

实验五&六 ADC 和 DAC 实验报告

1. 实验要求

1、先验证实验箱的两个例程

1) 3.10 ADC 与 DAC 模块的实验 Lab 3.10.1 Lab10-1 ADC 实验

2) 3.10 ADC 与 DAC 模块的实验 Lab3.10.2 Lab10-2 DAC 实验

2、在验证实验箱例程的基础上完成如下实验

1) 将 ADC 上采集到的电压值显示在段式 LCD 上

2) 通过 DAC 输出一个频率为 10Hz 的正弦波，并用示波器测量显示。

2. 设计思路

2.1 ADC 实验

本次实验采取单通道循环采样方式，当 ADC12ON 为高电平时，ADC 转换器启动并等待转换开始的信号；此时当 ADC12ENC 位为 1 且 ADC12SC 出现上升沿时开始转换过程，并把每次转换的数据保存在 ADC12MEN 中。在单通道循环采样方式下转换过程会循环进行，直到将 ADC12ENC 复位。

实验中通过旋转拨盘电位器（R13）改变 ADC 端输入电压，通过采样、量化方式把接收到的模拟信号转换为数字信号，调用 LCDSEG_DisplayNumber()函数将此电压值显示在段式 LCD 上，单位为毫伏(mV)。

主要程序流程为：

1. 关闭看门狗，初始化 ADC 与端口

2. 循环执行：赋值 ADC12SC 为 1，在其上升沿开始转换并显示此数字信号于 LCD 屏上。

2.2 DAC 实验

在 10-2 例程上加入预先计算好的正弦函数离散数组,使用定时器定时 5ms,依次按离散数值表进行 DAC 转化,运行一段时间后可在 P7,6 端口观察到频率为 10Hz 的正弦波。

程序流程为:

1. 初始化端口, 定时器
2. 若产生定时器中断, 则开启 DAC 转化使能并按照离散数值表进行转化

3. 实验代码

3.1 ADC 实验

```

1 /*
2  * main.c
3  */
4
5 #include <msp430f6638.h>
6 #include <stdint.h>
7 #include <stdio.h>
8 #include <string.h>
9 #include "dr_lcdseg.h"
10 #define MCLK_FREQ 16000000
11 void main(void){
12     WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD; //关闭看门狗
13     initLcdSeg();
14     P4DIR |= BIT5 + BIT6 + BIT7;
15     P5DIR |= BIT7;
16     P8DIR |= BIT0;
17     ADC12CTL0 |= ADC12MSC; //配置ADC
18     ADC12CTL0 |= ADC12ON;
19     ADC12CTL1 |= ADC12CONSEQ1;
20     ADC12CTL1 |= ADC12SHP;
21     ADC12MCTL0 |= ADC12INCH_15;
22     volatile unsigned int value = 0;
23     while(1)
24     {
25         ADC12CTL0 |= ADC12SC;
26         value = ADC12MEM0; //读数
27         LCDSEG_DisplayNumber(value,0); //显示
28     }
29
30 }

