

C8051F040DK

单片机开发板

使用手册

版本: V0.9

C8051F 网络

完成日期: 2009-8-1

目 录

第一章. C8051F040DK 开发板功能简介	3
第二章. C8051F040DK 硬件接口详细说明	5
第三章. C8051F040DK 软件例程详细说明	9
第四章. 开发工具及开发软件 KeilC 安装配置	11
第五章. C8051F040DK 常见问题	15
附录 A: 特别声明	15
附录 B: 版本修定	15

第一章. C8051F040DK开发板功能简介

1. 概述

C8051F040DK 是为技术研发人员和单片机爱好者开发的一款单片机开发板。本开发板采用美国 Silabs 公司的 C8051F040 作为核心控制器。我们针对 C8051F040 单片机片上的全部资源, 编写了所有功能的测试程序, 对该单片机的性能做了全面的测试评估, 使用方便。使用该开发板能使开发者迅速掌握 C8051F040 单片机的软硬件设计, 大大缩短了产品开发周期。

2. C8051F040 单片机主要特性

- (1) 高速流水线结构的 8051 兼容的 CIP-51 内核, 最高 25MIPS 执行速度;
- (2) 全速非侵入式的系统调试接口 (片内, JTAG 接口);
- (3) 真正 12 位 C8051F040 100 ksps 的 13 通道 ADC 带 PGA 可编程放大器增益: 16、8、4、2、1、0.5 和模拟多路开关
- (4) 2 个 12 位 DAC 转换器
- (5) 高精度可编程的 24.5MHz 内部震荡器;
- (6) 64KB 字节可在系统编程的 FLASH 存储器;
- (7) 4352 (4096+256) 字节的片内 RAM;
- (8) 硬件实现的 SPI, SMBus/IIC 和 2 个 UART 串行接口;
- (9) 5 个通用的 16 位定时器;
- (10) 具有 6 个捕捉/比较模块的可编程计数器/定时器阵列;
- (11) 片内上电复位, 看门狗定时器, 3 个电压比较器, VDD 监视器和温度传感器;
- (12) 64 个 I/O 端口;
- (13) -40~85 度工业级温度范围;
- (14) 2.7V~3.6V 工作电压, TQFP100 封装;

3. 板上资源

- (1) MCU 为美国 Silabs 公司 C8051F040, 64KB FLASH、(4096+256)B RAM、最高 25MIPS 执行速度;
- (2) 外扩 32KB SRAM (选用 IS62LV256, 速度 70ns), 外扩 64KB 串行 FLASH (选用 AT25F512, 也可以选用更大的 FLASH);
- (3) 4 路 12 位 AD 输入, AIN1 到 AIN4 输入信号量程 0~+25V;
- (4) 一路高压差分放大器接口端子, 输入信号量程 -50V~+50V;
- (5) 2 路 12bit DA 外扩接线端子;
- (6) 2 路标准 RS232 通讯接口;
- (7) IIC 接口的 EEPROM AT24C02 (可选更大容量的 EEPROM);
- (8) IIC 接口的 RTC 时钟, 选用 PCF8563, 带停电保护功能;
- (9) 8*1 轻触键盘, 蜂鸣器, LED 指示;
- (10) JTAG 调试接口;
- (11) 两个 LCD 接口, 支持多种厂家 LCD, 最高支持 320×240;
- (12) 外接 P0/P1/P2/P3/P4/P5/P6/P7 8 个 8 位 I/O 接口;
- (13) 外扩总线接口;
- (14) C8051F040 上的所有资源对用户开放;
- (15) USB 供电;

4. 开发板软件例程

- (1) Delay: 软件延时程序, 利用软件进行延时操作;
- (2) Key IO: 键盘读取及 IO 信号输出控制程序;
- (3) EEPROM: IIC 接口 EEPROM(AT24C02A, 容量 256 字节)读写程序;
- (4) RTC: IIC 接口实时时钟(PCF8563)读写程序;
- (5) RS232: 2 路 RS232 串行数据通信程序;
- (6) ADC: 5 路 12 位 AD 采集示例程序;
- (7) DAC: DAC 转换及计算程序;
- (8) LCD: 1602 字符型 LCD 显示驱动软件;
- (9) Timer: Timer0、Timer2、Timer3 计时程序;
- (10) FLASH: 外扩 SPI 串行 Flash(AT25F512)擦除读写软件;
- (11) PWM: PWM 信号输出控制程序;
- (12) Compararator: 比较器 0 应用程序;
- (13) Can: Can 总线通信程序;

