

# S3C6410 开发之 ADC（一）

-----李志勇作品

通过查看 S3C6410 手册第 39 章可获得以下信息

## 一、ADC 概述

ADC 概念：把一个模拟电压值转换成一个相应的数字量

S3C6410 内部集成了一个 8 通道的 10/12 位的 A/D 转换器，在工作频率是 5MHZ 的情况下每秒能完成 1M 次转换，并且带有采样保持功能，可以控制四线电阻触摸屏

量化位：10/12 位

量化位是指一个模拟量经过 A/D 转换之后生成的数字量的位数（二进制）

差分非线性误差： $\pm 2.0\text{LSB}$

积分非线性误差： $\pm 4.0\text{LSB}$

最大转换频率：1MSPS

供电电压：3.3V

允许的模拟量输入范围：0-3.3V

## 二、A/D 转换器配置

S3C6410 集成的 A/D 转换器有四种工作模式：

### 1. 普通的 A/D 转换

如图 1 所示，在 6410 内部其实只有一个 A/D 转换器，但是通过一个 8 选 1 的选择器来实现 8 路输入，通道 AIN0-AIN3 支持普通的 A/D 转换

### 2. 分开的 x/y 转换

如图 1 所示，在 6410 内部集成了四线电阻屏的控制器（Touch Screen Pads Control），利用 AIN4-AIN7 来控制触摸屏，在分开的 x/y 转化模式下需要手工切换对 x 坐标和 y 坐标的转换

