

ARM926EJ-S™ Based 32-bit Microprocessor

NuDesign NK-980ETH2P 使用手冊

The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.

Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NUC980 microprocessor based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.

All data and specifications are subject to change without notice.

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

1	概論.....	3
2	快速使用 NuDesign NK-980ETH2P	4
2.1	安裝BSP	4
2.2	編譯 U-Boot.....	5
2.3	編譯應用程式	5
2.4	編譯Linux 內核	5
2.5	燒錄Linux Kernel及U-Boot 至 SPI Flash.....	6
2.6	完成Linux內核開機.....	9
2.7	硬體設置.....	10
2.8	執行範例程式	11
3	結論.....	15
4	版本歷史	16

1 概論

新唐的NuDesign NK-980ETH2P演示板是基於使用新唐NUC980DK61Y芯片，包括2套10/100 Mbps以太網端口和8套UART串口。NuDesign NK-980ETH2P演示板可用於遠程控制多個串行設備，用於工業自動化數據傳輸和遠端環境監測。

用戶可以按照本文件快速啟動NuDesign NK-980ETH2P演示板。

2 快速使用 NuDesign NK-980ETH2P

2.1 安裝 BSP

Linux BSP 包含了三個目錄。各目錄的內容列在下表：

目錄名稱	內容
BSP	一個包含了交叉編譯工具, 預編映像檔以及根文件系統的壓縮包。
Documents	BSP 相關文件。
Tools	Windows 上的NuWriter燒錄工具以及驅動程式. 以及 SD Writer。

Table 2-1 BSP 包內容

BSP 的源碼可以使用 `repo` 工具下載。以下使用 `repo` 下載的方式。確認帳號主目錄下存在 `bin/` 目錄, 且路徑有加入 `path` 環境變數中。

```
$ mkdir ~/bin
$ export PATH=~/.bin:$PATH
```

下載 `repo` 工具並設定可執行屬性。

```
$ curl https://storage.googleapis.com/git-repo-downloads/repo >
~/bin/repo
$ chmod a+x ~/bin/repo
```

產生一個空的工作目錄。

```
$ mkdir WORKING_DIR
$ cd WORKING_DIR
```

設定 `git` 使用的姓名及電子郵件地址。

```
$ git config --global user.name "Your Name"
$ git config --global user.email "you@example.com"
```

使用以下兩個命令其中之一下載 NUC980 BSP 的 `manifest` 檔案。第一個是從 Github 下載, 第二個是從 Gitee 下載。使用者依據所在的連線速度擇一使用即可

```
$ repo init -u git://github.com/OpenNuvoton/manifest.git -b nuc980-
2019.09 -m github.xml
```

或

```
$ repo init -u https://gitee.com/OpenNuvoton/manifest.git -b nuc980-
2019.09 -m gitee.xml
```

接著用以下命令下載源碼。

```
$ repo sync
```

下載完源碼後, 請將 BSP 目錄中的壓縮包複製到 Linux 開發機器上, 並使用以下的命令解壓縮：

```
$ tar zxvf nuc980bsp.tar.gz
```

在此目錄中有安裝腳本 `install.sh`, 此腳本需要管理者權限才可以執行。可以選擇使用 `“su”` 命令切換到管理者來執行。

```
$ su
Password: (Enter password of root)
# ./install.sh
```

或是使用 `sudo` 來執行安裝腳本 (若是安裝的 Linux 沒有開放 `root` 權限，例如 Ubuntu，則可以使用本方式來安裝 BSP)。

```
# sudo ./install.sh
```

以下為安裝過程的控制台輸出，過程中輸入的目錄需要跟之前設定的 `WORKING_DIR` 相同。

```
Now installing arm_linux_4.8 tool chain to /usr/local/
Setting tool chain environment
Installing arm_linux_4.8 tool chain successfully
Install rootfs, applications, u-boot and Linux kernel
Please enter absolute path for installing(eg:/home/<user name>) :
BSP will be installed in /<path you input>/nuc980bsp
/home/someone
Extract rootfs and pre-build images
...
...
NUC980 BSP installion complete
```