5. 开发板配置:

- (1) C8051F040DK 开发板 1 块;
- (2) 交叉串口线 1 条;
- (3) USB(电源)线 1 条;
- (4) 资料光盘 1 张;

光盘内容:

- 1) C8051F040DK 使用手册;
- 2) C8051F040DK 原理图(PDF 文件);
- 3) 实验程序源码(C 语言);
- 4) C8051F040DK 主要元器件资料;
- 5) KEIL C51 V8.02 开发软件(2K 代码限制);
- 6) 其它相关资料;

6. 开发板图片:

第二章. C8051F020DK 硬件地址分配表

C8051F020DK 硬件地址分配表:

接口或器件	标识	分配的地址	说明
IS62LV256	U6	0x0000-0x7FFF	外部扩展 RAM 地址
LCD1 接口	JP14	0x8800-0x8801	
LCD2 接口	JP15	0x9000-0x9003	1602C 液晶
外扩总线	JP13	0xB800-0xBFFF	外部设备地址

第三章. C8051F020DK 硬件接口说明

1:学习板硬件接口说明:

标号	功能说明	连接对象
JP1	c8051f040 芯片 (1-25) 引脚引出	外部设备
JP2	c8051f040 芯片 (26-50) 引脚引出	外部设备
JP3	c8051f040 芯片 (51-75) 引脚引出	外部设备
JP4	c8051f040 芯片 (76-100) 引脚引出	外部设备
JP5	电源接口	外部 USB 供电+5V
JP6	JTAG 接口 调试下载程序	EC3 仿真器
JP7	DA 信号输出接口(0 - +5V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP8	模拟信号输入 (-50 - 50V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP12	模拟信号输入 (0 - 25V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP10	RS232-1 通信接口	RS232 通信设备
JP11	RS232-2 通信接口	RS232 通信设备
JP9	CAN 总线通信接口	接 CAN 总线设备
JP13	外部总线扩展接口	用户自定义
JP14	液晶显示 (LCD1) 的接口	
JP15	液晶显示 (LCD2) 的接口	1602c 液晶

2:JP6 为 JTAG 接口:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	GND	GND	TCK	TMS	TDO	TDI	NC	GND	NC

说明: 使用 EC3 仿真器进行调试编程;

3. JP7 为 DA 信号输出接口 (0 ~+5 电压信号)

1	2	3
DAC0	DAC1	AGND

说明: (1) 两路 12 位 DA 输出 (0~+5V 电压信号)

(2) DAC 输出电压计算公式: DAC 输出控制数据 (D) 范围: 0~0x0FFF;

0~+5V 量程输出: $V_o = 5 \cdot D / 0x0FFF$;

(3) 输出滤波: R41,C34 和 R42,C35 分别组成 DAC 有源一阶低通滤波器, 根据输出信号频率要求客户自行选择滤波参数;

4. JP8 为模拟信号输入接口 (0 ~+25V 电压信号)

1	2	3	4	5
AIN1	AIN2	AIN3	AIN4	AGND

说明:

(1) 模拟输入信号量 0~+25V 输入;

(2) 输入信号计算公式

AD 转换输出数据范围 (D): 0~0x0FFF;

0~+25V 量程输入: $V_i = 25 \cdot D / 0x0FFF$;

5. JP9 为 CAN 通讯接口

1	2	3
CANH	CANL	DGND

说明:

本开发板提供 1 路 CAN 总线通信接口;

6: JP10 为 RS232-1 通讯接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	RX	TX	NC	DGND	NC	NC	NC	NC	NC

7: JP11 为 RS232-2 通讯接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	RX	TX	NC	DGND	NC	NC	NC	NC	NC

说明:

(1) 本开发板提供 2 路 RS232 通信口.

