

使用宏晶科技的 IAP 系列单片机 开发自己的 ISP 程序

随着 IAP (In-Application-Programming) 技术在单片机领域的不断发展, 给应用系统程序代码升级带来了极大的方便。宏晶科技的串口 ISP (In-System-Programming) 程序就是使用 IAP 功能来对用户的程序进行在线升级的。作为通用的参考程序, 本例程使用超级终端的 Ymodem 协议发送程序文件, Ymodem 协议是国际通用的标准协议, 用户可以根据其原理编写自己的下载界面。

MCU 的 ISP 程序完全用 C 语言编写, 接收 Ymodem 协议时忽略 CRC16 校验, 用户可以自己加上。当然, 用户可以完全自己定义协议, 更改接收程序来获得自己独一无二的下载协议。关于 Ymodem 协议的相关知识, 用户可以自己上网搜索, 资料很多。

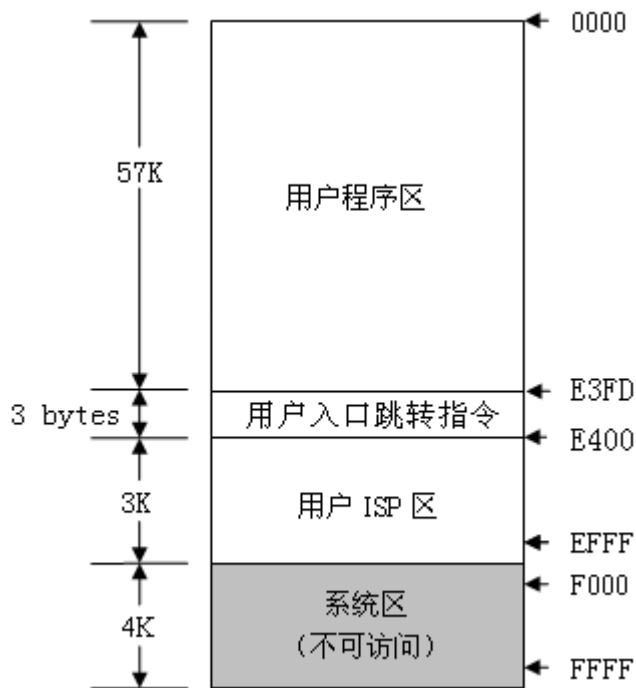
原则上, 用户程序不需要知道具体 ISP 程序的实际地址, 满足一定条件时复位到用户入口即可。但是用户程序的长度不可以超过 ISP 占用的部分。本例程, ISP 定位在 0xE400 用户程序可以写到 57K-3 字节。0xE3FD、0xE3FE、0xE3FF 这 3 个字节, 被 ISP 存放用户程序的入口指令。用超级终端下载时, 如果用户程序超过 0xE3FC, ISP 会停止执行下载。

本文以宏晶科技的 IAP12C5A60S2 和 IAP15F2K61S2 为例, 详细说明了使用宏晶科技的 IAP 单片机开发用户自己的 ISP 程序的方法, 并给出了基于

