

NuMicro开发环境 - Keil uVision4快速上手

本文档中描述的新唐科技股份有限公司专有知识产权信息
，未经由新唐许可不得转载。

新唐提供此文件仅用于NuMicro™微控制器的系统设计参考之用。新唐科技对于其中的错误或遗漏概不负责。
所有数据和规格如有变更，恕不另行通知。

有关其他信息或问题，请联系：新唐科技股份有限公司。

目錄

| | |
|--|----|
| 1. 简介 | 4 |
| 1.1. 关于本文 | 4 |
| 1.2. 关于 NUC1xx 系列芯片 | 4 |
| 1.3. 关于 KeilTM μ Vision4 整合开发环境..... | 5 |
| 2. 快速上手 | 6 |
| 2.1. 安装KeilTM 软件 | 6 |
| 2.2. 连接目标设备 | 6 |
| 2.3. μ Vision4 概要 | 7 |
| 2.3.1. 构建过程 | 8 |
| 2.3.2. 调试器 | 9 |
| 2.4. 使用步骤 | 10 |
| 2.4.1. 开始使用软件..... | 10 |
| 2.4.2. 创建项目 | 11 |
| 2.4.3. 设备支持 | 12 |
| 2.4.4. 项目管理 | 13 |
| 2.4.5. 创建一个C程序..... | 15 |
| 2.4.6. 编译C程序 | 16 |
| 2.4.7. 连接和配置硬件 | 17 |
| 2.4.8. 仿真您的代码..... | 19 |
| 2.4.9. Flash 工具 | 22 |
| 2.4.10. 结论..... | 25 |
| 3. 修订历史 | 26 |

图表目錄

| | |
|--------------|----|
| 图 2-1 | 6 |
| 图 2-2 | 7 |
| 图 2-3 | 10 |
| 图 2-4 | 11 |
| 图 2-5 | 12 |
| 图 2-6 | 13 |
| 图 2-7 | 14 |
| 图 2-8 | 14 |
| 图 2-9 | 15 |
| 图 2-10 | 16 |
| 图 2-11 | 16 |
| 图 2-12 | 17 |
| 图 2-13 | 17 |
| 图 2-14 | 18 |
| 图 2-15 | 19 |
| 图 2-16 | 20 |
| 图 2-17 | 21 |
| 图 2-18 | 22 |
| 图 2-19 | 23 |
| 图 2-20 | 23 |
| 图 2-21 | 24 |
| 图 2-22 | 25 |

1. 简介

1.1. 关于本文

本文将向您介绍如何用Keil™（运行于Microsoft Windows平台），开发基于NUC1XX开发板的程序。通过阅读本文，您将了解Keil MDK μVision4的最常用的功能，以及如何开始您自己的开发项目。

1.2. 关于 NUC1xx 系列芯片

NUC1xx 系列包括NUC100, NUC120, NUC130 和 NUC140等细分系列。

NUC1xx 系列是32位微处理器芯片，以ARM® Cortex™-M0为内核，并搭配有丰富的对外接口，以工业控制为主要应用方面。Cortex™-M0 是ARM最新的推出的嵌入式处理器内核，具有32位芯片之效能，然而成本之低，则与传统的8位微处理器旗鼓相当。

NUC100 系列内嵌的Cortex™-M0 核心频率最高可达 50MHz，片内搭配有 32K/64K/128K字节的flash 和4K/8K/16K字节的SRAM。同时该产品整合的多种辅助设备，例如Timers, Watchdog Timer, RTC, PDMA, UART, SPI/SSP, I2C, I2S, PWM Timer, GPIO, 12位 ADC, Analog Comparator, Low Voltage Detector and Brown-out detector等。

NUC120 系列内嵌的Cortex™-M0 核心频率最高可达 50MHz，片内搭配有 32K/64K/128K字节的flash 和4K/8K/16K字节的SRAM。同时该产品整合的多种辅助设备，例如Timers, Watchdog Timer, RTC, PDMA, UART, SPI/SSP, I2C, I2S, PWM Timer, GPIO, USB 2.0 FS Device, 12-bit ADC, Analog Comparator, Low Voltage Detector and Brown-out detector等。

NUC130系列内嵌的Cortex™-M0 核心频率最高可达50MHz，片内搭配有64K/128K

字节的flash 和8K/16K字节的SRAM。同时该产品整合的多种辅助设备，例如Timers, Watchdog Timer, RTC, PDMA, UART, SPI/SSP, I2C, I2S, PWM Timer, GPIO, LIN, CAN, 12-bit ADC, Analog Comparator, Low Voltage Detector and Brown-out detector等。

NUC140系列内嵌的Cortex™-M0 核心频率最高可达50MHz，片内搭配有64K/128K字节的flash 和8K/16K字节的SRAM。同时该产品整合的多种辅助设备，例如Timers, Watchdog Timer, RTC, PDMA, UART, SPI/SSP, I2C, I2S, PWM Timer, GPIO, LIN, CAN, USB 2.0 FS Device, 12-bit ADC, Analog Comparator, Low Voltage Detector and Brown-out detector等。

1.3. 关于 Keil™ μVision4 整合开发环境

The μVision4 是一个运行于Windows平台的整合开发环境，包含代码编辑、项目管理、编译调试等功能。μVision4 的开发工具整合了C编译器(compiler)，宏(macro)编译器，代码链接器(Linker/Locator)，和HEX文件生成器等构件。使用μVision4，将显著提高您的开发效率，加快您的开发进程。μVision4之特性包括：

- 全功能的代码编辑器；
- 包含设备数据库，方便选择配置不同的开发工具；
- 项目管理器为您创建/维护项目提供便利；
- 整合了编译、汇编、连接等全套工具用于构建项目；
- 所有开发工具都可通过图形对话框进行设定；
- 无缝整合的代码级调试器，以及高速CPU和辅助设备仿真器；
- 搭配有先进的图形界面调试系统，可用Keil™ ULINK 调试器对目标硬件进行调试；
- 搭配有Flash 编程烧录工具，可以将应用程序写入目标Flash ROM中；
- 提供有关开发工具手册，设备手册，用户向导或其链接。

2. 快速上手

2.1. 安装KeilTM 软件

您可以到 <http://www.keil.com/> 下载 KeilTM RealView® Microcontroller Development Kit Evaluation 软件。这个软件包包含有KeilTM μ Vision4整合开发环境。评估版本有一定限制，最大只能到32K字节的镜像文件，但是它是免授权(license-free)的。

关于安装KeilTM μ Vision4的更多信息，可以参考KeilTM中的Read Me First文档。

2.2. 连接目标设备

目标设备可用PC的USB供电，或者也可以用其它5伏特的直流电源。The KeilTM ULINK 调试器通过USB和PC相连，通过SWD端口(Serial Wire Debug)和目标板相连。连好以后，您将可以用它来向目标设备下载程序和调试。