2.2 編譯 U-Boot

用戶可以按照以下步驟編譯 NuDesign NK-980ETH2P 使用的 U-Boot。

進入 U-Boot 資料夾。

```
# cd u-boot-2016.11
```

配置 NuDesign NK-980ETH2P 演示板的 U-Boot 設定。

```
$ make nuc980_eth2uart_defconfig
```

編譯 U-Boot。

```
$ make
.....
COPY      u-boot.bin
SYM       u-boot.sym
./scripts/check-config.sh u-boot.cfg \
./scripts/config_whitelist.txt . 1>&2
```

2.3 編譯應用程式

用戶可以按照以下步驟編譯 NuDesign NK-980ETH2P application code。

進入 applications 資料夾。

```
# cd applications
```

輸入 “make eth2uart” 編譯 application code 及將相關檔案复制到 rootfs 資料夾。

```
$ make eth2uart
```

2.4 編譯 Linux 內核

用戶可以按照以下步驟編譯 kernel image。

進入kernel資料夾。

```
# cd linux-4.4.y
```

設定NuDesign NK-980ETH2P演示板的內核配置。

```
# make nuc980_eth2uart_defconfig
```

編譯內核。

```
$ make uImage
.....
Kernel: arch/arm/boot/Image is ready
cp arch/arm/boot/Image ../image/980image
Kernel: arch/arm/boot/Image is ready
cp arch/arm/boot/Image ../image/980image
GZIP arch/arm/boot/compressed/piggy.gzip
AS arch/arm/boot/compressed/piggy.gzip.o
LD arch/arm/boot/compressed/vmlinux
OBJCOPY arch/arm/boot/zImage
Kernel: arch/arm/boot/zImage is ready
Kernel: arch/arm/boot/Image is ready
cp arch/arm/boot/Image ../image/980image
Kernel: arch/arm/boot/zImage is ready
UIMAGE arch/arm/boot/uImage
Image Name: Linux-4.4.115
Created: Tue Dec 25 16:15:24 2018
Image Type: ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
Data Size: 8039480 Bytes = 7851.05 kB = 7.67 MB
Load Address: 00008000
Entry Point: 00008000
Image arch/arm/boot/uImage is ready
cp arch/arm/boot/uImage ../image/980uimage
$ ls ../image/
980image 980uimage
```

2.5 燒錄 Linux Kernel 及 U-Boot 至 SPI Flash

本節介紹如何將U-Boot和內核燒錄至SPI Flash。

- 安裝NuWriter驅動程序。(請參閱“NUC980 NuWriter User Manual”)
- 將SW1(Power On Setting)設置成從 USB 開機(參照 Table 2-2 和 Figure 2-1)。將 USB0 連接到PC 並將 UARTconsole 連接到 PC。