(2) TX 是串口发送数据端, RX 串口接收数据端; 与 PC 机 RS232 通信口相同, 与 PC 机连接需用交叉串口线;

8: JP13 为总线扩展接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	nRD	nWR
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
nEX_CS	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7	3.3V	DGND	5V	DGND

说明: (1)地址总线(A0-A10)、数据总线(D0-D7)和控制总线(nRD、nWR、nEX_CS)电平为 3.3V;

(2)地址范围: 0xB800-0xBFFF;

9: JP14 为 LCD1 的接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DGND	5V	V0	nWr	nRD	CS	C/D(A0)	RST	D0	D1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D2	D3	D4	D5	D6	D7	FS	VEE	LED+	LED-

说明:

(1) 这个接口可以和 T6963、SED1335 控制的液晶显示屏直接相连接。具体连接时务必参照相关液晶模块管脚定义, 光盘中有常见的液晶资料供参考;

(2) 地址总线、数据总线和控制总线电平为 3.3V;

(3) 地址范围: 0x8800-0x8803;

(4) V0(Vadj) * 对比度调节输入, 与 VEE (负压输出) 一起应用; VEE, 液晶负压输出;

(5) nLCD_CS: 液晶片选; C/D 指令数据通道, 地址 0x8800: 写数据或指令参数; 地址 0x8801:

写指令代码;

(6) nRST 复位信号,也可通过对+5V 接 10K 电阻对地接 0.1uF 电容来实现;

(7) T6963 为控制器的 LCD,FS 字体选择 FS=1 选 8*6 点阵 FS=0 选 8*8 点阵,通过外部的 R28 和 R29 来实现。SED1335 为控制器的 LCD,FS 脚应悬空(R35 不焊接)。来实现。

10: JP15 为 LCD2 的接口

1	2	3	4	5	6	7	8
DGND	5V	V0	RS(A0)	WR(A1)	CS	D0	D1
11	12	13	14	15	16	17	18
D2	D3	D4	D5	D6	D7	BLA	BLK

说明:

(1) 这个接口可以和 KS0066 控制器控制 1602 字符型液晶显示屏直接相连接。具体连接时务必参照相关液晶模块管脚定义, 光盘中有常见的液晶资料供参考;

(2) 地址总线、数据总线和控制总线电平为 3.3V;

(3) 地址范围: 0x9000-0x9003;

(4) V0(Vadj) * 对比度调节输入, 可直接接地;

(5) C/D(A0):A0=1 选择数据, A0=0 选择命令; R/W(A1):A1=1 读操作, A1=0 写操作;

E: 使能信号;

(6) 详细操作参见 LCD 软件部分;

第三章. C8051F040DK 软件例程详细说明

1. Delay: 软件延时程序, 利用软件进行延时操作。将程序编译下载运行, LED1 灯每隔 1 秒闪烁一次。
2. KeyIO: 键盘读取及 IO 信号输出控制程序。将程序编译下载运行, 按不同的按键, 程序控制蜂鸣器鸣叫, LED 也会闪烁, 并且 LCD 上会显示键值;
3. EEPROM: IIC 接口 EEPROM(AT24C02A, 容量 256 字节)读写程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键擦除 AT24C02A 所有内容。按 KEY2 键从 AT24C02A 地址 0 开始, 依次写入 0x00~0xFF。按 KEY3 从 AT24C02A 地址 0 开始, 依次取数据, 每次读 8 个。所有测试结果可在 LCD 上看到。
4. RTC: IIC 接口实时时钟(PCF8563)读写程序。将程序编译下载运行, LCD 上显示当前日期和当前时间。日期时间从 2008-12-31, 23: 59: 00 开始。
5. SPIFlash: SPI 接口 FLASH(AT25F512, 容量 64KB 字节)读写程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键擦除 AT25F512 所有内容。按 KEY2 键从 AT25F512 地址 0 开始到 2047, 依次写入 0x00~0xFF。按 KEY3 从 AT25F512 地址 0 开始, 依次取数据, 每次读 8 个。所有测试结果可在 LCD 上看到。
6. RS232: RS232 串行数据通信程序。开发板有两个串口, 将开发板的串口 1(RS232-1)与 PC 机用交叉串口线连接好, 打开串口调试助手, 将波特率调整到 115200bps, 打开串口(不要选择 16 进制显示), 再将程序编译下载运行。再用串口调试助手发送数据到开发板, 开发板会返回同样的数据到串口调试助手, 在串口调试助手观察显示的数据。在 LCD 上会显示通信的数据字节数 (A: xxxx 是 RS232-1 通信的数据字节数, B: xxxx 是 RS232-2 通信的数据字节数)。开发板的串口 2(RS232-2)与 PC 机用交叉串口线连接好, 同样实现 RS232-2 通信。
7. Timer: Timer0、Timer2、Timer3、Timer4 计时程序。将程序编译下载运行。利用 Timer0 每 0.5 秒 LED1 变化一次(实际 Timer0 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer2 每 1 秒 LED2 变化一次(实际 Timer2 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer3 每 2 秒 LED3 变化一次(实际 Timer3 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer4 每 2 秒蜂鸣器响一次(实际 Timer4 每 0.01 秒增加一个数)。
8. ADC: ADC 采样转换及数据处理显示程序。将程序编译下载运行, 用万用表测量 AGND 和 +2.5V 测量点, 并用螺丝刀调整 VR2 电位器, 直到万用表显示 2.5V 为止。在 JP12 端子输入电压模拟信号 (AIN1-AIN4 范围 -50V~+50V), 在 JP8 端子输入电压模拟信号 (AIN+/AIN-, 差分信号范围 -50V~+50V)。本程序将外部电压换算后在 LCD 上显示。显示格式: 1=XXXX, DD.DDD; '1' 表示通道号; 'XXXX' 表示 AD 采样原始值; 'DD.DDD' 表示该通道的电压值, 单位 V; 按 KEY1、KEY2、KEY3 键可以更换显示通道; 注意: 通道号 1-4 代表 JP12 的 AIN1~AIN4; 通道号 5 代表 JP8 的 AIN+/AIN-;
9. DAC: DAC 转换程序。按 KEY1 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压逐渐升高; 按 KEY2 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压逐渐降低; 按 KEY3 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压为 0V; 由于运放的输出电压范围限制 DAC0 和 DAC1 输出最大将不能到 5V;

