

DSP应用技术实验

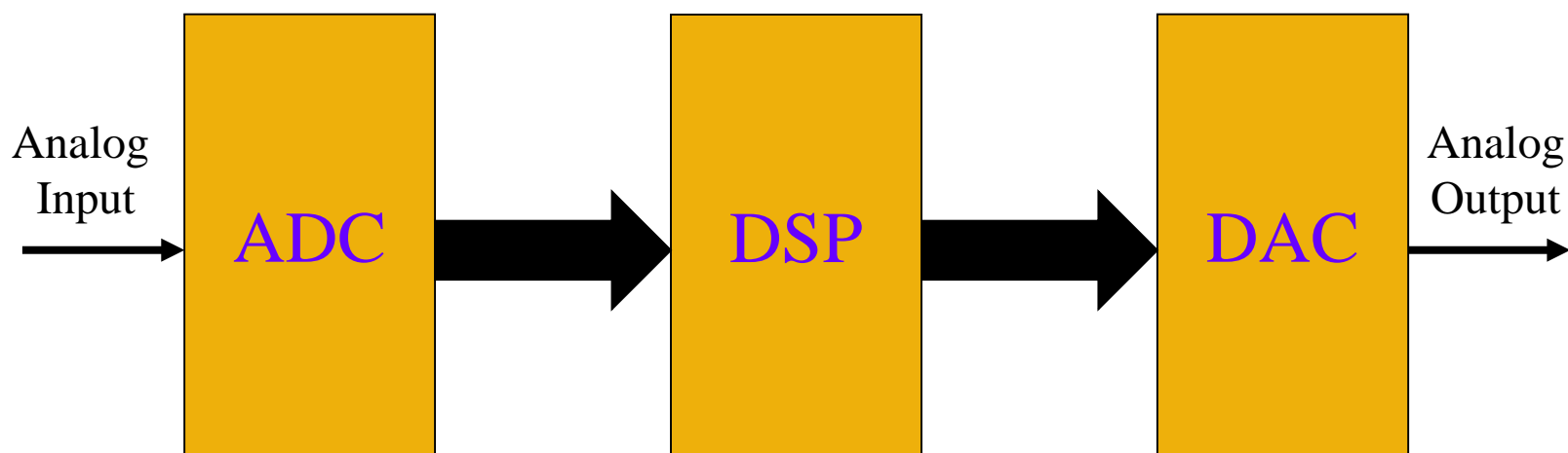
李戡晟

实验总体要求

- 学习DSP软件开发基本流程
- 学习DSP编程的基本方法
- 学习DSP调试的基本手段
- 体会DSP工程开发的基本步骤

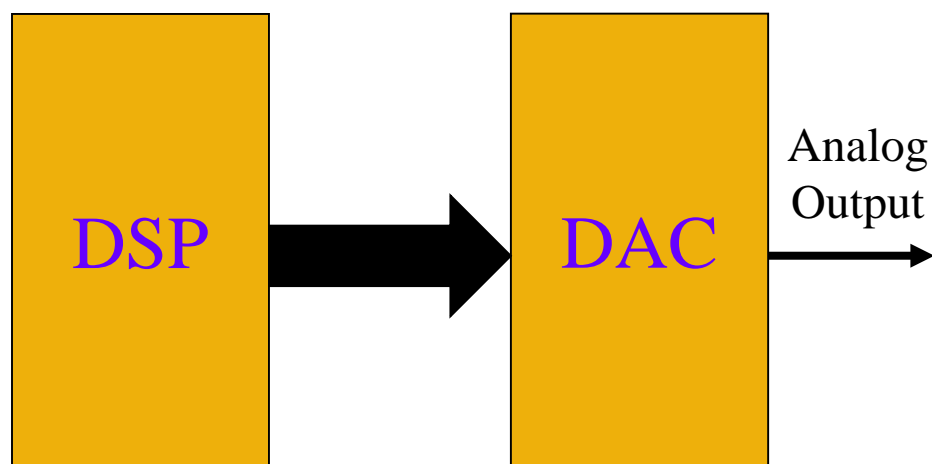
实验总体任务

DSP实现FIR算法



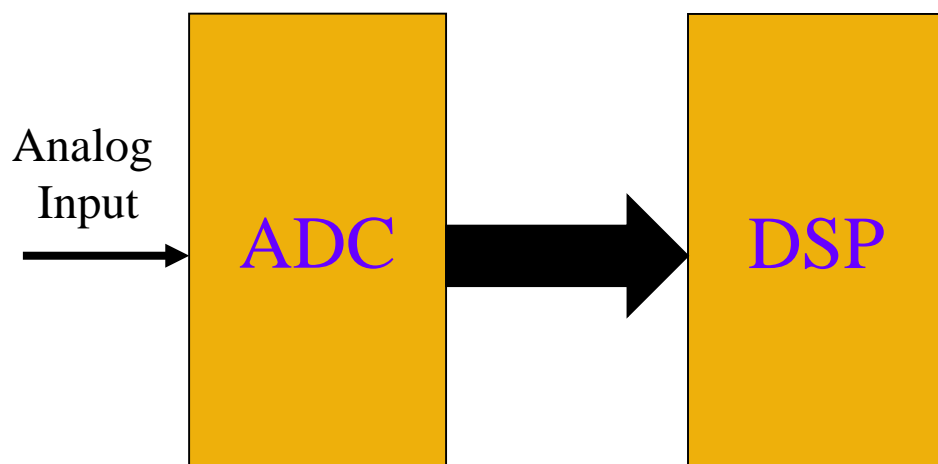
实验的划分

实验10：任意信号发生器



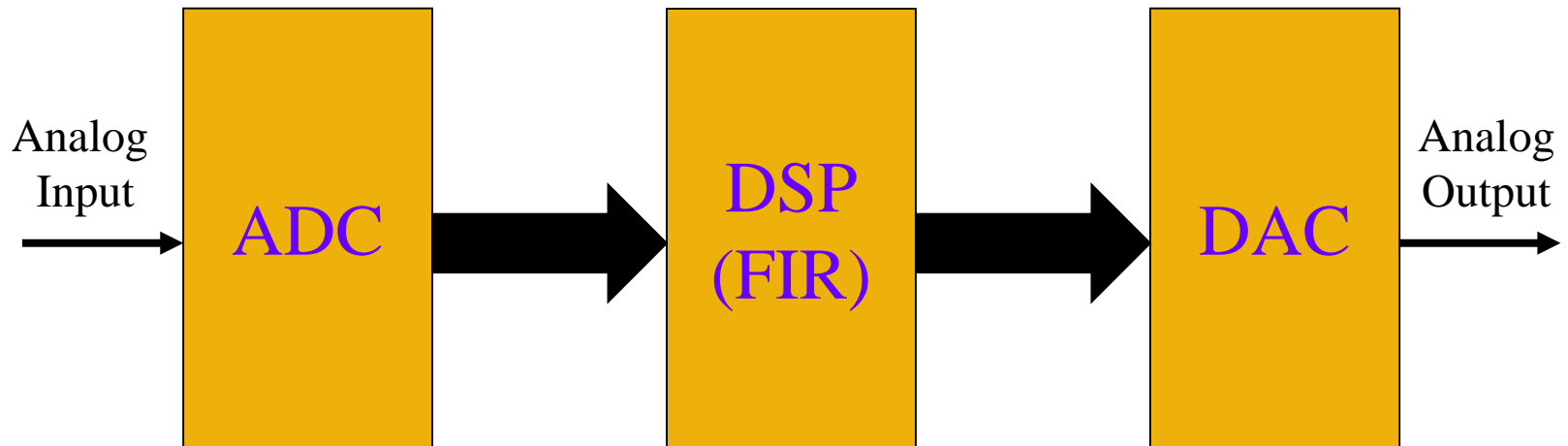