SW1.2/SW1.1 Switch State	Function
ON/ON	Boot from USB
ON/OFF	Boot from SD/eMMC

OFF/OFF	Boot from SPI Flash
---------	---------------------

Table 2-3 Power On Setting

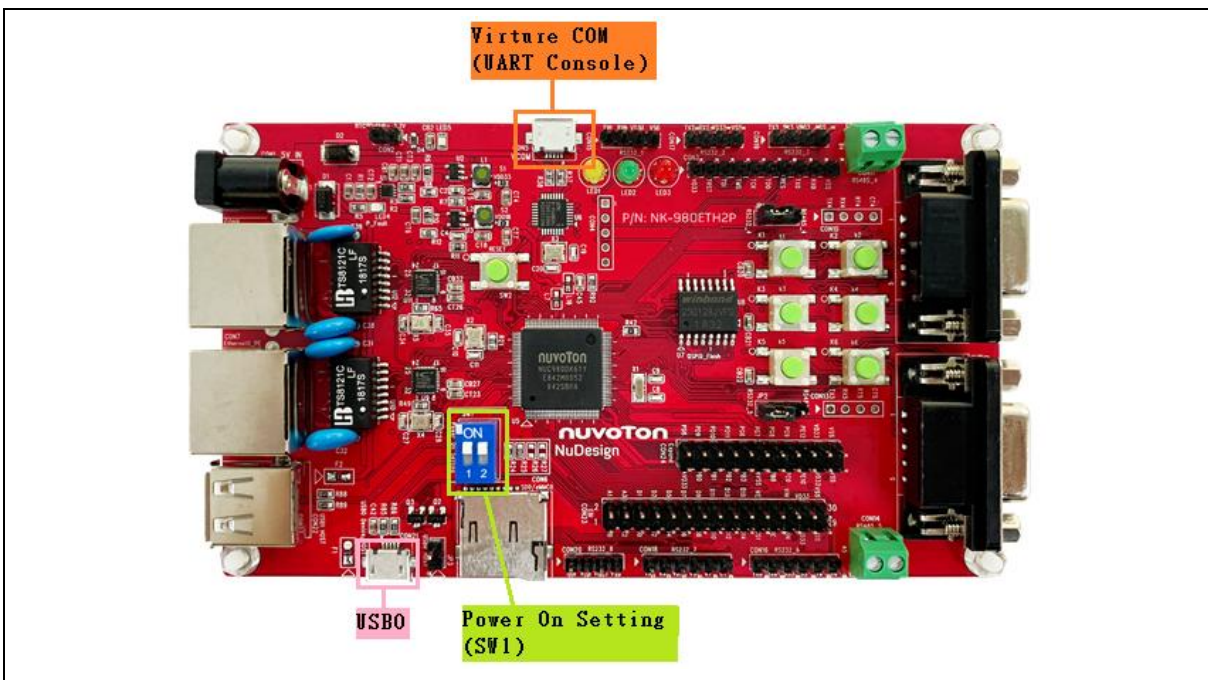


Figure 2-2 Burn Kernel to SPI Flash

- C. 打開NuWriter，將Select target chip 設置成 “NUC980 series” 並將 Select DDR parameter 設置成 “NUC980DK61Y.ini”。再按下 “Continue” 按鈕。

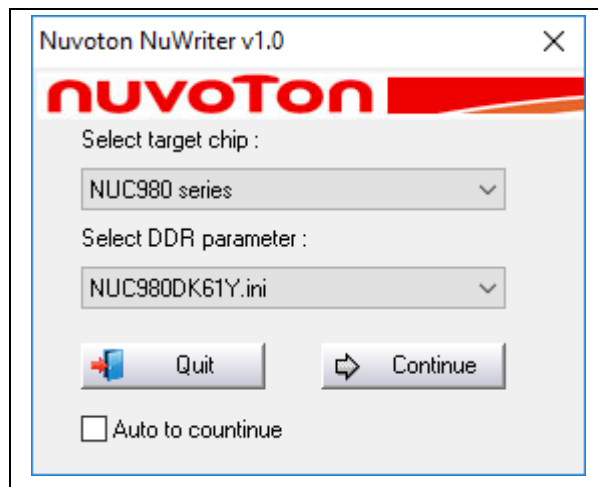


Figure 2-3 Nu-Writer 設置

- D. 燒錄“uboot_v2016.11”資料夾內的 u-boot.bin 步驟:

1. 依下圖,先將 Choose type 選成 “SPI” mode
2. 輸入參數
 - **Image Name** : u-boot.bin (參照2.2節)

- **Image Type** : Loader
 - **Image execute address** : 0xE00000
3. 按下“Program”鍵
 4. 等待燒錄完成
 5. 按下“Verify”鍵,檢查燒錄內容的正確性