ULINK2 使用一根20脚的带状电缆和NUC1xx相连接。

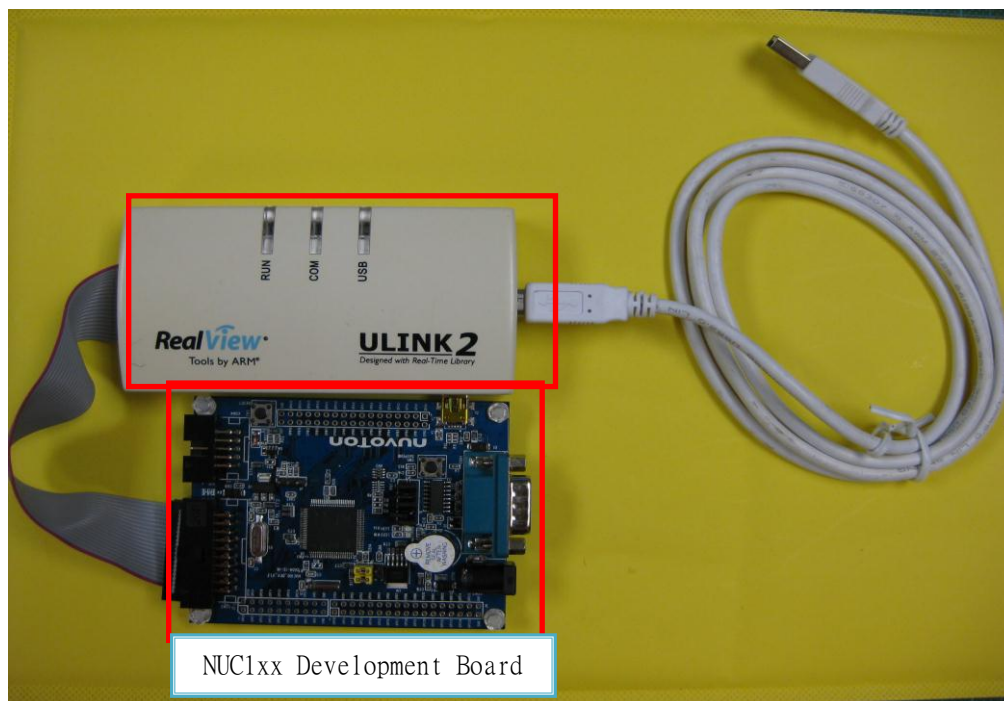


图 2-1

2.3. μ Vision4 概要

μ Vision4 有两种操作模式：

- **构建模式:** 用于编辑和编译所有的程序文件，并生成最终的可执行程序。在创建程序相关章节中，我们将详细描述此构建模式。
- **调试模式:** 提供一个强大的调试环境，帮助您跟踪调试程序。在调试程序相关章节中，我们将详细描述此调试模式。

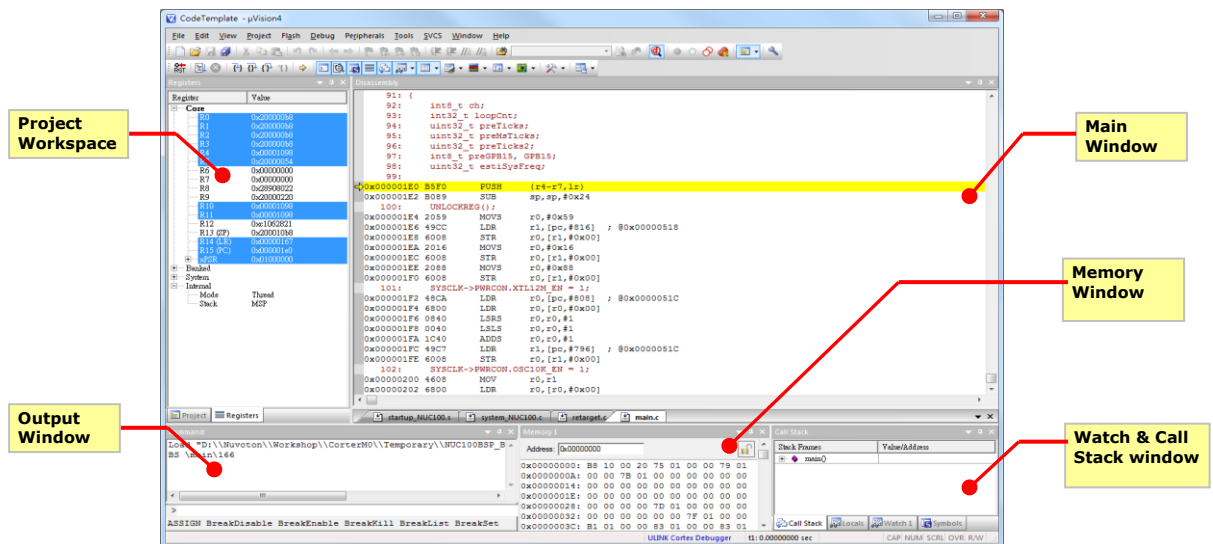


图 2-2

2.3.1. 构建过程

在菜单或工具条上点击 “Build Target” 命令之后，将开始编译代码。系统将自动检测文件依赖和关联性，因此只有修改过的文件才会被重新编译，这样可以显著的加快编译过程。您或许可以设定全局优化选项，对C或其它模块执行增量式重编译。通过Project菜单，您可以进入项目文件和项目管理设定的对话框。



常用项目描述如下:

| 命令选项 | 工具条按钮 | 功能描述 | 快捷键 |
|-------------------------------|---|--|-----|
| Translate... |  | 编译当前文件 | 无 |
| Build Target |  | 编译修改后的文件并构建应用程序 | F7 |
| Rebuild Target |  | 重新编译所有文件并构建应用程序 | 无 |
| Batch Build |  | 编译选中的多个项目目标 | 无 |
| Stop Build |  | 停止编译过程 | 无 |
| Flash Download |  | 调用Flash下载工具（需要事先配置此工具） | 无 |
| Target Option |  | 设置该项目目标的设备选项，输出选项、编译选项、调试器和flash下载工具等选项。 | 无 |
| Select Current Project Target |  | 选择当前项目的目标 | 无 |
| Manage Project |  | 设置项目组件，配置工具环境，项目相关书 | 无 |

2.3.2. 调试器

μVision4 集成的开发环境、仿真器、调试器等，将为您提供一个单纯统一的环境，使您得以快速的编辑、仿真和调试您的程序。通过μVision4的工具条，就可以实现绝大多数调试和编辑的功能。

您可以在代码编辑区域的右键菜单中设定断点。如果您还没调试，在编辑状态就设定这些断点，调试开始后，这些断点会自动生效。μVision4 标记了编辑窗口中每一行的属性，所以您可以快速的查看当前的所有断点和执行状态。



常用项目描述如下:

| 命令选项 | 工具条按钮 | 功能描述 | 快捷键 |
|---------------------------|---|---------------------------|---------|
| Reset CPU |  | 重置CPU | Ctrl+F5 |
| Go |  | 运行程序，直到遇到一个活动断点 | F5 |
| Halt Execution |  | 暂停运行程序 | ESC |
| Single step into |  | 单步运行。如果当前行是函数，会进入函数。 | F11 |
| Step Over |  | 单步运行。如果当前行是函数，会将函数一直运行过 | F10 |
| Step Out |  | 运行直到跳出函数，或遇到活动断点。 | 无 |
| Run till current line |  | 运行到光标处所在行 | 无 |
| Show next statement |  | 显示下一条执行语句或指令 | 无 |
| Disassembly |  | 显示或隐藏汇编窗口 | 无 |
| Watch & Call Stack window |  | 显示或隐藏Watch & Call Stack窗口 | 无 |
| Memory window |  | 显示或隐藏Memory窗口 | 无 |

2.4. 使用步骤

本章详细描述了如何使用KeilTM μ Vision4开发环境，通过SWD调试代理接口，从开始到下载程序调试的各个步骤。

2.4.1. 开始使用软件

点击Keil μ Vision4图标打开 μ Vision应用程序后，将下面下面这个窗口。在这个窗口里，您将可以创建项目、编辑文件、配置开发工具、执行编译连接，以及进行项目调试。