实验的划分

实验11：DSP数据采集



实验的划分

实验12：FIR滤波器DSP实现



实验的划分

实验9: DSP开发基础

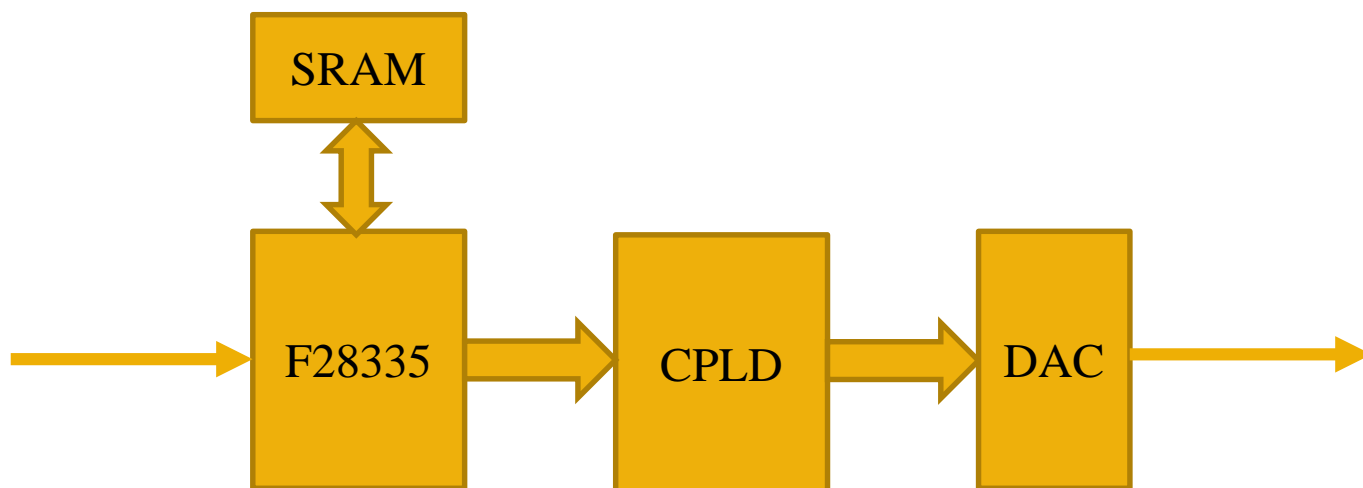


实验9：DSP开发基础

实验目的

- ☆ 了解DSP硬件开发平台基本配置
- ☆ 熟悉TI DSP软件集成开发环境
- ☆ 学习DSP软件开发流程
- ☆ 掌握工程代码产生方法
- ☆ 学习DSP软件调试方法

F28335 实验箱结构框图



F28335 实验平台特点

- 32位浮点DSP，主频150MHz
- 片上34K*16bit SRAM
- 片上16ch@12bit的ADC，80ns转换时间
- 外扩SRAM，64K*16bit
- 外扩2ch@16bit的DAC，4ns转换时间

TMS320F28335可访问存储器

地址范围	存储体	备注
0x00,0000 ~0x00,07FF	片上M0, M1 SARAM	
0x00,8000 ~0x00,FFFF	片上L0~ L7 SARAM	
0x10,0000 ~0x1F,FFFF	外扩SRAM	占Zone6区域
0x20,0000 ~0x2F,FFFF	外扩CPLD	占Zone7区域