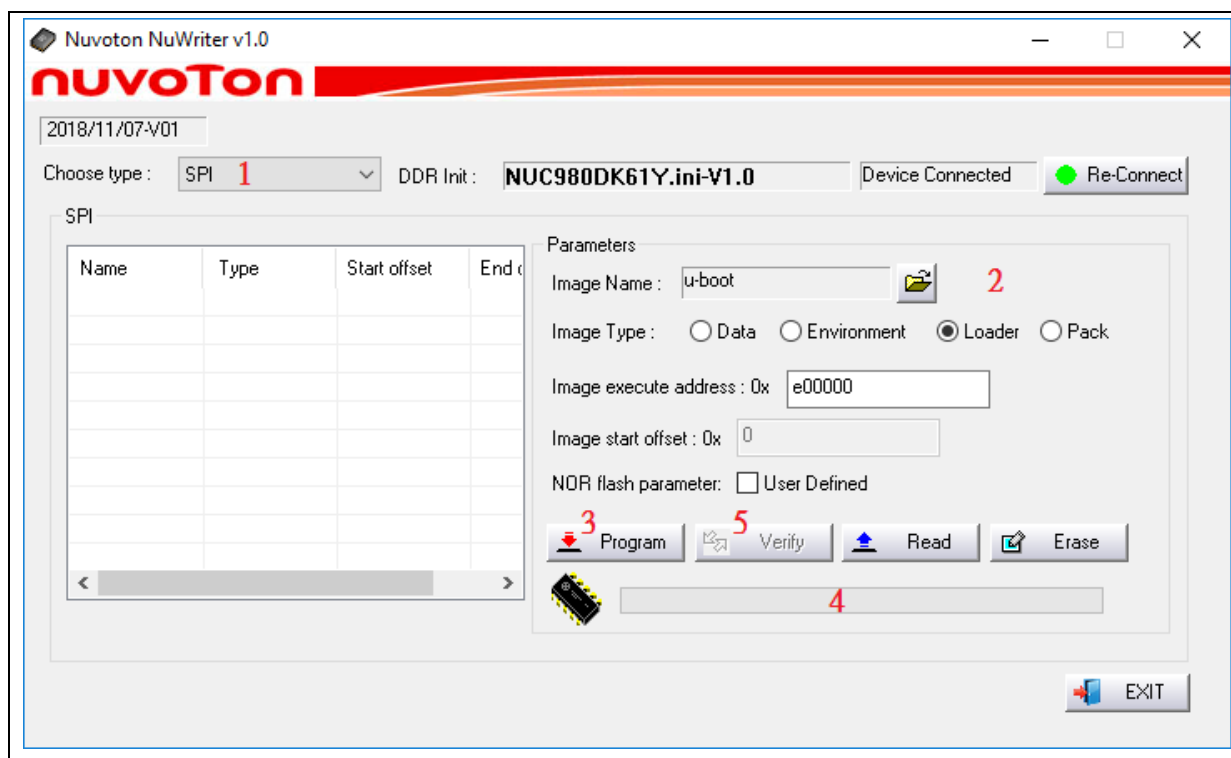


Figure 2-4 燒錄 u-boot

E. 燒錄 kernel image:

1. 依下圖,先將 Choose type 選成“SPI” mode
2. 輸入參數
 - **Image Name** : 980uimage (參照2.4節)
 - **Image Type** : Data
 - **Image start offset** : 0x200000
3. 按下“Program”鍵
4. 等待燒錄完成
5. 按下“Verify”鍵,檢查燒錄內容的正確性