### 3. x/y 自动转换

在自动转换模式下，A/D 转换器和触摸屏控制器自动转换 x 坐标和 y 坐标

### 4. 等待中断模式

在等待中断模式下，对触摸的按下和抬起操作都会触发中断，因此我们可以利用这个中断处理函数来响应用户的操作

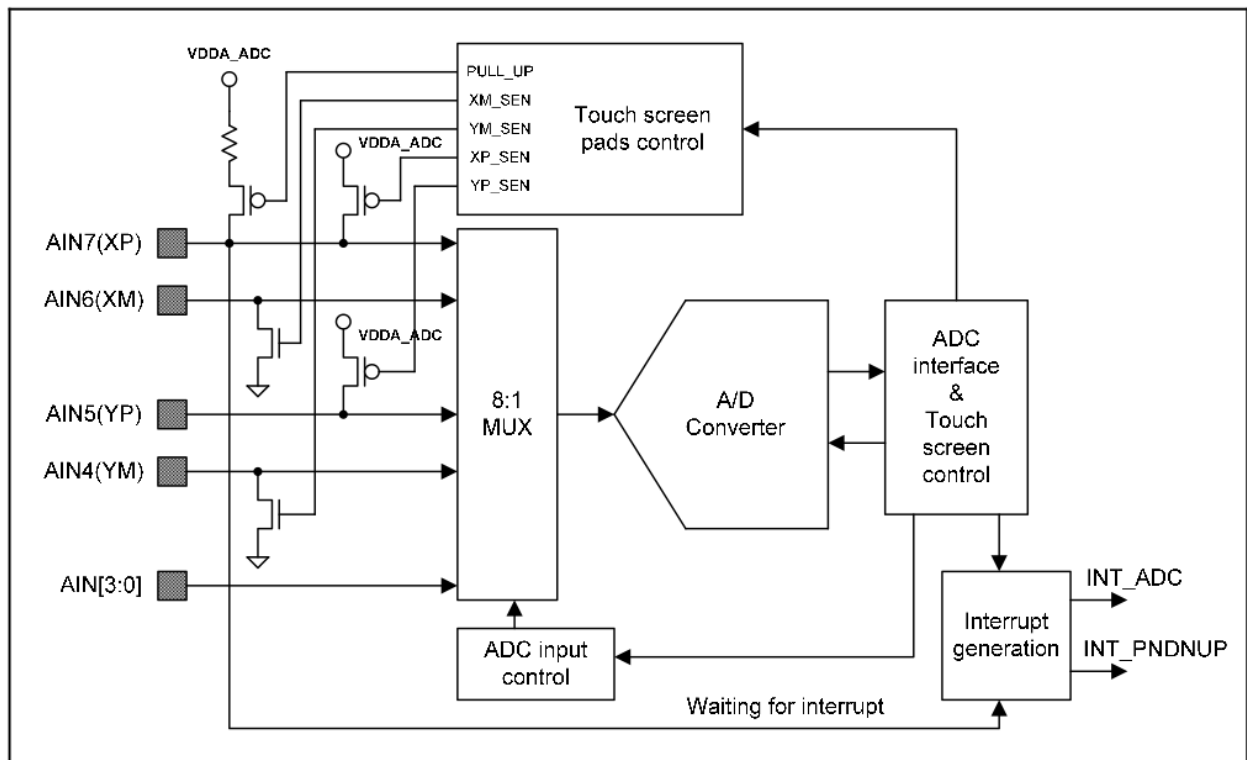


图 1 A/D 转换器结构图

### 三、寄存器简介

#### ADCCON

ADCCON	Bit	Description	Initial State
RESSEL	[16]	A/D converter resolution selection 0 = 10-bit A/D conversion 1 = 12-bit A/D conversion	0
ECFLG	[15]	End of conversion flag(Read only) 0 = A/D conversion in process 1 = End of A/D conversion	0
PRSCEN	[14]	A/D converter prescaler enable 0 = Disable 1 = Enable	0
PRSCVL	[13:6]	A/D converter prescaler value Data value: 5 ~ 255  <b>NOTE:</b>  Note that division factor is (N+1) when the prescaler value is N.  ADC frequency should be set less than PCLK by 5 times. (Ex. If PCLK=10MHz, ADC Frequency<2MHz)  This A/D converter is designed to operate at maximum 5MHz clock	0xFF
SEL_MUX	[5:3]	Analog input channel select 000 = AIN 0 001 = AIN 1 010 = AIN 2 011 = AIN 3 100 = YM 101 = YP 110 = XM 111 = XP	0
STDBM	[2]	Standby mode select 0 = Normal operation mode 1 = Standby mode	1
READ_START	[1]	A/D conversion start by read 0 = Disable start by read operation 1 = Enable start by read operation	0
ENABLE_START	[0]	A/D conversion starts by enable. If READ_START is enabled, this value is not valid. 0 = No operation 1 = A/D conversion starts and this bit is cleared after the start-up.	0

16:控制 A/D 转换器的量化位

15:转换结束标志, 如果为 0 代表 A/D 转换正在进行中, 如果为 1 代表转换结束

14:预分频使能, 因为 A/D 转换器连接到 APB 总线 (66MHz), 而 A/D 转换器的最大工作频率是 5MHz, 所以需要分频

13-6:预分频系数, 分频之后要满足两个条件

a. 不能大于 5MHz

b. 小于 APB 总线频率的 1/5

5-3:控制 A/D 转换器的输入

2:备用模式选择

一般选择普通模式, 备用模式转换一次就把 A/D 转换器挂起

1:设置读启动

0:置位启动

设置为 1 启动 A/D 转换, 转换开始后该位自动清除

## ADCTSC

ADCTSC	Bit	Description	Initial State
Reserved	[11:9]		000
UD_SEN	[8]	Detect Stylus Up or Down status. 0 = Detect Stylus Down Interrupt Signal. 1 = Detect Stylus Up Interrupt Signal.	0
YM_SEN	[7]	YM to GND Switch Enable 0 = Switch disable (YM = AIN4, Hi-z) 1 = Switch enable (YM = VSSA_ADC)	0
YP_SEN	[6]	YP to VDD Switch Enable 0 = Switch enable (YP=VDDA_ADC) 1 = Switch disable (YP=AIN5, Hi-z)	1
XM_SEN	[5]	XM to GND Switch Enable 0 = Switch disable (XM = AIN6, Hi-z) 1 = Switch enable (XM=VSSA_ADC)	0
XP_SEN	[4]	XP to VDD Switch Enable 0 = Switch enable (XP=VDDA_ADC) 1 = Switch disable (XP=AIN7, Hi-z)	1
PULL_UP	[3]	Pull-up Switch Enable 0 = XP Pull-up Enable. 1 = XP Pull-up Disable.	1
AUTO_PST	[2]	Automatic sequencing conversion of X-Position and Y-Position 0 = Normal ADC conversion. 1 = Auto Sequential measurement of X-position, Y-position.	0
XY_PST	[1:0]	Manually measurement of X-Position or Y-Position. 00 = No operation mode 01 = X-position measurement 10 = Y-position measurement 11 = Waiting for Interrupt Mode	0

8:在等待中断模式下用来设置检测 Down 中断还是 Up 中断

7:控制 YM 的的极性

0:YM=AIN4 或者高阻态

1:YM 接地

6:控制 YP 的极性

0:YP 接高电平

1:YP=AIN5 或者高阻态

5:控制 XM 的极性

0:XM=AIN6 或者高阻态

1:XM 接地

4:控制 XP 的极性

0:XP 接高电平

1:XP=AIN7 或者高阻态

3:上拉电阻使能

在等待中断模式下要使能

2:自动转换和普通转换选择

0:普通转换

1:自动转换 x 坐标和 y 坐标

1-0:功能控制

00:无操作模式

01:转换 x 模式

10:转换 y 模式

11:等待中断模式

## ADCDLY

ADCDLY	Bit	Description	Initial State
FILCLKsrc	[16]	ADCDLY clock source. In waiting for interrupt mode, FILCLKsrc is used as delay filter clock source.  0 = External input clock. (XXTI or XEXTCLK) 1 = RTC clock. (XrtcXTI)	0
DELAY	[15:0]	1) In case of ADC conversion mode (Normal, Separate, Auto conversion); ADC conversion is delayed by counting this value. Counting clock is PCLK. → ADC conversion delay value. 2) In case of waiting for Interrupt mode; when stylus down occurs in waiting for interrupt mode, it generates interrupt signal (INT_PNDNUP) at interval of several ms for Auto X/Y position conversion. If this interrupt occurs in STOP mode, it generates Wake-Up signal, having interval (several ms), for Exiting STOP MODE.  <b>Note:</b> Do not use Zero value(0x0000)	0x00ff