TI 集成开发环境 CCS

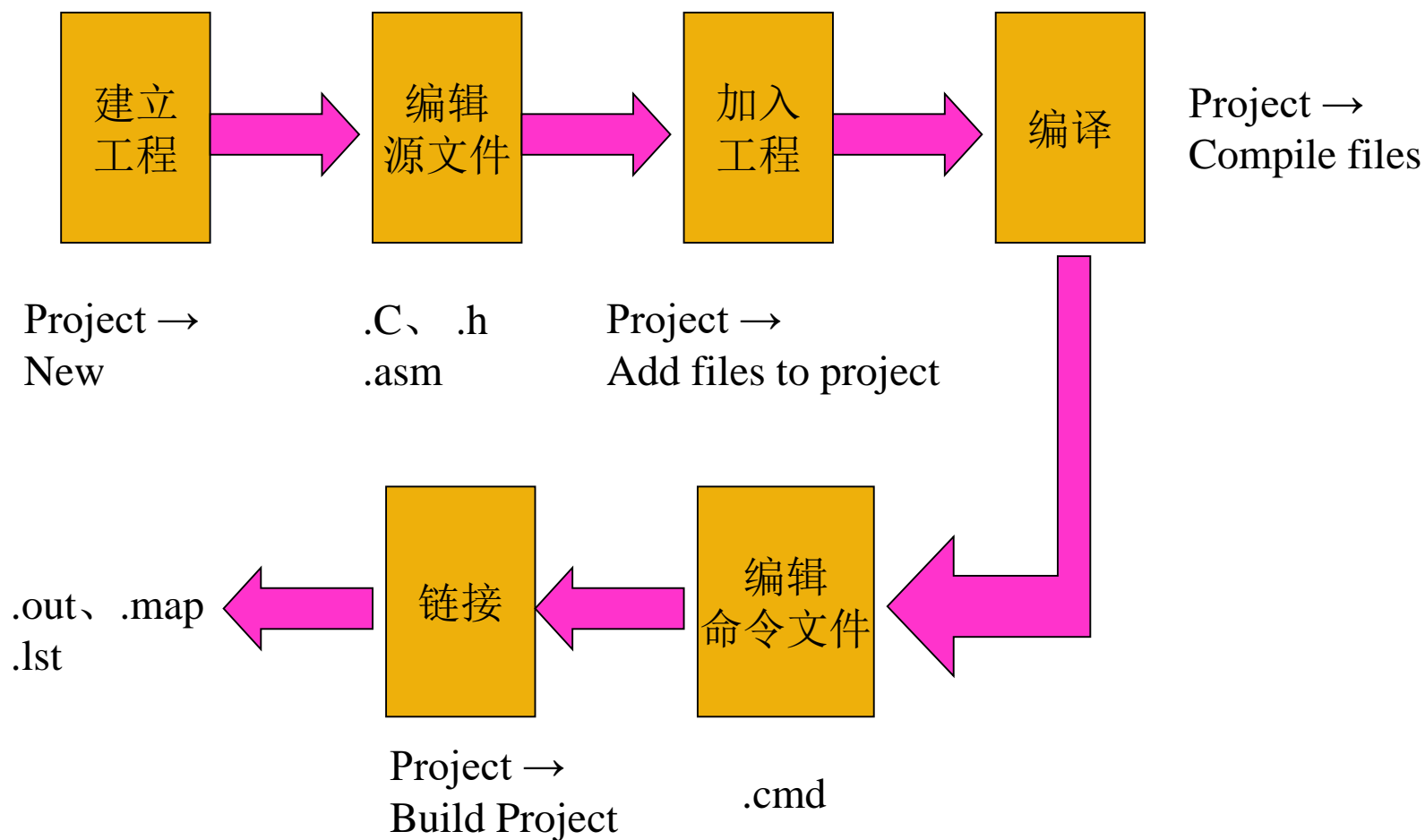
The screenshot shows the TI CCS IDE interface with several windows and callouts:

- Menus or Icons**: Points to the top menu bar (File, Edit, View, etc.) and the toolbar.
- Help**: Points to the Help menu item.
- Perspectives: Debug or C/C++**: Points to the top right perspective buttons.
- Watch window**: Points to the Watch (1) window showing variables like 'k' and 'i'.
- CPU window**: Points to the Local (1) window showing CPU registers.
- Source code window**: Points to the main source code editor showing a C program.
- Status window**: Points to the Console window showing debug output.
- Debug Configuration**: Points to the Debug Configuration window.
- Memory window**: Points to the Memory (1) window showing memory addresses and values.
- Graph window**: Points to the Single Time and magnitude windows showing waveforms.
- Full C/C++ & Assembly Debugging:**
 - C & ASM Source
 - Break Points

The source code window displays the following C program:

```
1 unsigned int k;  
2 unsigned int i;  
3  
4 void main(void)  
5 {  
6     while(1)  
7     {  
8         for (i=0; i<100; i++)  
9         {  
10            k = i*i;  
11        }  
12    }  
13 }
```

工程代码生成



工程源文件（C语言格式）

- **.c**: 主程序，由C语言执行代码构成来描述算法的实现，用于实现寄存器的赋值、数值的运算、外设的调用等功能（可以生成机器代码）
- **.h**: 头文件，大都由C语言的定义语句构成，用于DSP寄存器变量地址的定义；个别由特殊C预处理指令构成（一般格式固定并通用）

工程配置命令文件

- .cmd: 定义DSP可访问的存储空间，并为COFF格式中的各段分配最终的存储地址。
(格式较为固定，一般可以通用)

工程库文件

- **rts2800_fpu.lib**: TMS320F2833X运行支持库文件。不同的芯片有不同的库文件。库文件保证程序运行的可靠稳定，并建立运行环境。（TI公司为每种DSP都提供了运行支持库）