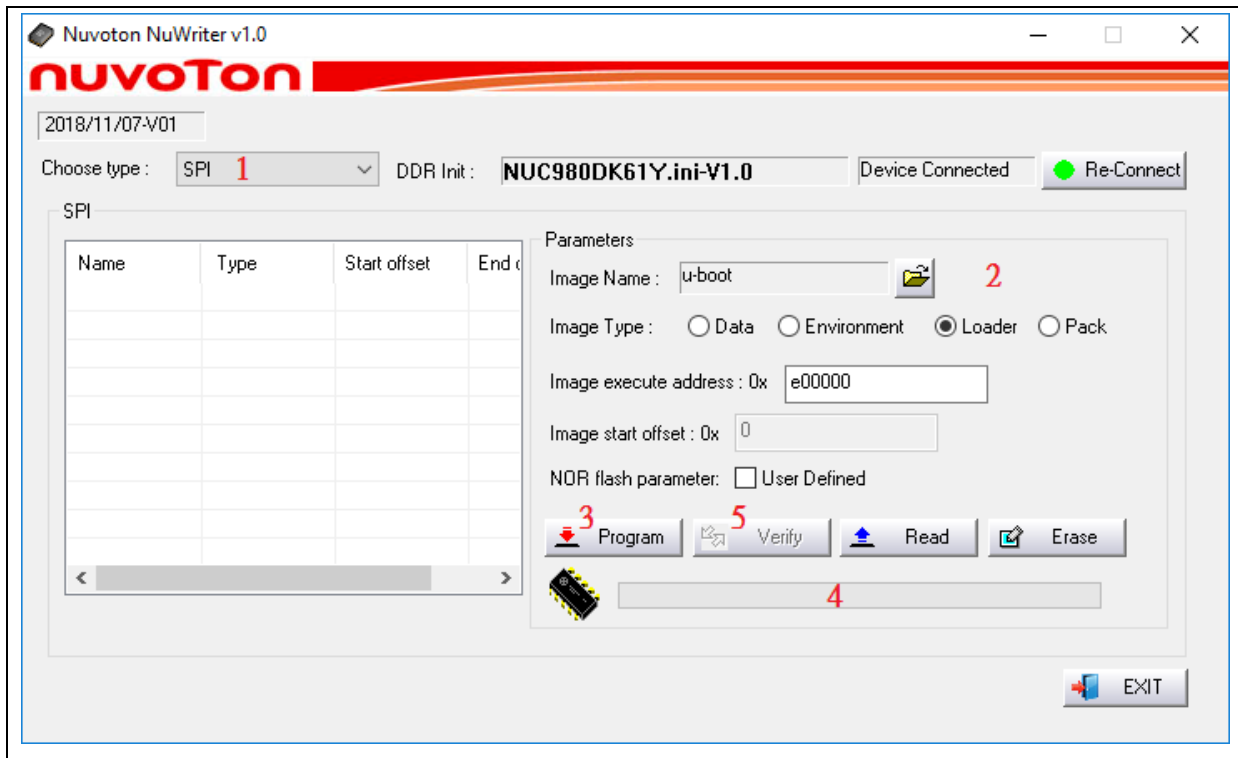


Figure 2-5 燒錄 Kernel image

2.6 完成 Linux 內核開機

本節說明如何從SPI flash啟動Linux內核。

- A. 將SW1(Power On Setting) 設置成從QSPI 0 Flash開機(參照 Table 2-4 和 Figure 2-6)。
- B. 按下演示板上的Reset 鍵,從 UART console 打印訊息,可以發現系統進入了U-Boot. 用戶需要按照以下步驟由U-Boot 帶起內核。
 - 輸入“sf probe 0 18000000”去設定 SPI 的速度 (可忽略)
 - 輸入“sf read 0x7FC0 0x200000 0x760000”將kernel image從SPI Flash讀到DDR內
 - 輸入“bootm 0x7FC0” 啟動 Linux kernel image

```
U-Boot 2016.11-g9618a94-dirty (Dec 25 2018 - 08:46:04 +0800)

CPU: NUC980
Board: NUC980
DRAM: 64 MiB
NAND: NAND Flash not found !
NUC980 NAND CONTROLLER IS NOT SUPPORT THE PAGE SIZE. (0, 0)
0 MiB
SF: Detected w25q128bv with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB,
total 16 MiB
*** warning - bad CRC, using default environment

In: serial
```

```

Out:  serial
Err:  serial
Net:  Net Initialization Skipped
No ethernet found.
=> sf probe 0 18000000
SF: Detected W25Q128BV with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB,
total 16 MiB
=> sf read 0x7FC0 0x200000 0x760000
device 0 offset 0x200000, size 0x760000
SF: 7733248 bytes @ 0x200000 Read: OK
=> bootm 0x7FC0
## Booting kernel from Legacy Image at 00007fc0 ...
   Image Name:   Linux-4.4.115+
   Image Type:   ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
   Data Size:    7573624 Bytes = 7.2 MiB
   Load Address: 00008000
   Entry Point:  00008000
   Verifying Checksum ... OK
   XIP Kernel Image ... OK

Starting kernel ...