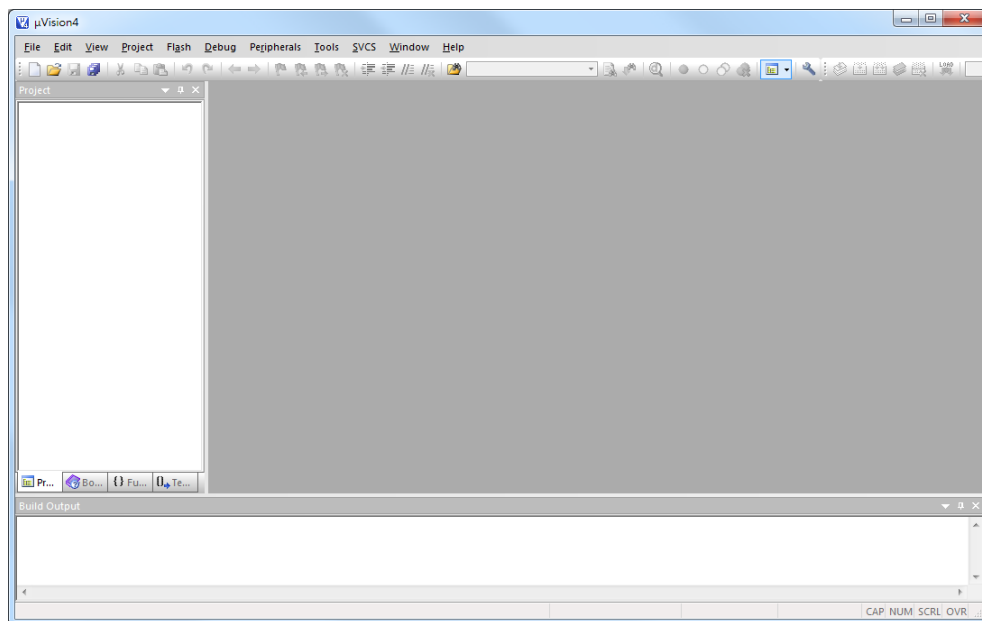


图 2-3

2.4.2. 创建项目

在开始写C代码之前，首先需要创建一个项目。您可以在要保存项目的位置先建立一个新的文件夹，然后执行Keil μ Vision4程序在其中建立项目。通常需要以下几个步骤：

- 在您设定的路径上建立名为 “CodeTemplate” 的文件夹
- 执行Keil μ Vision4程序，Start -> Programs -> Keil μ Vision4
- 创建一个新的项目。从主窗口中，选择 ‘Project’ 菜单，选择条目 New project . 然后会显示如下一个文件对话框。
- 在文件对话框中，切换到之前的文件夹(CodeTemplate) ；在底部的文件名输入框中，打入您的项目的名字，例如CodeTemplate，然后点击 “保存” 。

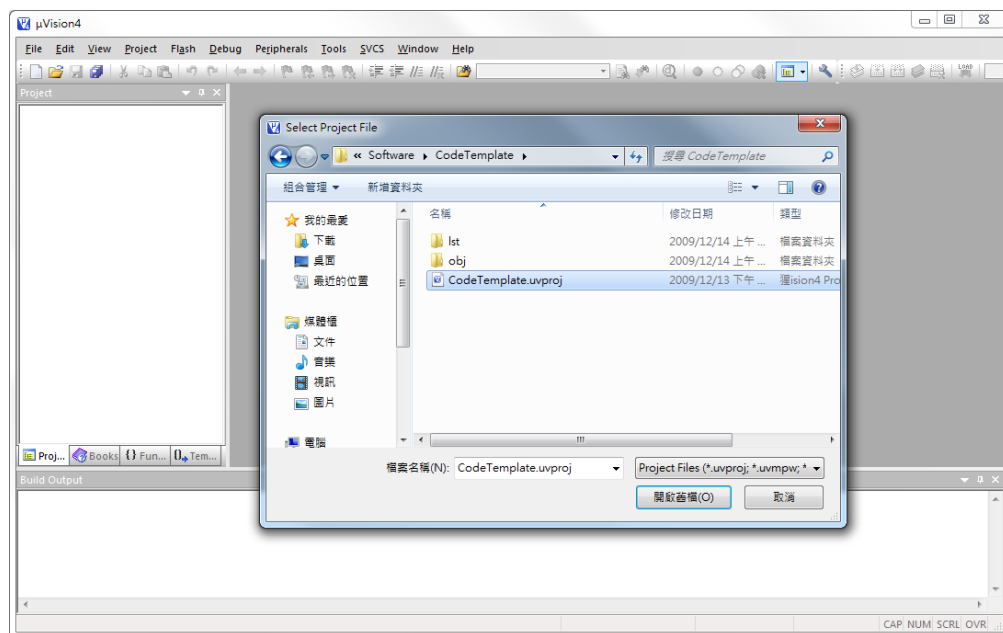


图 2-4

2.4.3. 设备支持

接下来将显示一个新的窗口，在这个窗口里，您需要选择您将使用的目标 ARM设备类型和编译输出的文件格式。（在这个例子中，我们使用Cortex-M0作为目标设备类型）。这个设定通常需要如下几个步骤。

- 打开ARM目录
- 选择您要开发的设备条目。在这篇文档里，作为例子我们将使用Cortex-M0.

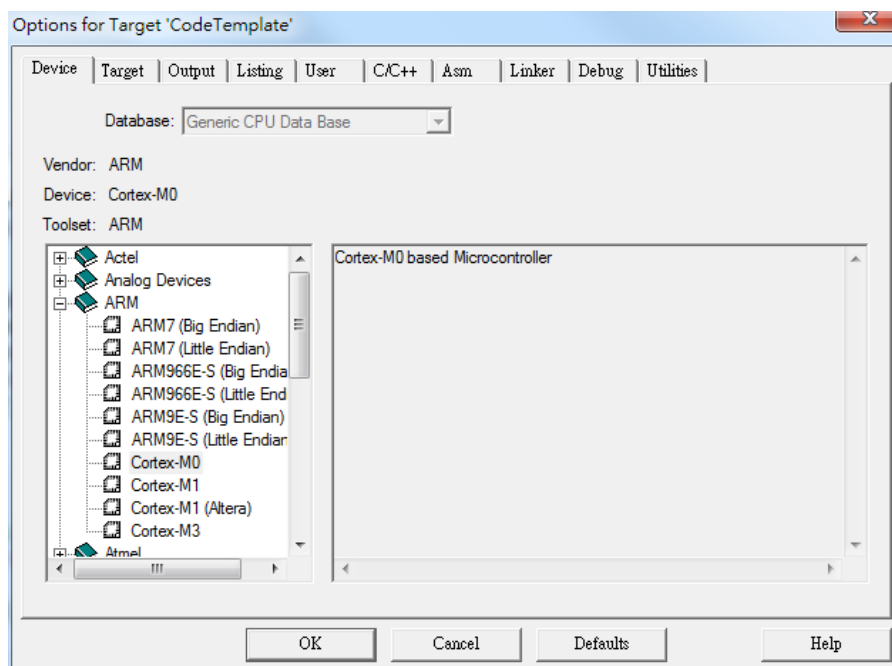


图 2-5

2.4.4. 项目管理

Keil uVision4 确保了简易并且一致性的项目管理风格。通过一个单独的文件保存源代码的文件名和各种配置信息，这些配置信息包括编译、连接、调试、Flash的其他工具的配置。通过项目的相关菜单项，可以方便的访问到项目文件和项目管理对话框。

选择下图中的图标打开 项目组件设定 (Management Project Component Setting)