10. PWM: PWM 信号输出控制程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键 PWM 占空比逐渐增加, CEX1 CEX2 CEX3 LED 灯亮度逐渐增加; 按 KEY2 键 PWM 占空比逐渐减小, CEX1 CEX2 CEX3 LED 灯亮度逐渐变暗; 按 KEY3 键 PWM 占空比为 0 (实际不为零);
11. Compararator: 比较器 0 应用程序。将程序编译下载运行, 调节电位器 VR4, 指示灯 CP0 指示比较器 0 输出状态。当指示灯亮时, 表示比较器 0 输出高电平, 反之输出低电平。
12. CAN: CAN 总线通讯演示程序; 将 CAN 下的 CAN1, CAN2 两个软件分别下载到两个目标板上, 将两块板子的 CAN 总线连接 (JP9 的 CANH 接 CANH, CANL 接 CANL), 当按下按键 KEY1 时另外一块板子上的 LED1 会灭, 按键释放时 LED1 亮。注: 如果用户只有一套开发板, 上述演示将无法进行。

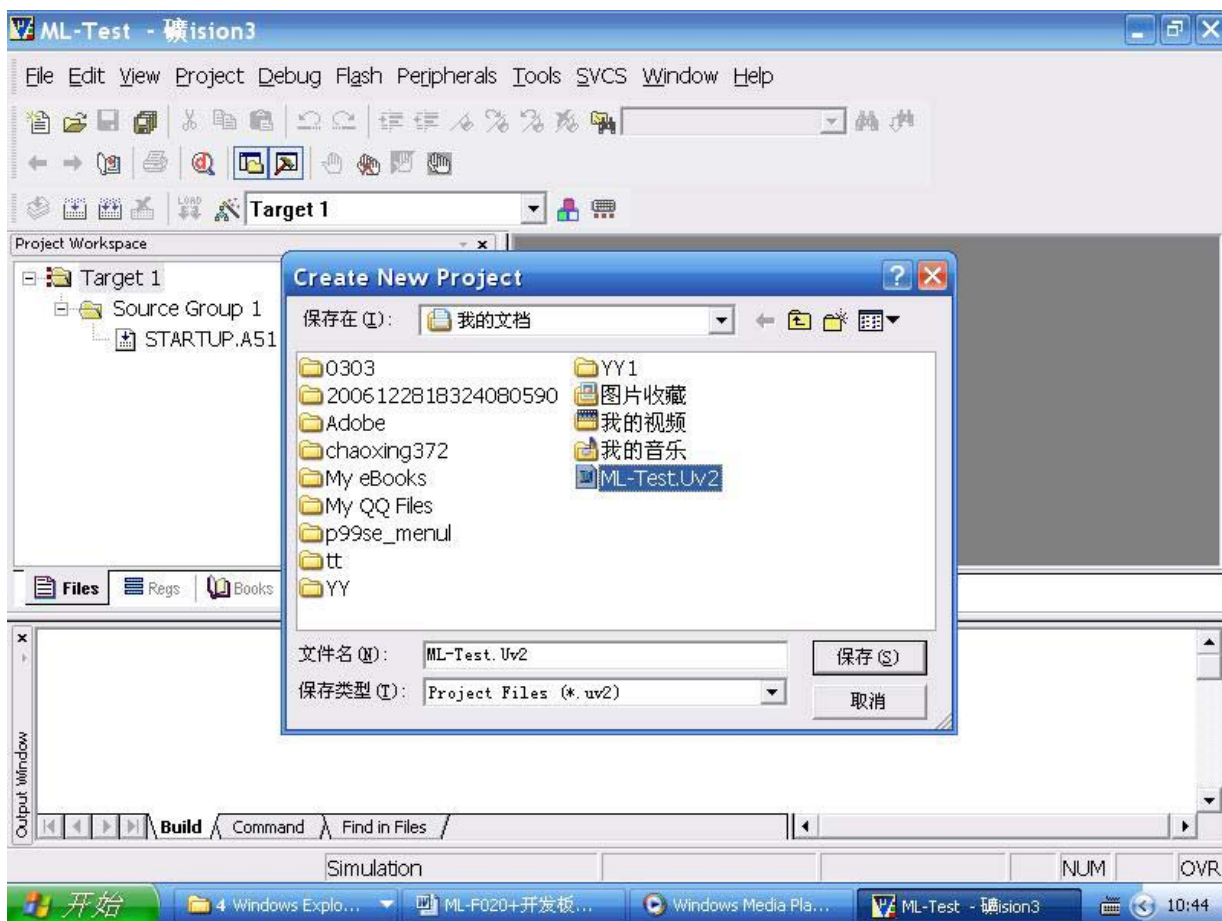
第四章. 开发工具及开发软件 Keil C 安装配置

1. 开发工具及开发软件

- (1) 开发工具选择才 C8051F 网络的 EC3, 使用方法详见 EC3 使用手册;
- (2) 开发软件选择 Keil Vision3, C51 版本 V8.02, 也可选择 Keil Vision2, C51 版本 V7.50; 请自行购买正版软件, 具体安装详见其产品安装说明。强烈推荐应用 Keil C 进行软件开发;
- (3) 本开发板软件以 Keil Vision3 为编译环境, 所以选择 Keil Vision3 和 EC3 作为配置目标;

2. Keil Vision3 软件配置如下:

- (1) 将 EC3 与计算机和开发板连接好, 检查确认无误, 将开发板加电; 如果没有安装 Keil C 驱动请打开 EC3 光盘, 先安装驱动, 注意选择 Keil Vision3 还是 Keil Vision2;
- (2) 打开 Keil Vision3 软件, 新建一工程 **ML-Test** (或者将开发板光盘上的测试程序拷贝到电脑硬盘上, 用 Keil Vision3 打开, 注意将文件属性更改为可读写):



The screenshot displays the Keil uVision3 IDE with the 'Select Device for Target 1' dialog box open. The dialog is configured for the 'CPU' tab, showing the following details:

- Vendor:** Silicon Laboratories, Inc.
- Device:** C8051F340
- Toolset:** C51

There are two checkboxes on the right side of the dialog:

- ☐ Use Extended Linker (LX51) instead of BL51
- ☐ Use Extended Assembler (AX51) instead of A51

The 'Data base' list on the left contains a scrollable list of device models, with 'C8051F340' selected. The 'Description' on the right provides details about the selected device:

High-speed 8051 MCU with 48 MIPS Throughput, 40 I/O Lines, 4 Timer/Counters, PCA, Compare/Capture, 10-bit A/D Convert, 2 Analog Comparators, SMBus, I2C, SPI, 2 UARTs, USB, 1K Byte USB FIFO, 64K Bytes FLASH, 256 Bytes Data, 4K Byte...

The background shows the IDE interface with the 'Project Workspace' pane on the left and the 'Output Window' at the bottom. The status bar at the bottom indicates the current project is 'C8051F340DK...' and the target is 'test - uVision3'.