Keil 环境的汇编和 C 源码。

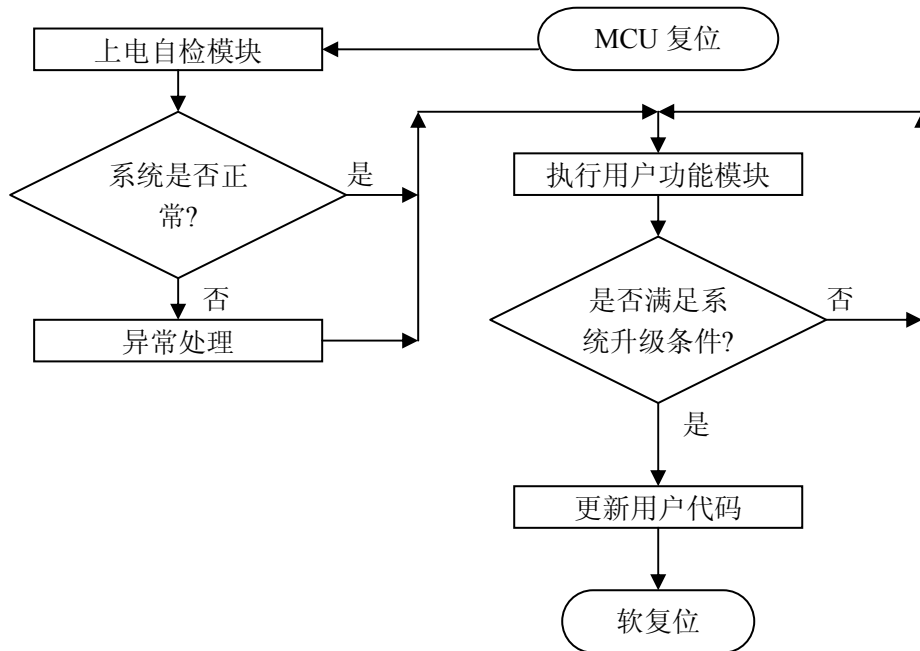
一. 内部 FLASH 规划

示例单片机的 ISP 使用 0xE400 开始的空间, 并且占用 0xE3FD、0xE3FE、0xE3FF 这 3 个字节, 用户可以使用的最大程序空间为 57K-3 字节, 现将整个空间作如下划分:



FLASH 空间中, 从地址 0000H 开始的连续 57K-3 字节的空间为用户程序区。当满足特定的下载条件时, 需要用户将 MCU 复位到用户如成入口, 执行 IAP_CONTR=0x20 即可, 此时可对用户程序区进行擦除和改写, 以达到更新用户程序的目的。

二. 程序的基本框架



三. 下位机固件程序说明

下位机固件程序包括两部分：ISP（ISP 代码）和 AP（用户代码）

- ISP 代码自成一体，用户不需要调用 ISP，软件复位总会先运行 ISP。

两种方式进入 ISP：

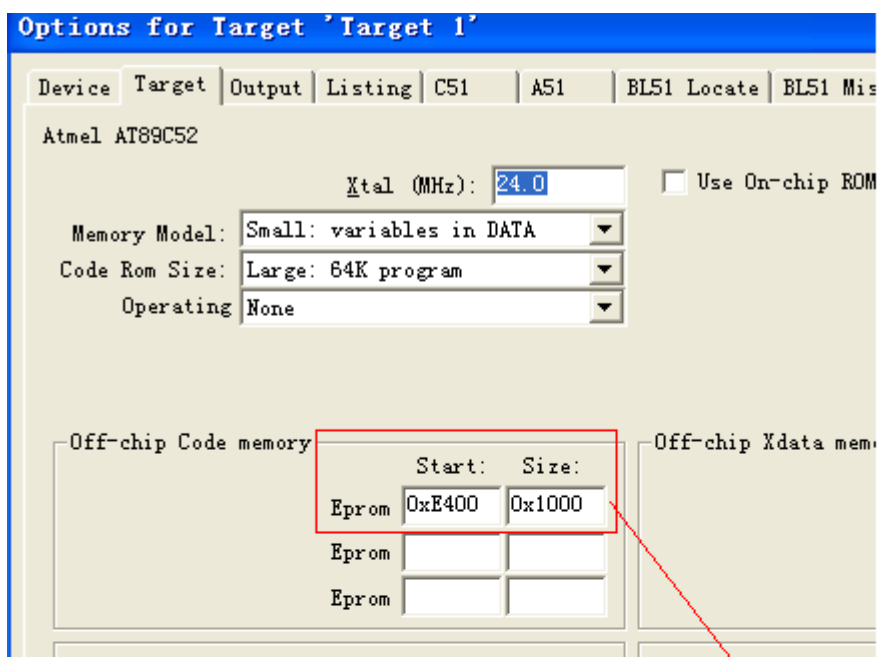
- 1、超级终端，键盘为小写状态，按下字母 d 键，给 MCU 上电，MCU 检测到 10 个字母 d，就会进入 ISP。
- 2、用户程序中，串口连续接收到字母 d，超过 10 个就执行 IAP_CONTR=0x20 复位到 ISP。