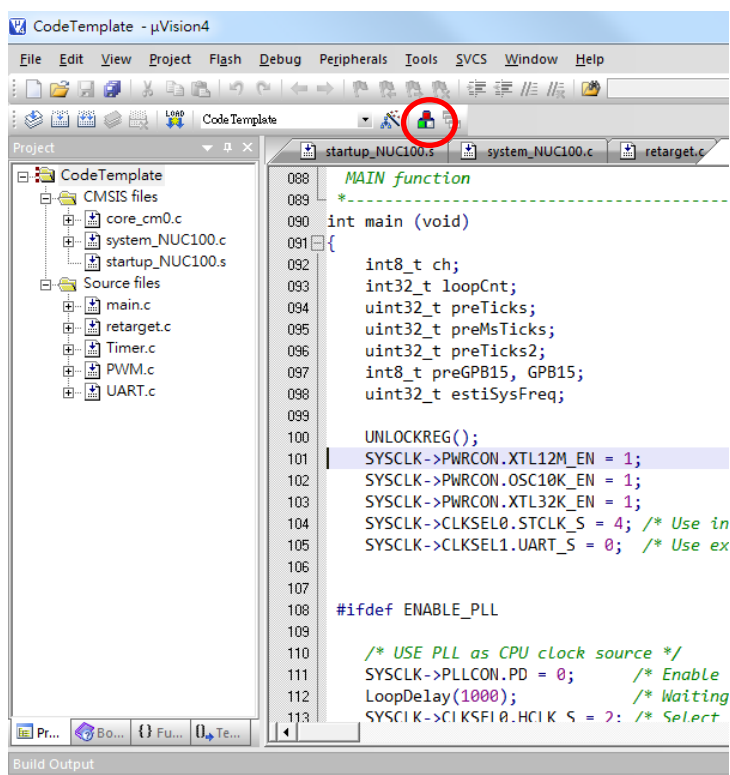


图 2-6

项目组件设定 窗口如下图所示。您可以在其中建立新的项目目标、分组、选择分组中的不同的文件。

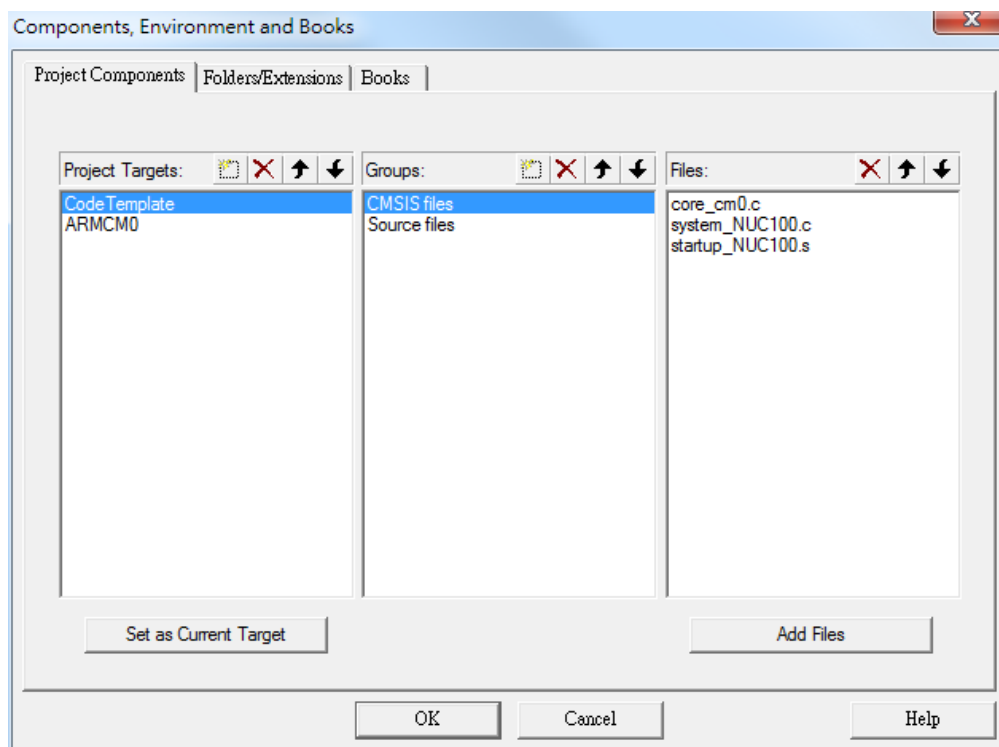


图 2-7

最终，项目工作区域将如下图所示:

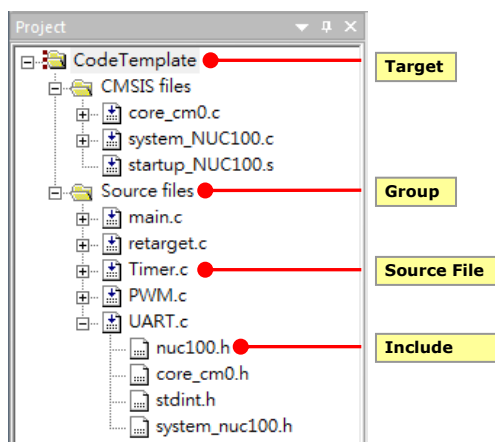


图 2-8

2.4.5. 创建一个C程序

现在您可以开始写C程序了！在主窗口中，选择下拉菜单File->New, 然后看到出现一个新的标题为<text1> 的窗口，您可以在窗口 <text1>中开始写您的代码。

在写完最初的代码后，再次选择下拉菜单File->Save, 然后将看到一个新的文件保存对话框。请将此文件保存到之前创建的CodeTemplate文件夹中，名字可取为main.c。然后在真正开始编译之前，我们还需要将main.c加入到项目文件里。您需要右键点击‘Source files’，选择Add Files to Group ‘Source files’，然后选择文件夹CodeTemplate 中的main.c, 点击Add加入后关闭对话框。

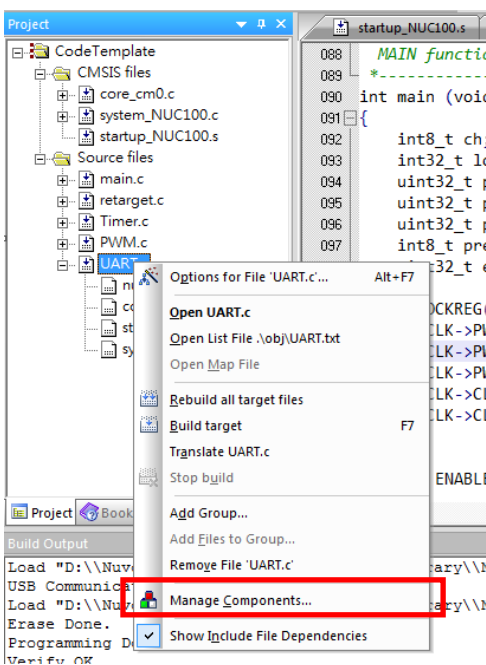


图 2-9

2.4.6. 编译C程序

选择Project菜单上的 Rebuild all target files, 或者点击工具条按钮Rebuild all 开始编译。

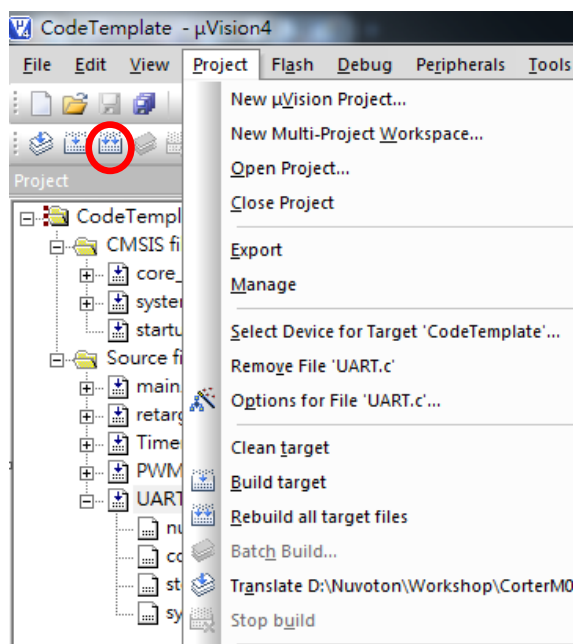


图 2-10

然后您将看到所有的代码都将被编译和连接。µVision4底部的Build窗口中会显示构建过程中的输出信息。（这个例子显示了成功构建出文件名为CodeTemplate.axf 和 CodeTemplate.bin 的过程，整个过程没有错误(errors), 没有警告(warnings).)