16:选择计时时钟源

0:外部时钟

1:RTC 时钟

15-0:延时时间

1.启动 A/D 转换后，延时 DELAY 个时钟周期 A/D 转换器才开始转换

2.在等待中断模式下，在按下触摸屏时，会间断的产生中断信号，间隔是 DELAY

3.在 STOP 模式下，在按下触摸屏时，会产生 Wake-Up 信号一段时间 (DELAY) 以使 A/D 转换退出 STOP 模式

## ADCDAT0

ADCDAT0	Bit	Description	Initial State
UPDOWN	[15]	Up or Down state of Stylus at Waiting for Interrupt Mode. 0 = Stylus down state. 1 = Stylus up state.	-
AUTO_PST	[14]	Automatic sequencing conversion of X-Position and Y-Position 0 = Normal ADC conversion. 1 = Sequencing measurement of X-position, Y-position.	-
XY_PST	[13:12]	Manual measurement of X-Position or Y-Position. 00 = No operation mode 01 = X-position measurement 10 = Y-position measurement 11 = Waiting for Interrupt Mode	-
XPDATA_12	[11:10]	When A/D resolution is 12bit, this is X-position conversion data [11:0] value.	-
XPDATA (Normal ADC)	[9:0]	X-Position Conversion data value (Includes Normal ADC Conversion data value) Data value : 0x0 ~ 0x3FF	-

这个寄存器是只读的

15:在等待中断模式下使用

0:代表触摸屏被按下

1:代表触笔已经抬起

14:转换模式判断

- 0:普通 A/D 转换
- 1:自动 x/y 坐标转换
- 13-12:工作模式判断
- 00:无操作模式
- 01:x 坐标转换模式
- 10:有坐标转换模式
- 11:等待中断模式

11-0:如果量化位选择为 12 位, 则[11:0]为普通 A/D 转换的结果或者 x 坐标的转换结果

9-0:如果量化位选择为 10 位, 则[9:0]为普通 A/D 转换的结果或者 x 坐标的转换结果

## ADCDAT1

ADCDAT1	Bit	Description	Initial State
UPDOWN	[15]	Up or Down state of Stylus at Waiting for Interrupt Mode. 0 = Stylus down state. 1 = No stylus down state.	-
AUTO_PST	[14]	Automatic sequencing conversion of X-Position and Y-Position 0 = Normal ADC conversion. 1 = Sequencing measurement of X-position, Y-position.	-
XY_PST	[13:12]	Manual measurement of X-Position or Y-Position. 00 = No operation mode 01 = X-position measurement 10 = Y-position measurement 11 = Waiting for Interrupt Mode	-
YPDATA_12	[11:10]	When A/D resolution is 12bit, this is Y-position conversion data [11:0] value.	-
YPDATA	[9:0]	Y-Position Conversion data value Data value : 0x0 ~ 0x3FF	-

这个寄存器是只读的

15:在等待中断模式下使用

- 0:代表触摸屏被按下
- 1:代表触摸屏没被按下

14:转换模式判断

- 0:普通 A/D 转换
- 1:自动 x/y 坐标转换

13-12:工作模式判断

- 00:无操作模式
- 01:x 坐标转换模式
- 10:有坐标转换模式
- 11:等待中断模式

11-0:如果量化位选择为 12 位, 则[11:0]为 y 坐标的转换结果

9-0:如果量化位选择为 10 位, 则[9:0]为 y 坐标的转换结果

## ADCUPDN

ADCUPDN	Bit	Description	Initial State
TSC_UP	[1]	Stylus Up Interrupt history. (After check, this bit should be cleared manually) 0 = No stylus up state. 1 = Stylus up interrupt has been occurred.	0
TSC_DN	[0]	Stylus Down Interrupt history. (After check, this bit should be cleared manually) 0 = No stylus down state. 1 = Stylus down interrupt has been occurred.	0

1:检测触摸笔抬起中断历史

0:没有 Up 中断发生

1:Up 中断发生

0:检测触摸笔按下中断历史

0:没有 Down 中断发生

1:Down 中断发生

注意：这个寄存器在检查完后要手动清除相应的位

## ADCCLRINT

ADCCLRINT	Bit	Description	Initial State
INT_ADC_CLR	[0]	INT_ADC interrupt clear	-

这个寄存器用来清除 ADC 转化结束中断

INT\_ADC\_CLR = 1 即可

## ADCCLRINTPNDNUP

ADCCLRINTPNDNUP	Bit	Description	Initial State
INT_PNDNUP_CLR	[0]	INT_PNDNUP interrupt clear	-

这个寄存器用来清除 Down 和 Up 中断

INT\_PNDNUP\_CLR = 1 即可