- 用户代码

用户代码可以使用 C 或者汇编语言编写，但对于汇编代码需要注意一点：位于 0000H 的复位入口地址处的指令必须是一个长跳转语句（类似 LJMP START）。在用户代码中，需要设置好串口，并在串口连续接收到字母 d，超过 10 个就执行 IAP_CONTR=0x20 复位到 ISP。

具体细节请参考附件中的代码。

ISP 程序在编译时，要设置一下，见下图：



```
#define MAIN_Fosc      22118400L    //定义主时钟
#define Baudrate0     115200UL      //串口0波特率600~115200

#include "STC15Fxxx.H"
#include "ymodem.h"

#define WDT_Enable    0             //1: 允许内部看门狗,    0: 禁止
#define D_BRT0_1T_16bit (65536UL - MAIN_Fosc / 4 / Baudrate0)

#define ISP_ADDRESS    0xE400      //ISP开始地址, 0xE400~0xFFFF
#define UserflashLenth (ISP_ADDRESS-3) //用户FLASH长度, 0xE403~0xFFFF
```

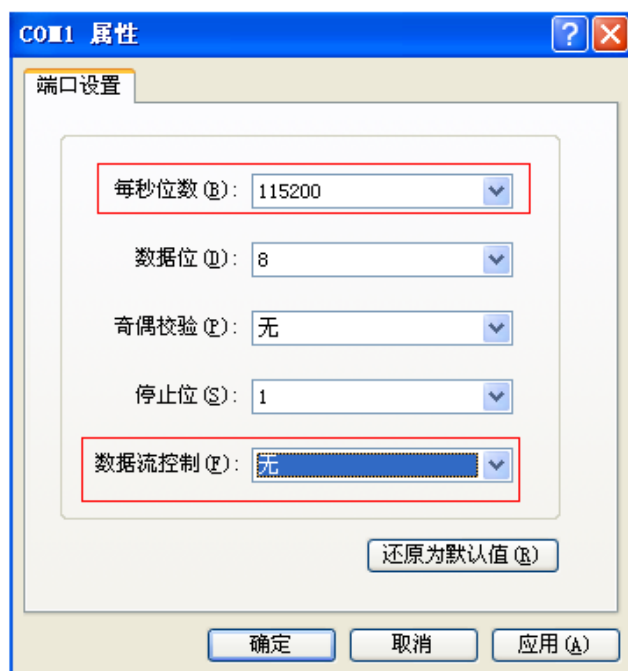
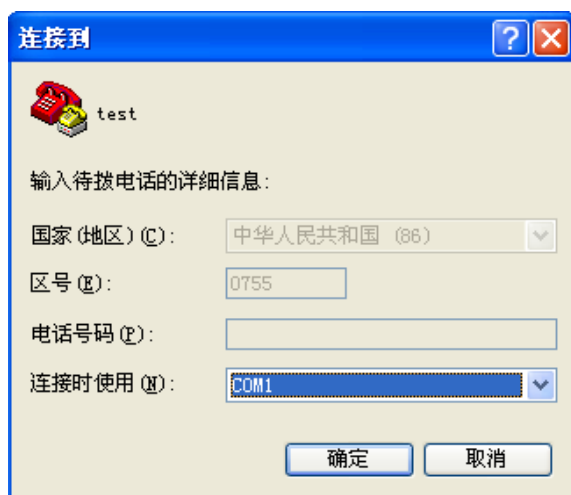
ISP存放位置