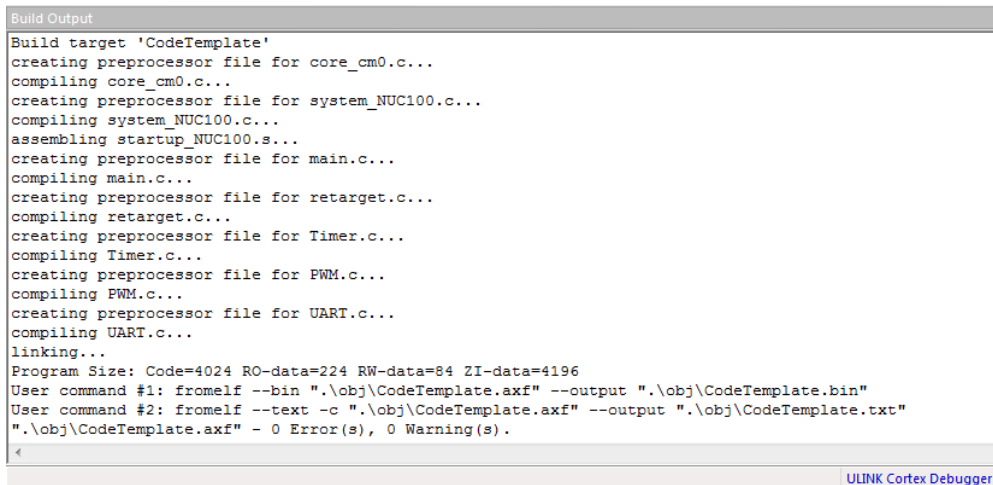


图 2-11

2.4.7. 连接和配置硬件

请按照如下步骤进行：

1. 点击菜单 Project => Options for Target => 您的项目目标名. 或者点击工具条按钮 Options for Target

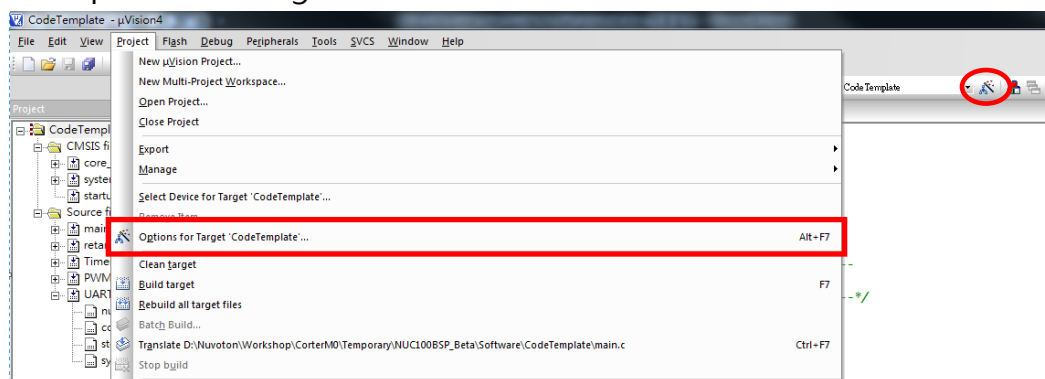


图 2-12

2. 在Target 标签上，您还可以设定CPU 和内存的配置。另外一些设定包括基本的工具链，包括编译、连接器、调试器和仿真器等。

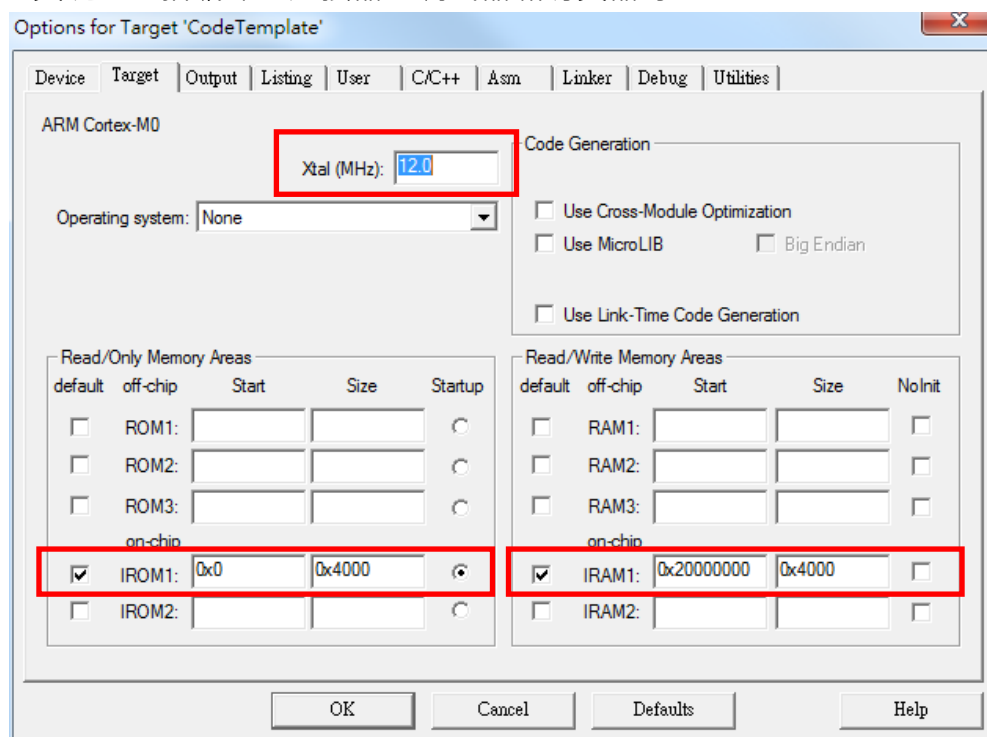


图 2-13

3. 在中间的设定窗口上，点击Debug 标签，选择设定ULINK Cortex Debugger. 如果您没有发现ULINK Cortex Debugger，您可能需要到下图中的下拉框中寻找。如果您想在开始调试模式之前装入应用程序，通常需要选上Load Application at Startup.