```

C. 從打印訊息可以發現 Linux kernel 完成開機。

```

Freeing unused kernel memory: 5456K
[Mount JFFS2]: /dev/mtdblock0 --> /mnt/mtdblock0
nuc980-eth0 nuc980-eth0: eth0 is OPENED
nuc980-eth1 nuc980-eth1: eth1 is OPENED
random: arm-linux-light: uninitialized urandom read (8 bytes read, 7
bits of entropy available)

BusyBox v1.22.1 (2016-02-03 14:11:04 CST) built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

~ #

```

D. 關於詳細的Linux kernel 編譯和設定，用戶可以參閱“NUC980 Linux BSP User Manual”。

2.7 硬體設置

A. 將SW1(Power On Setting) 設置成從QSPI 0 Flash開機(參照 Table 2-5 和 Figure 2-7)。

- B. 連接 UART console port 。
- C. 連接 Ethernet0 到 PC 並且連接 UART1~8 到其他的 UART 設備 (如:PC COM port) 。

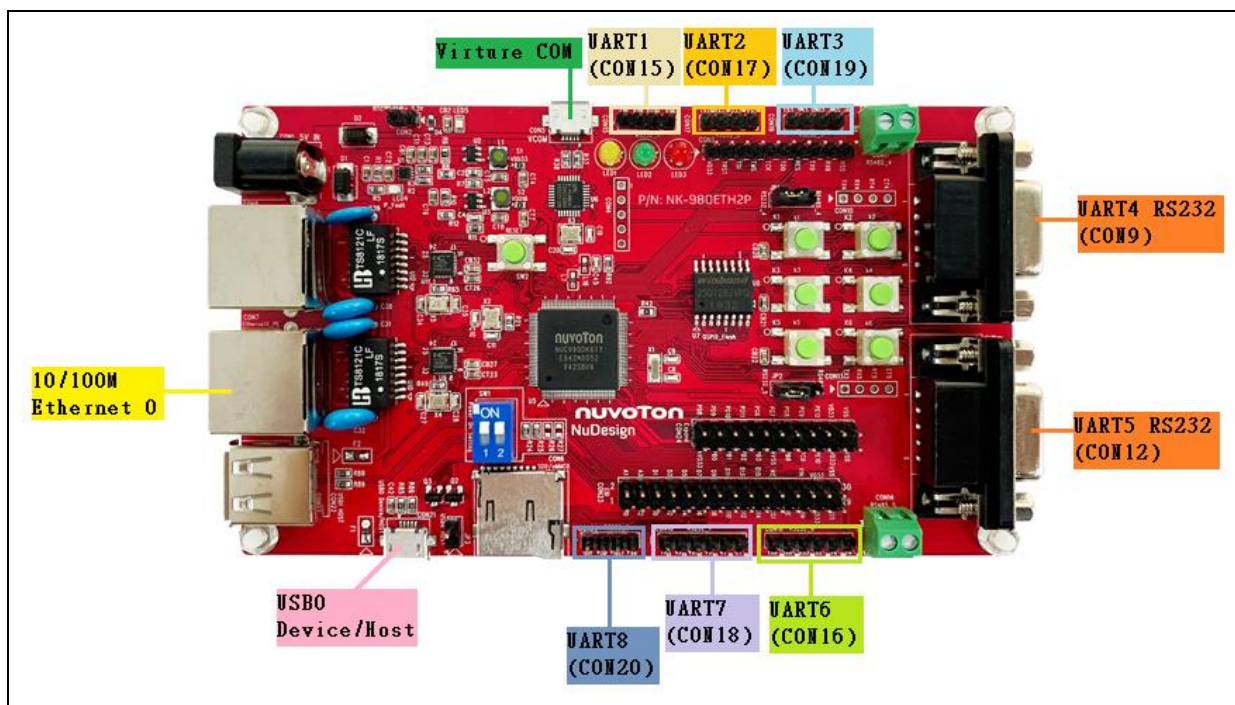