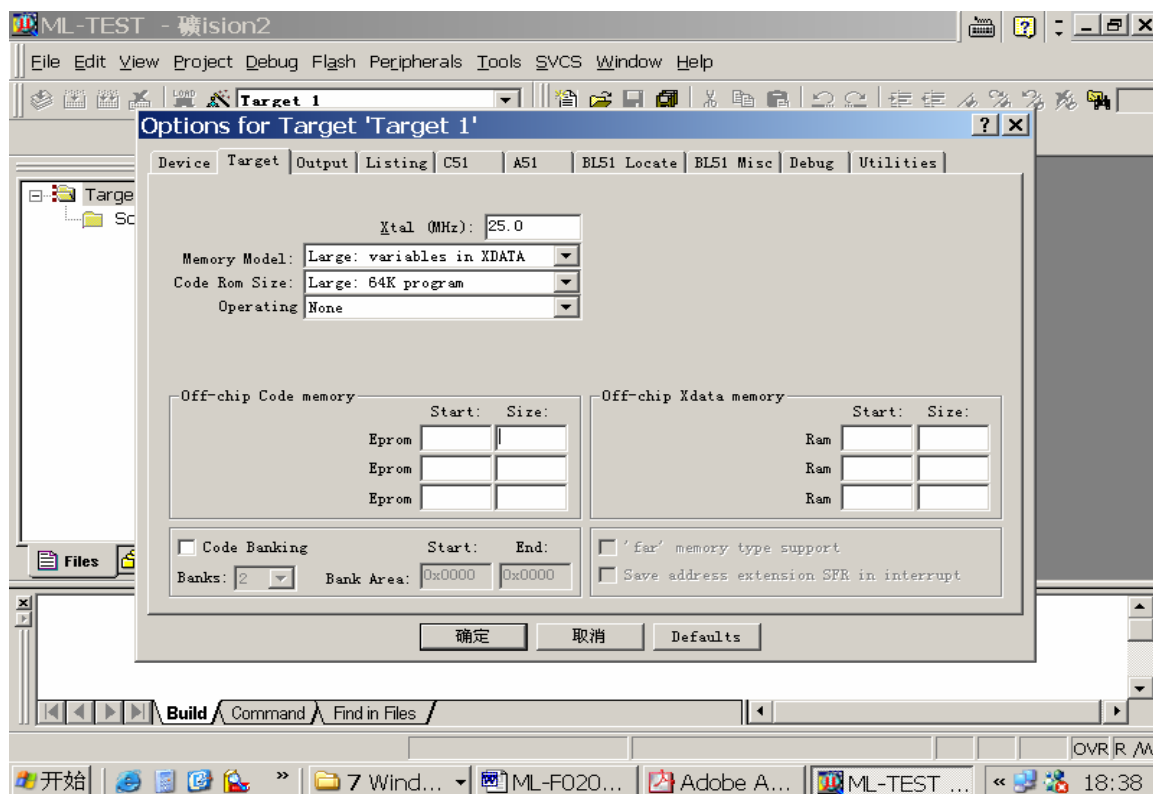
The screenshot displays the ML-Test - 礻ision3 application window. The 'Project' menu is open, showing the following options:

- New Project...
- Import 礻ision1 Project...
- Open Project...
- Close Project
- Components, Environment, Books...
- Select Device for Target 'Target 1'
- Remove File 'STARTUP.A51'
- Options for Target 'Target 1'