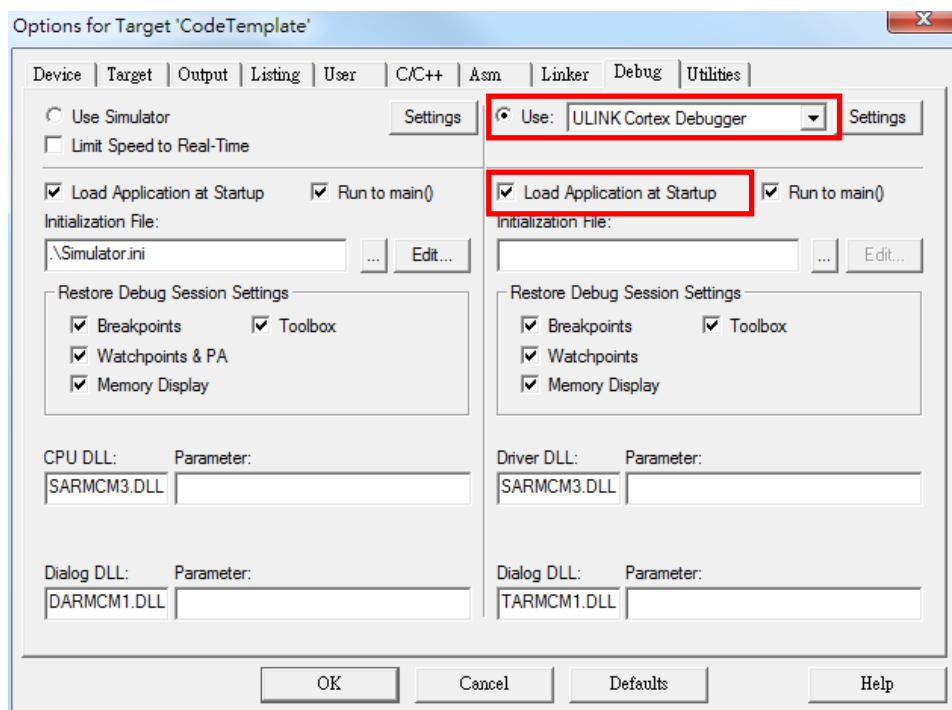


图 2-14

2.4.8. 仿真您的代码

uVision4 IDE的一个非常强有力的功能就是，它可以直接运行您的代码。要开始仿真您的代码，在Debug下拉菜单上，简单点击Start/Stop Debug Session 条目即可。另外可选的办法就是按快捷键<Ctrl+F7>，或者点击工具条上的 ‘Debug’ 图标。如下图所示：

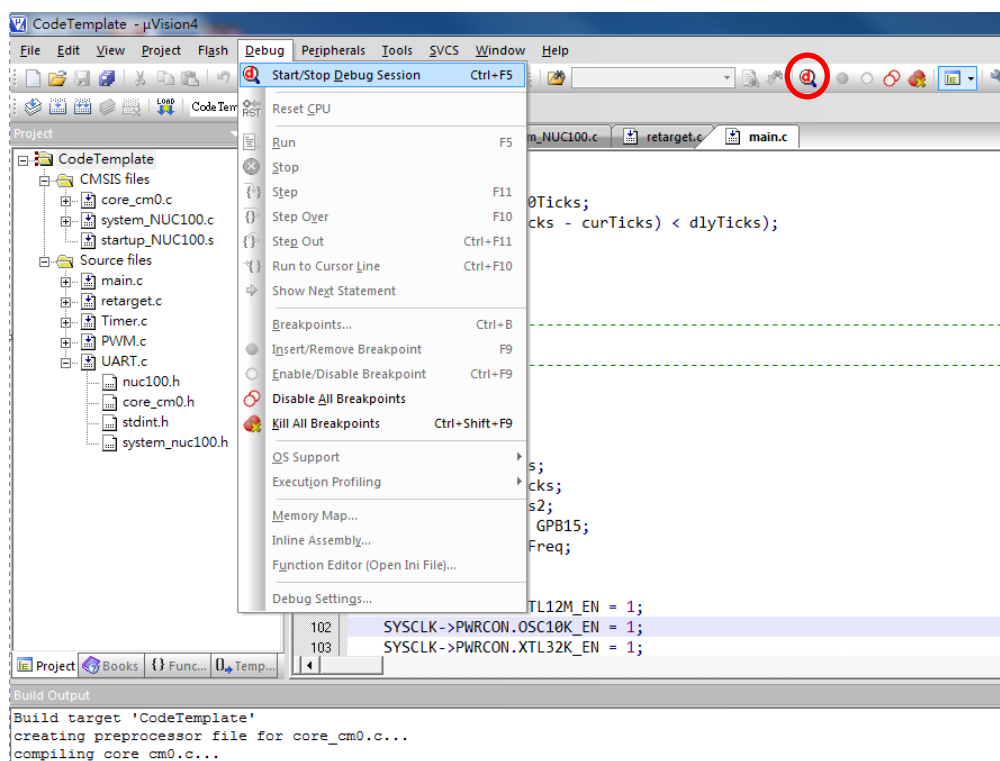


图 2-15

下面的图中，uVision4 IDE 切换到了调试模式，左边的窗口显示处理器的寄存器，下面的窗口显示调试信息，主窗口显示正在调试的程序源代码。

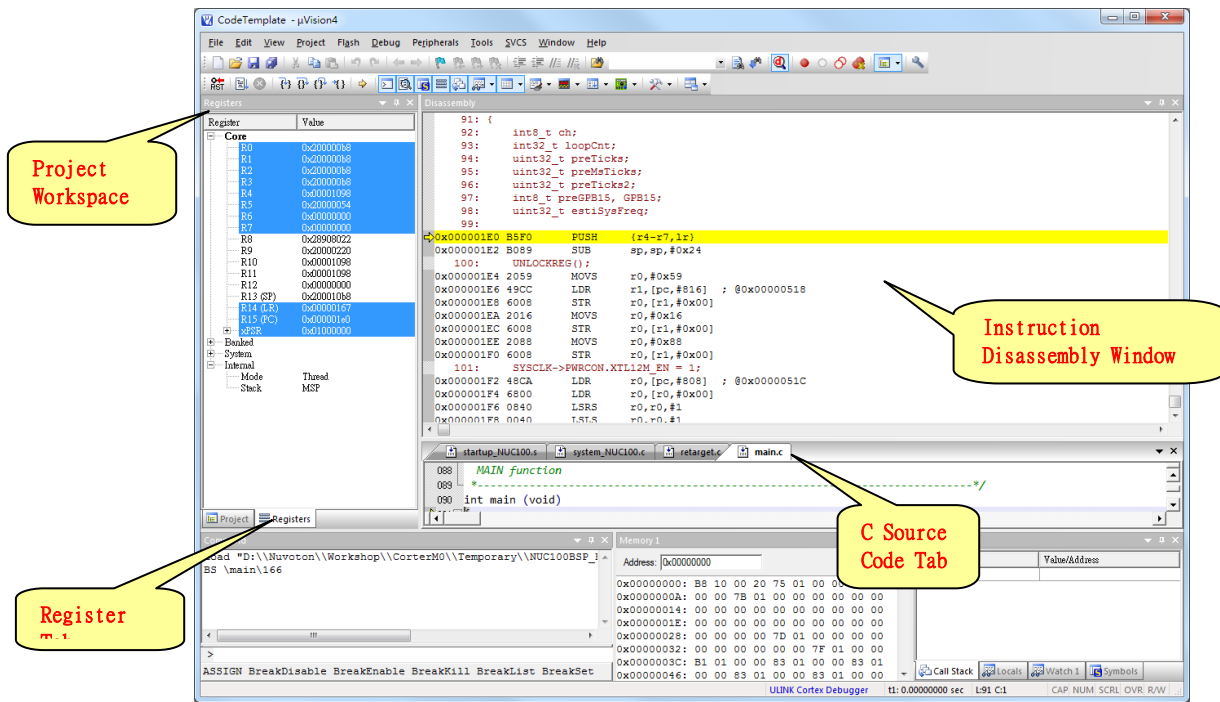


图 2-16

从现在开始，您可以检查和修改内存，程序变量，CPU寄存器，设定断点，单步运行，以及进行其他各种典型的调试动作。要继续运行程序，请点击Debug菜单上的Run条目，或者工具条的Run按钮。

