 0x1f},
196:
197: };
```

写寄存器举例：
./i2c_read_write -b 1 -a 0x60 -f A16D8 -w "0x3e0e 0x66"
对 i2c 地址为 0x60 的从设备，将其寄存器 0x3e0e 配置为 0x66。

Copyright © 2021 SigmaStar Technology Corp. All rights reserved.