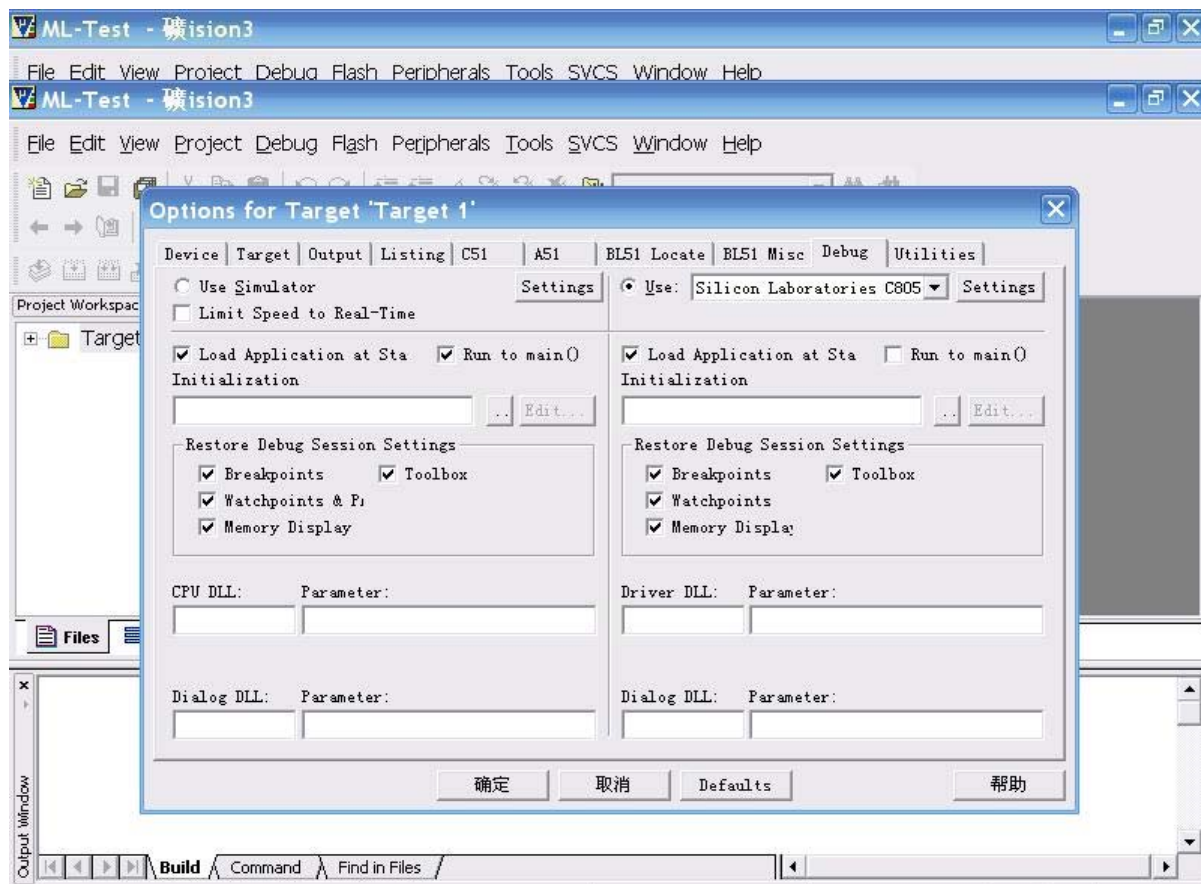
The 'Options for Target 'Target 1'' submenu is also open, showing the following options:

- Build target (F7)
- Rebuild all target files
- Translate... (Ctrl+F7)
- Stop build
- ☒ 1 C:\Documents and Settings\user\My Documents\ML-Test.Uv2
- 2 E:\E\ML-04\ML-F020ICB\Software_design\WEB\web.Uv2
- 3 G:\zhang\D\AllSoftware\礻项目文件\PWM III\C330.Uv2
- 4 E:\D\CDRW\WEB040\Web51.Uv2
- 5 E:\D\CDRW\ML-CP2200DK\Software\usb\C8051F34x\F340 Device\USB340.Uv2
- 6 E:\D\CDRW\ML-F040DK\Software\lcd\lcd.Uv2
- 7 G:\zhang\F\ML-PRG\技术资料\下位软件\程序源文件\ML-PRG\ML-PRG.Uv2
- 8 C:\Documents and Settings\All Users\Documents\UIHJ.Uv2
- 9 E:\D\LCD\lcd.Uv2
- 10 E:\E\ML-07\Software_design\F020测试仪\C8051F02x\DK.Uv2