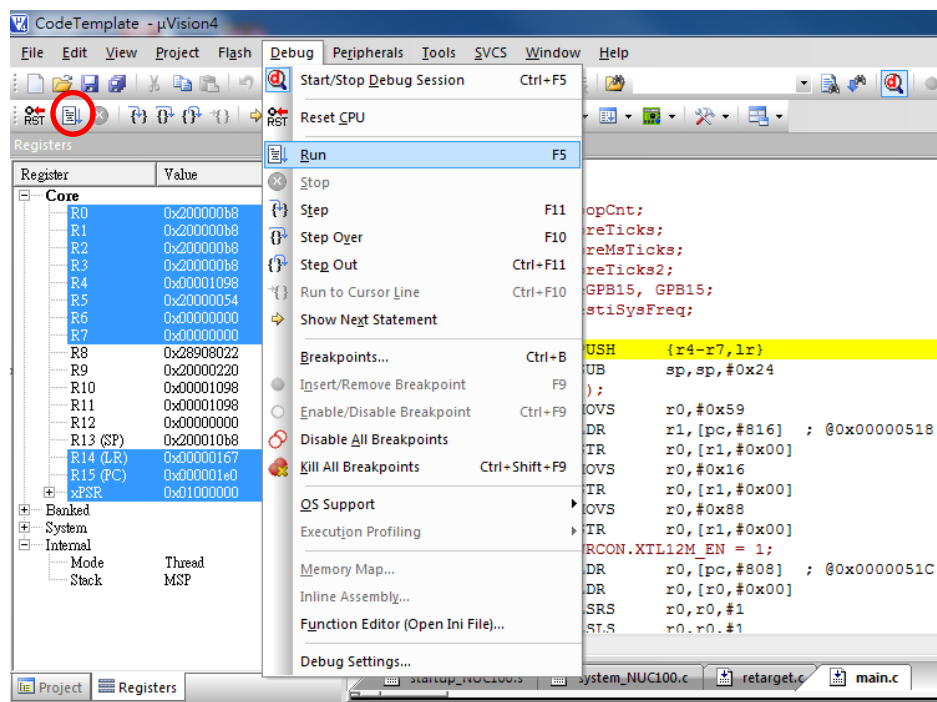


图 2-17

2.4.9. Flash 工具

通过仿真器接口,Keil 工具链可以向NUC1xx 开发板中下载程序。下载过程通常需要一个特别的flash 工具程序来辅助完成。NUC1xx 系列芯片的flash辅助程序的名称为 NUC1xx_AP_128.FLM NUC1xx_AP_64.FLM NUC1xx_AP_32.FLM NUC1xx_LD_4.FLM，用户可以根据实际配置选择其一。

在使用NUC1xx_AP_128.FLM这样的程序之前，我们可能需要先将其复制到Keil安装目录下的ARM\Flash目录中。如果已经在这个目录下面了，我们再回到Keil集成开发环境, 打开Options for Targets对话框, 选择Utilities 标签，然后打开设定 (Settings) 对话框。

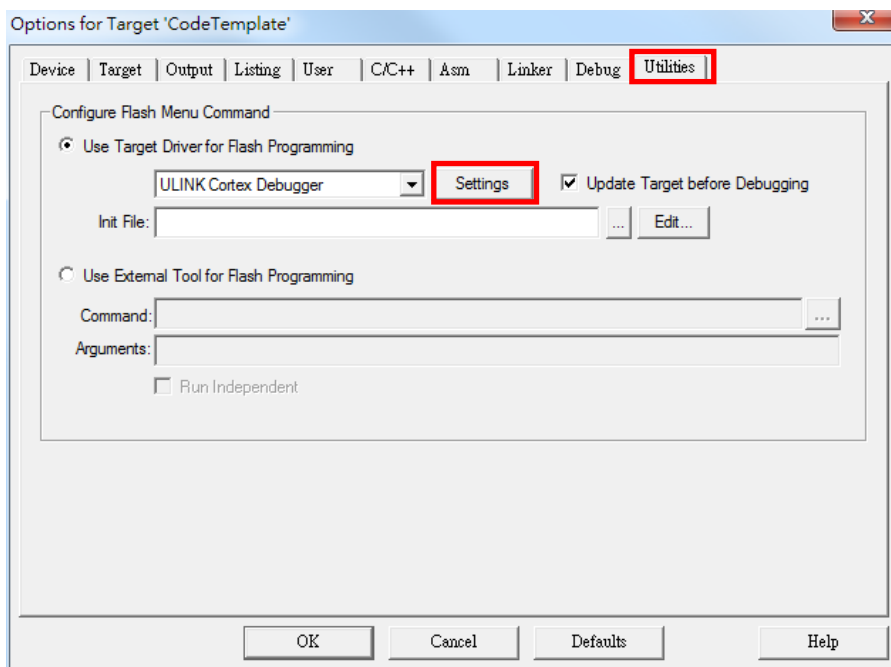


图 2-18

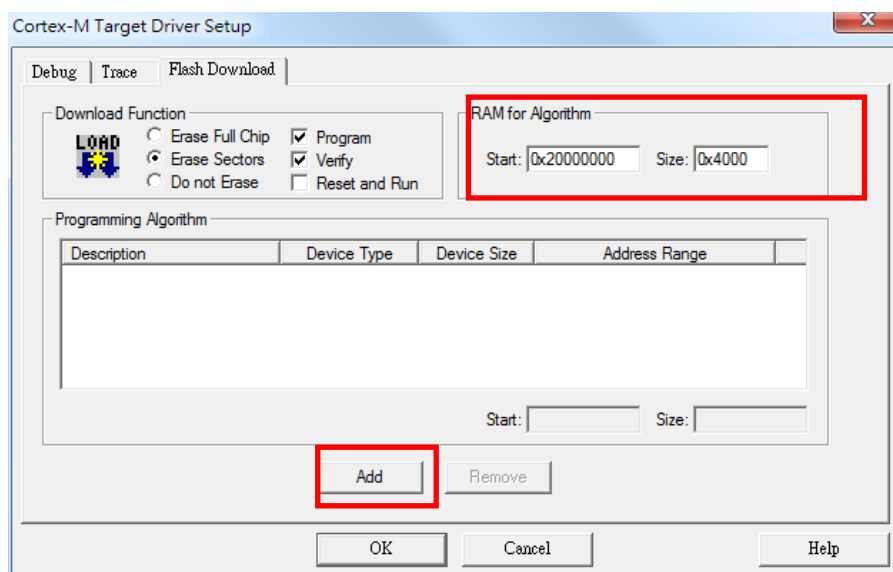


图 2-19

Settings 按钮点击后弹出的对话框如上图所示。在这个对话框上，我们可以设定内存起始地址(Start)为0x20000000, 内存大小(size)为0x4000。最后，点击按钮Add开始加入flash辅助工具程序。如果NUC1xx_AP_128.FLM 已经复制到了 \Keil\ARM\Flash，新弹出的对话框上将可以看到这个文件：