Figure 2-8 NuDesign NK-980ETH2P Board 設置

2.8 執行範例程式

首先，確保UART console連接到PC並使用終端工具(如Putty或Teraterm)，將serial COM port打開。Serial COM port設置為115200波特率，8 位數據長度和無奇偶校驗。

用戶還需要確保PC的Ethernet port連接到演示板的Ethernet0(或Ethernet1) port。PC 的Internet設置可參考下圖。

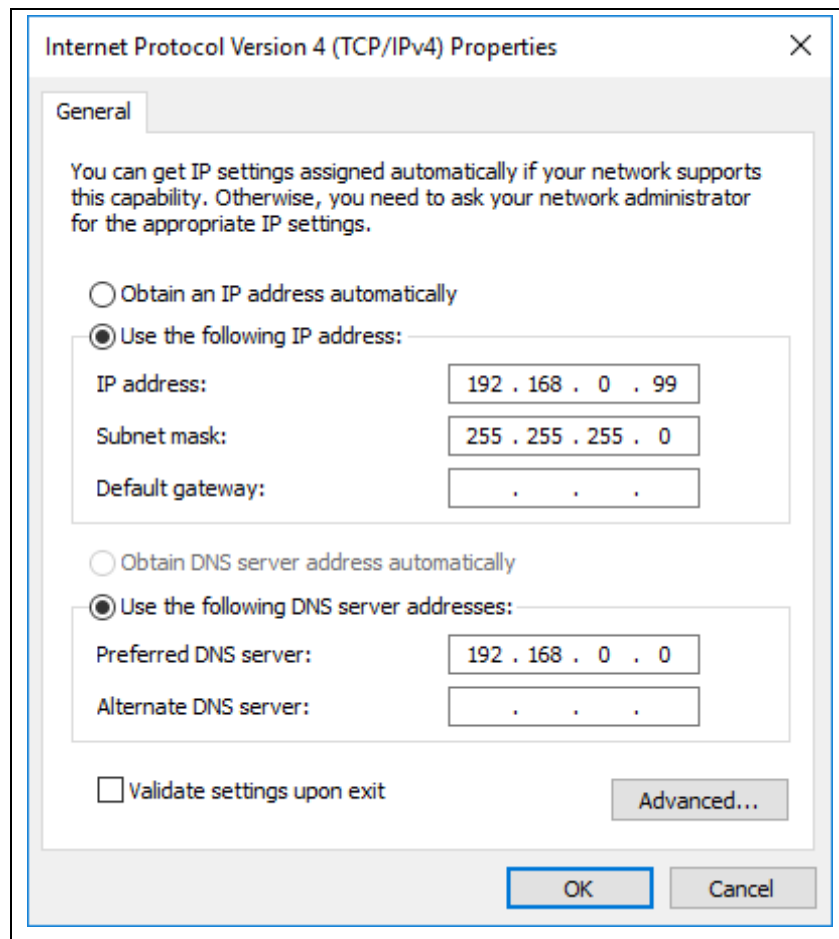


Figure 2-9 Internet Setting

打開電源及按下演示板上的 **Reset** 鍵重新開機(參照2.6節內的開機程序)。

```
Freeing unused kernel memory: 5456K
[Mount JFFS2]: /dev/mtdblock0 --> /mnt/mtdblock0
nuc980-eth0 nuc980-eth0: eth0 is OPENED
nuc980-eth1 nuc980-eth1: eth1 is OPENED
random: arm-linux-light: uninitialized urandom read (8 bytes read, 7
bits of entropy available)

BusyBox v1.22.1 (2016-02-03 14:11:04 CST) built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

~ #
```