工程目标配置

建立*.ccxml文件，确定程序运行的目标板，调试所用的仿真器。

File -> New -> Target Configuration File

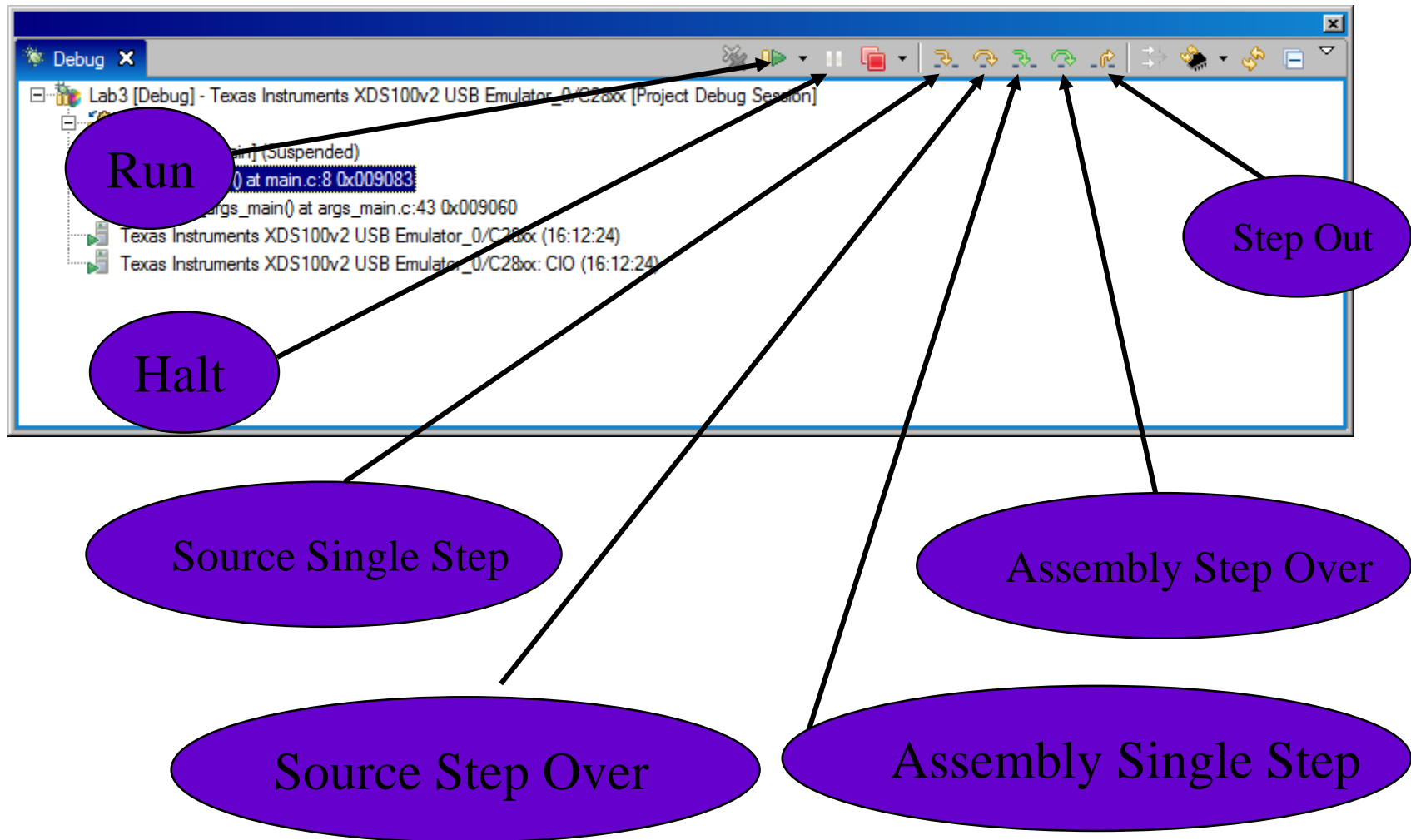
实验中已经建立好，将此文件拷贝到工程文件夹下。

工程代码调试

Run -> Debug 进入调试环境

（此命令包含了Build Project, Connect Target
和Load Program）

代码运行方式



代码运行方式

设置断点：

1. 光标设置在语句所在行；
2. 右击鼠标选择“Breakpoint”，语句所在行的左侧出现蓝色标记。
3. 在View->Breakpoint中，可设置更多断点属性。