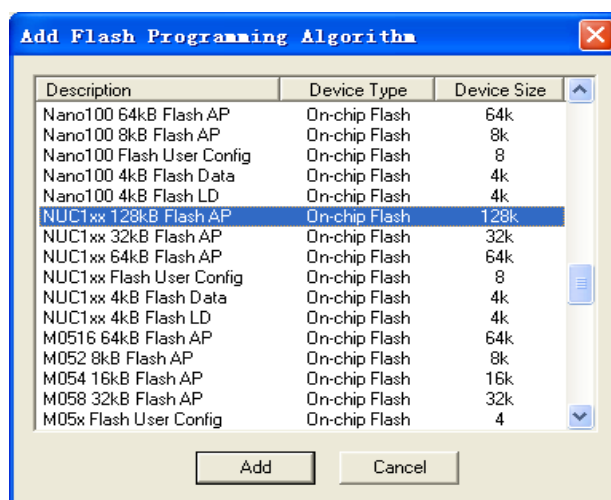


图 2-20

在找到 NUC1xx 128kB Flash AP 条目后，点击Add按钮将它插入到Flash下载设置的对话框中。

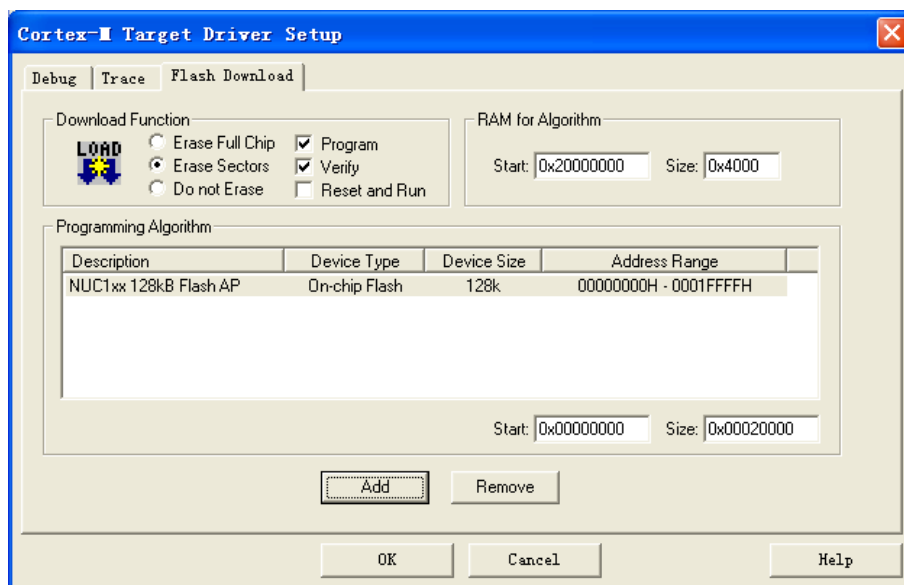


图 2-21

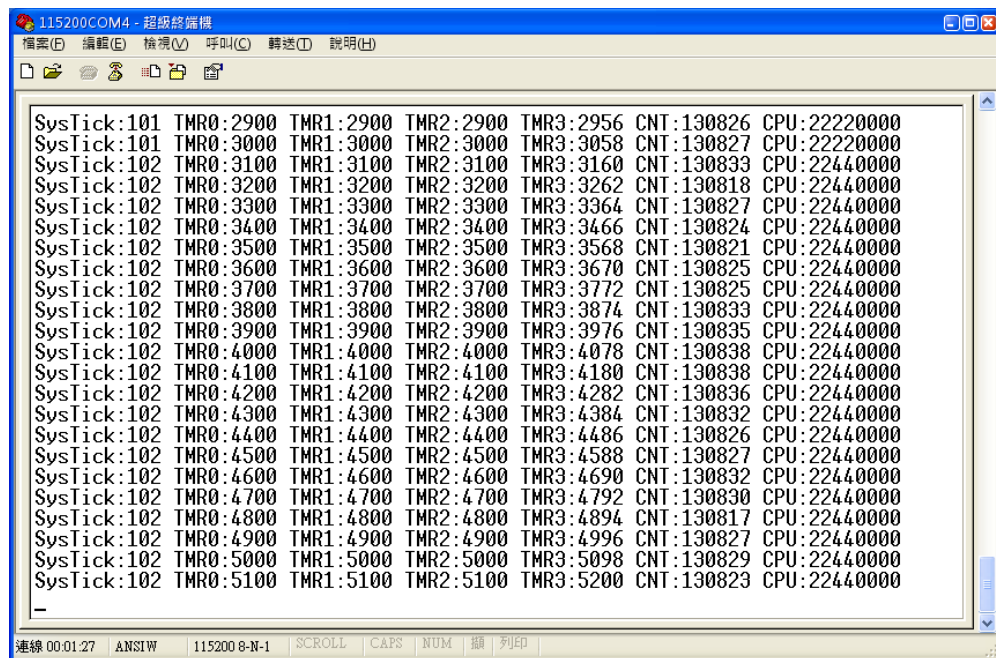
现在，请点击OK, 所有设定动作已经完成！

请注意: 因为flash 启动隐射基地址是0x00000000, 我们需要根据flash基地址设定好程序连接时的RO base的值。

2.4.10. 结论

您现在已经装好了Keil™ RealView® Microcontroller Development Kit, 并且使用它构建了示例程序，在Nuvoton®的目标开发板上装入程序并运行。CodeTemplate在运行的时候，您会看到超级终端中可以显示如下图所示的一些字样。

以此为起点，您可以使用CodeTemplate作为一个例子，创建和调试您自己的应用程序。



```

SysTick:101 TMR0:2900 TMR1:2900 TMR2:2900 TMR3:2956 CNT:130826 CPU:22220000
SysTick:101 TMR0:3000 TMR1:3000 TMR2:3000 TMR3:3058 CNT:130827 CPU:22220000
SysTick:102 TMR0:3100 TMR1:3100 TMR2:3100 TMR3:3160 CNT:130833 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3200 TMR1:3200 TMR2:3200 TMR3:3262 CNT:130818 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3300 TMR1:3300 TMR2:3300 TMR3:3364 CNT:130827 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3400 TMR1:3400 TMR2:3400 TMR3:3466 CNT:130824 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3500 TMR1:3500 TMR2:3500 TMR3:3568 CNT:130821 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3600 TMR1:3600 TMR2:3600 TMR3:3670 CNT:130825 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3700 TMR1:3700 TMR2:3700 TMR3:3772 CNT:130825 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3800 TMR1:3800 TMR2:3800 TMR3:3874 CNT:130833 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:3900 TMR1:3900 TMR2:3900 TMR3:3976 CNT:130835 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4000 TMR1:4000 TMR2:4000 TMR3:4078 CNT:130838 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4100 TMR1:4100 TMR2:4100 TMR3:4180 CNT:130838 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4200 TMR1:4200 TMR2:4200 TMR3:4282 CNT:130836 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4300 TMR1:4300 TMR2:4300 TMR3:4384 CNT:130832 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4400 TMR1:4400 TMR2:4400 TMR3:4486 CNT:130826 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4500 TMR1:4500 TMR2:4500 TMR3:4588 CNT:130827 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4600 TMR1:4600 TMR2:4600 TMR3:4690 CNT:130832 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4700 TMR1:4700 TMR2:4700 TMR3:4792 CNT:130830 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4800 TMR1:4800 TMR2:4800 TMR3:4894 CNT:130817 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:4900 TMR1:4900 TMR2:4900 TMR3:4996 CNT:130827 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:5000 TMR1:5000 TMR2:5000 TMR3:5098 CNT:130829 CPU:22440000
SysTick:102 TMR0:5100 TMR1:5100 TMR2:5100 TMR3:5200 CNT:130823 CPU:22440000

```

图 2-22

3. 修订历史

| 版 本 | 日 期 | 描 述 |
|-------|---------------|---|
| V1.04 | Feb. 10, 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Change document format |
| V1.03 | Aug. 03, 2011 | <ul style="list-style-type: none"> • To change NUC1xx_128kB.FLM NUC1xx_64kB.FLM NUC1xx_32kB.FLM to NUC1xx_AP_128.FLM NUC1xx_AP_64.FLM NUC1xx_AP_32.FLM and Add NUC1xx_LD_4.FLM |
| V1.02 | Jan. 19, 2009 | <ul style="list-style-type: none"> • To change NUC100.FLM file which depends on flash size by using NUC1xx_128kB.FLM NUC1xx_64kB.FLM NUC1xx_32kB |
| V1.01 | Dec. 10, 2009 | <ul style="list-style-type: none"> • Created |

重要声明

新唐科技的产品并不授权或保证使用于外科手术植入，原子能控制仪器，飞机或太空船仪器，运输仪器，交通信号仪器，燃烧控制仪器，或其它应用在支持或维持生命的产品。此外，新唐科技的产品不建议用于故障后可能导致人身伤害，死亡或严重财产及环境的损害之产品。新唐的客户若冒险在这些领域使用或销售这些产品而造成损害，将同意完全赔偿新唐因这些不当使用或销售所造成的损失。

请注意，所有数据和规格如有变更，恕不另行通知。在这个文件中提到的产品和公司的商标属于其所有者。