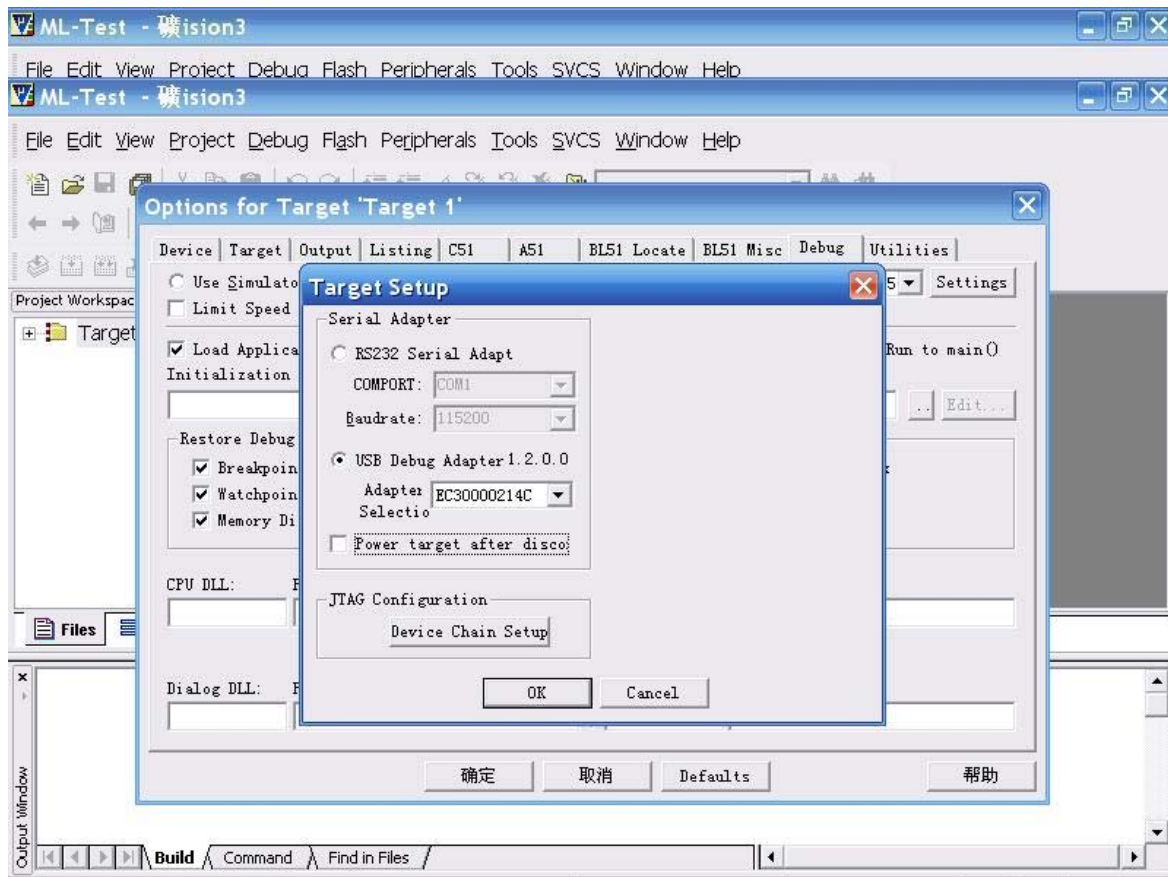
(5) 显示如下图:



(6) 选择 Debug 项, 配置如下图:



(7) 选择 Settings 项, 配置如下图:



(8) 点击确定, 完成设置;

(9) 编写编译并下载程序即可调试了;

第五章. C8051F040DK 常见问题

1. 开发板用 USB 供电最大为 5V, 超过 5V 会损坏开发板器件。

附录 A: 特别声明

1. 关于版权

C8051F040DK 的软件程序、硬件电路原理图设计、电路 PCB 板设计及相关文档的著作权、版权和知识产权属于 C8051F 单片机学习网所有, 并受《中华人民共和国著作权法》、《计算机软件保护条例》、《知识产权保护条例》和相关国际版权条约、法律、法规, 以及其它知识产权法律和条约的保护。任何单位和个人未经 C8051F 单片机学习网授权不能使用、修改、再发布本 C8051F040DK 产品的任何部分, 否则将视为非法侵害, 我公司保留依法追究其责任的权利, 此条款同样适用于 C8051F 单片机学习网拥有完全权利的文字、图片、表格等内容。

2. 关于担保

C8051F040DK 只作为用于客户学习和设计产品的参考, 所以对于客户设计的产品, 出现的问题而造成的任何损失, C8051F 单片机学习网不提供任何类型的担保和承担任何责任。

3. 关于修改与升级的权利

C8051F 单片机学习网保留任何时候在不事先声明的情况下对 C8051F040DK 产品相关设计和文档的修改与升级的权力, 包括软件程序、硬件电路原理图、电路 PCB 板及使用手册等。

4. 开发预备知识

C8051F040 是一款高性能的混合信号处理器, 客户在应用 C8051F040DK 时应具备基本的 MCS51 单片机开发知识和经验, 应熟悉 Keil C 开发环境。

附录 B: 版本修定

版本	修改内容	作者	完成日期
V0.90	创建文档	EmbedARM	2009. 8. 1