四. 超级终端的使用方法

- ISP 程序下载到 MCU 中, 必须使用 STC 公司的 SIC-ISP 下载, 这里略。
- 打开超级终端界面, 如下图, 输入一个名字并确定。



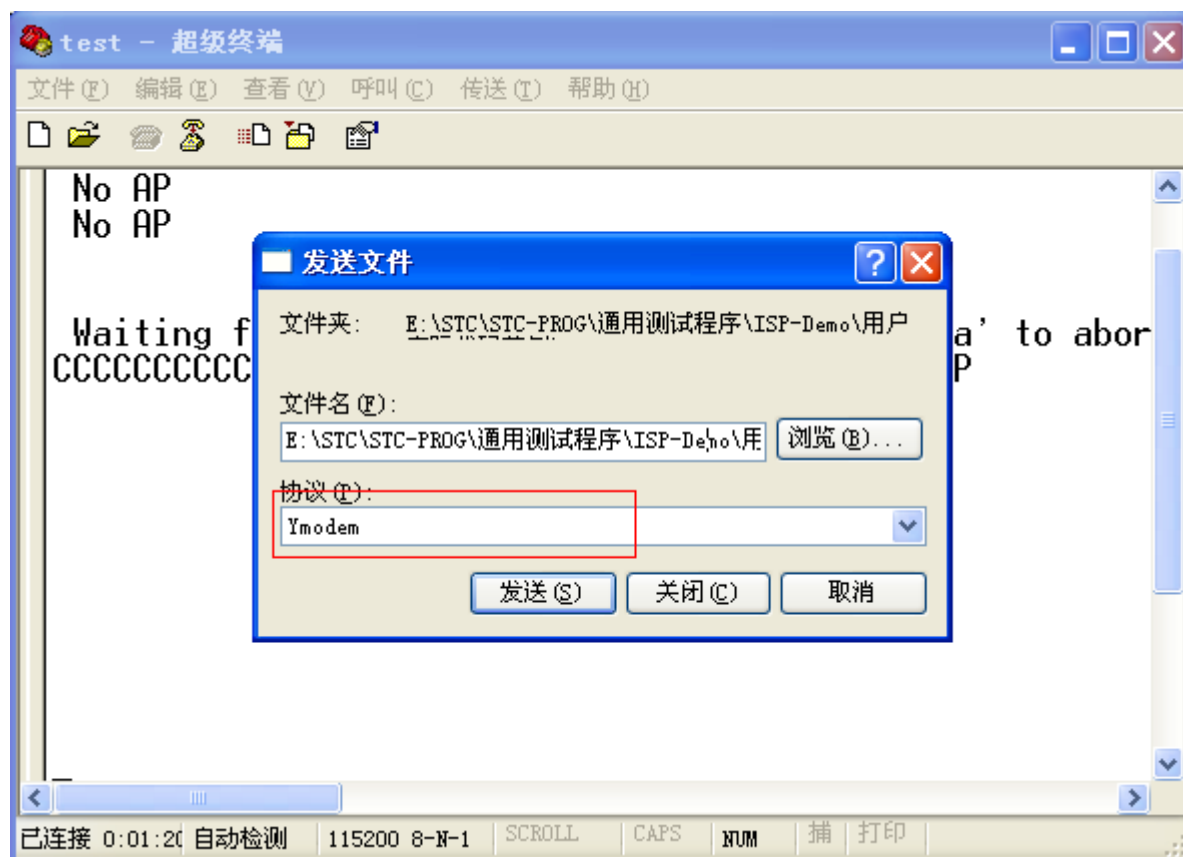
- 选择串口号，选择与 MCU 相同的波特率，数据流量控制选择“无”。



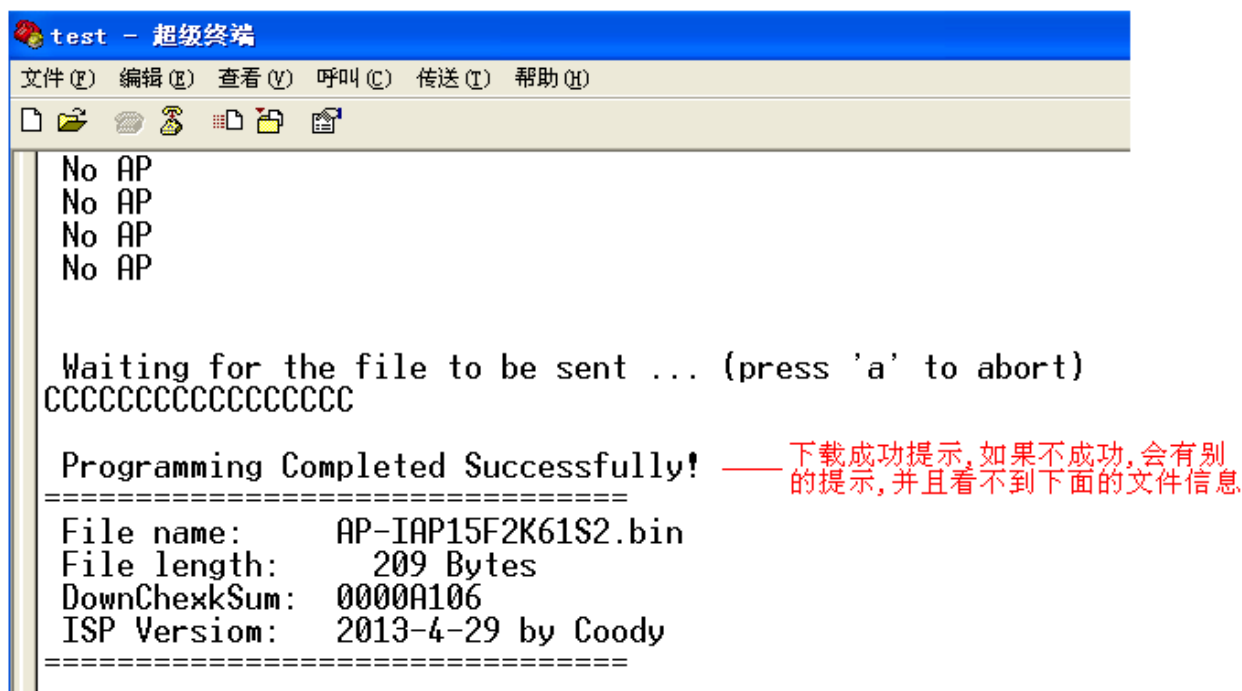
- 只下载了 ISP，还没下载用户 AP 时，MCU 只运行 ISP，大约 1 秒多种就有 “No Ap” 的提示。此时不需要断电，直接在超级终端里持续按下 d 键，1 秒种后，就会进入 ISP，根据 Ymodem 协议，MCU 会每隔大约 1 秒多，发送大写字母 “C”，请求发送文件，用户可以

选择文件，参考下面操作。如果 1 分钟左右没有收到文件，退出请求发送状态，继续“**No Ap**”的提示。

- 如果下载有 AP，在超级终端里持续按下 **d** 键，再给 MCU 上电，大约 1 秒多后，进入 ISP 请求发送文件状态。如果没有收到字符 **d**，1 秒多钟后，运行 AP。运行 AP 时，在超级终端里持续按下 **d** 键，用户程序的串口检测到连续 10 个字符 **d**，执行 `IAP_CONTR=0x20` 复位到 ISP，继续检测 10 个字符 **d**，就进入请求发送文件的状态。
- 打开要下载的源数据文件，必须是 **Bin** 的。注意选择“**Ymodem**”。



- 点击“发送”，开始发送文件，MCU 接收完毕后，可以看到下面信息，并且马上开始运行 AP。在 MCU 发送字符“C”等待的过程中，可以按下大写 A 或小写 a 取消等待。



```
test - 超级终端
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 呼叫(C) 传送(T) 帮助(H)

No AP
No AP
No AP
No AP

Waiting for the file to be sent ... (press 'a' to abort)
CCCCCCCCCCCCCCCC

Programming Completed Successfully!
=====
File name:      AP-IAP15F2K61S2.bin
File length:    209 Bytes
DownChexkSum:  0000A106
ISP Versiom:    2013-4-29 by Coody
=====
```

—— 下载成功提示, 如果不成功, 会有别的提示, 并且看不到下面的文件信息

如果下载过程中停电或拔走通讯，一般不会损坏 ISP 的运行，但是，如果在 MCU 擦除用户程序区，擦除第 0 扇区并且回写 ISP 的入口跳转指令时断电，则回损坏 ISP，这个时间大约 30ms，刚好碰上的概率是很低的。