```

3.2 DAC 实验

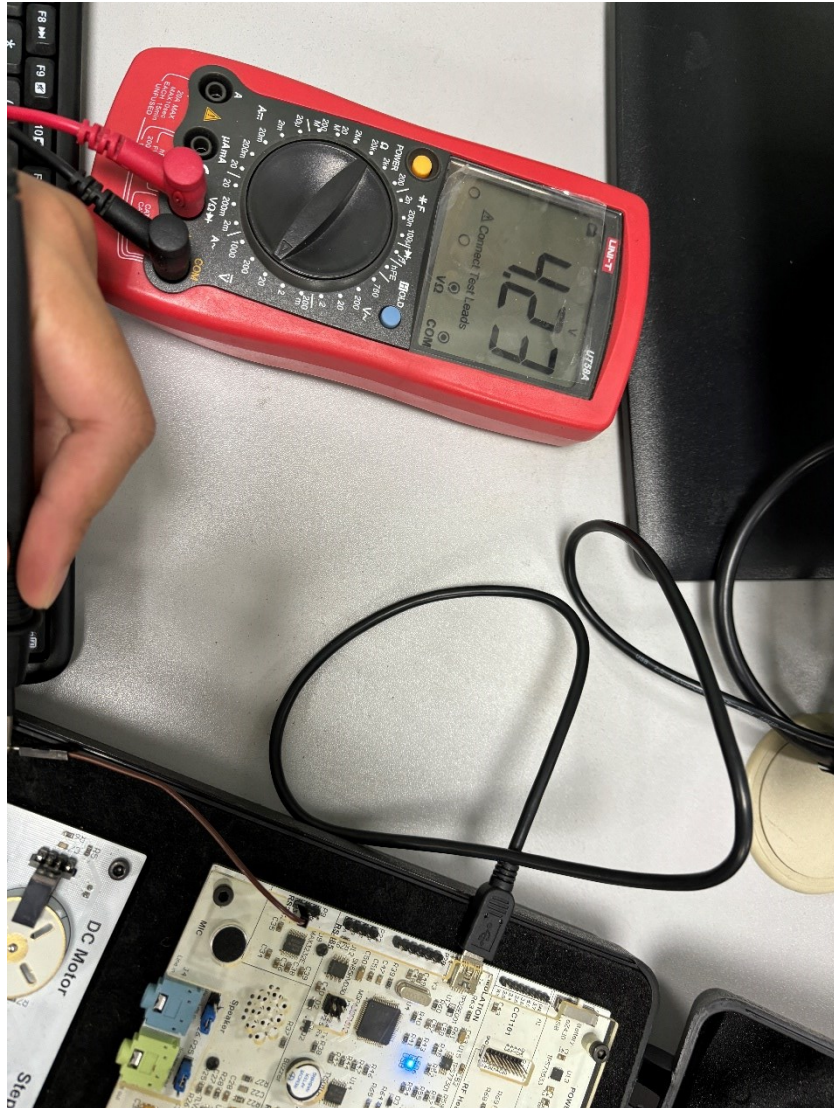
```
5#include<msp430f6638.h>
6#include<stdint.h>
7int flag;
8void main(void)
9{
10    int sinnum[20]={0x80F,0xA7F,0xCAF,0xE7F,0xF9F,0xFFF,0xF9F,0xE7F,0xCAF,0xA7F,0x80F,0x58F,0x35F,0x18F,0x06F,0x00F,0x06F,0x18F,0x35F,0x58F}; //sin波形离散值
11    int n=0;
12    WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD;
13    P7DIR |= BIT6;
14    P7SEL |= BIT6; //第二功能位
15    TA0CTL |= MC_1 + TASSEL_2 + TACLRL;
16    TA0CCTL0 = CCIE;
17    //f=10hz T=100ms t=5ms
18    //TA0CCR0 = 50000;
19    TA0CCR0 = 5000;
20    __bis_SR_register(GIE);
21    while(1)
22    {
23        if(flag) //根据定时器循环
24        {
25            DAC12_0CTL0 |= DAC12IR;
26            DAC12_0CTL0 |= DAC12SREF_1;
27            DAC12_0CTL0 |= DAC12AMP_5;
28            DAC12_0CTL0 |= DAC12CALON; //开启校验
29            DAC12_0CTL0 |= DAC12OPSS; //选择通道
30            DAC12_0CTL0 |= DAC12ENC; //转化使能
31            DAC12_0DAT = sinnum[n];
32            n++;
33            if(n==20) n=0;
34            flag=0;
35        }
36    }
37}
38#pragma vector = TIMER0_A0_VECTOR
39__interrupt void Timer_A (void)
40{
41    flag=1;
42}
43
```

4. 实验结果

4.1 Lab10-2 DAC 实验验证

可见附件视频 lab10-1.mp4。可观察到点亮的 LED 随滑动变阻器旋转而改变，满足实验要求。

4.2 Lab10-2 DAC 实验验证验证



通过配置相关的寄存器，实现了在 P7.6 引脚中产生了一个固定模拟电压。

4.3 ADC 实验

可见附件视频 exp5.mp4。可观察到 LCD 屏显示的数字随滑动变阻器旋转而改变，显示范围为 0mV 至 4000mV 左右，满足实验要求。

4.4 DAC 实验

可在 P7,6 端口观察到频率为 10Hz 的正弦波。

由于课下不具备示波器，此部分实验结果视频将于 1 周内补交。

5. 分析与思考

ADC 转化实验的结果中，保持滑动变阻器阻值不变时段式 LCD 屏显示数值仍有跳动，推测是电路中固有的扰动和误差所致。

在 DAC 实验中，原本设计思路为在程序内实时计算正弦函数的数值并进行转化和输出，由于逻辑较复杂而选择简化为：使用预先计算好的离散数值表与定时器联合实现 DAC 转化和输出。为了减少输出波形的失真，在预先人工采样和计算离散值列表时需注意采样定律等细节。