复位程序：

Run -> Reset

Run -> Restart

在菜单**Run**中有更多操作可供使用

监测运行结果

在View菜单下：

Memory Browser——查看DSP可访问存储空间

Registers——查看DSP内部寄存器

Expressions——查看程序中表达式数值

Variables——查看程序中变量

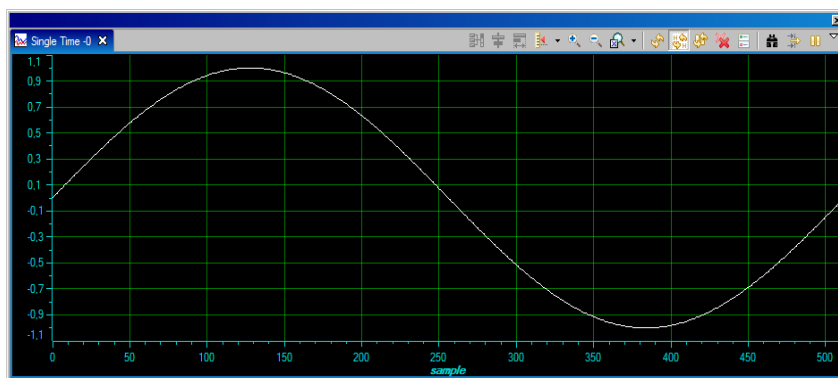
Disassembly——查看反汇编语句

Breakpoints——查看断点

监测运行结果

Tools -> Graph -> Single Time

将存储器中的数据描点作图



Property	Value
Data Properties	
Acquisition Buffer Size	512
Dsp Data Type	32 bit signed integer
Index Increment	1
Q_Value	30
Sampling Rate HZ	1
Start Address	0x3fe000
Display Properties	
Axis Display	<input checked="" type="checkbox"/> true
Data Plot Style	Line
Display Data Size	512
Grid Style	Major Grid
Magnitude Display Scale	Linear
Time Display Unit	sample
Misc	
Use Dc Value For Graph	<input type="checkbox"/> false

Import Export OK Cancel

软硬件联合调试步骤

1. 检查DSP平台（仿真器、实验箱、计算机）之间的连接，打开计算机以及实验板电源，检查电源加载是否正常。
2. 新建项目工程，编辑源程序、库文件，命令配置文件以及工程目标配置文件（ccxml）并加入到指定的工程中。
3. 对项目工程进行编译、链接（Build Project），若没有错误，则可生成可执行文件（.out）。若有错误，根据错误提示信息进行修改直至正确。
4. 执行命令Debug，载入.out可执行文件到DSP中。
5. 观察最终显示结果，若正确，则工程正确建立。
若错误，则通过各项代码调试工具，查看寄存器、内存或以图表形式查看数据，甚至可以利用示波器、逻辑分析仪，找出错误原因，定位错误语句，最后修正直至功能以及时序的正确。

实验内容

一、实验箱测试（工程Lab11）\

1. 打开示波器，信号发生器，调节信号源输出，幅度控制在0~1V以内。
2. 将信号源输出端接至实验箱SMA端口J2，将实验箱SMA端口J5连接至示波器。
3. 打开实验箱电源，检查电源指示灯是否点亮。
4. 点击桌面CCS 5，导入工程Lab11。
5. 选择Run -> Debug并运行程序（Run -> Resume）。
6. 观察示波器波形是否与信号发生器保持一致。

实验内容

二、C程序基础调试（工程Lab9）

按照实验9的实验步骤，建立工程，并完成整个调试基本内容。

按照实验要求记录相关波形、数据。

完成实验报告。（完成实验要求中的问题）

描述DSP工程文件内所有源文件的作用。

注意事项

- ◆ 信号源的输出电压必须控制0~1V，确认后连接至实验箱；
- ◆ 电路板上的物理连接必须断电操作；
- ◆ 在CCS的Run->Debug过程中，必须保证实验箱上电正常。

实验报告内容

- 实验目的
- 实验仪器（示意图硬件连接）
- 实验步骤（程序流程，设计思路，设计方法，实验效果，实验要求回答）
- 实验总结（问题现象，问题分析，解决方法）

实验报告提交

- 纸质——第三次实验课堂提交
- 电子——第三次实验当天
- 男生发送至：薛鲲鹏792749690@qq.com
- 女生发送至：郭梦琪2539734373@qq.com
- 文件名：姓名_学号_实验X
- 文件格式：Microsoft office word