用戶使用終端工具打開serial COM port (從UART1 到 UART8)。

再使用終端工具打開TCP / IP連接。Ethernet 0 IP 位址是 192.168.0.100，Port number 從 50001

到 50008。Ethernet 1 IP 位址是 192.168.10.100，Port number 從 50001 到 50008。Port number 50001 ~ 50008 的傳送和接收分別對應到 UART1 ~ 8。

以下為 Ethernet 傳送 Data 到 UART 範例。在連接到port number 50001的TCP/IP的終端工具連接視窗中輸入“123”。同時在UART1 serial COM port的視窗中會印出“123”訊號。

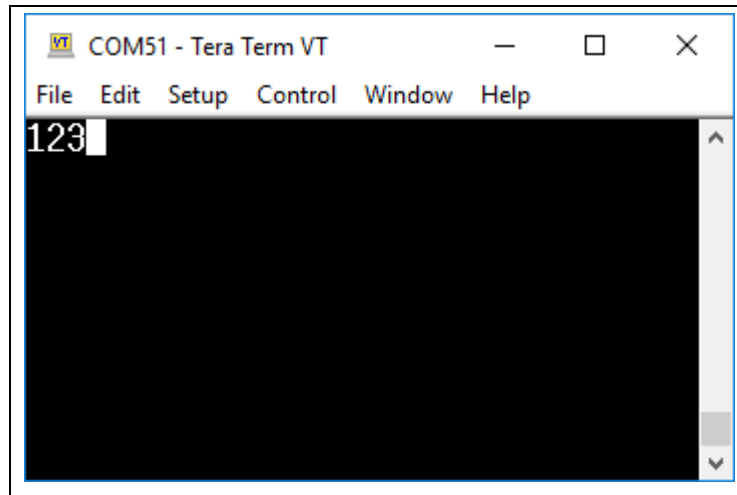


Figure 2-10 Serial COM Port

以下為UART 傳送 Data to Ethernet 範例。從UART1 serial COM port的終端工具連接視窗中輸入“123”。同時在port number 50001的TCP/IP連接視窗中會印出“123”。

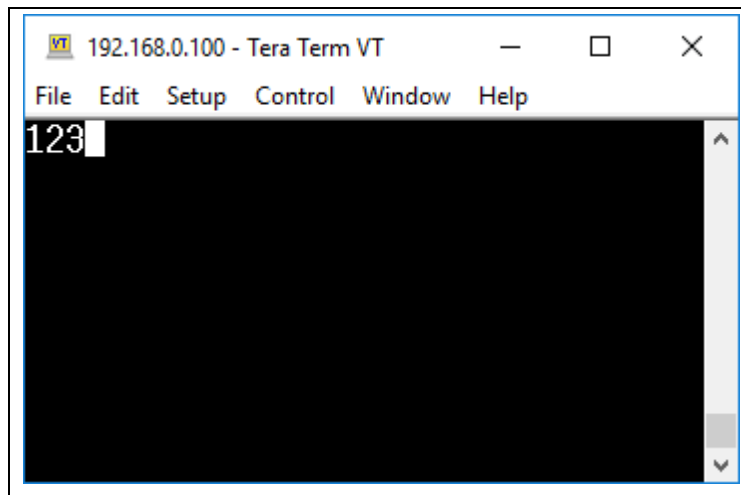


Figure 2-11 TCP/IP 連接視窗

用戶可用下列方法透過瀏覽器改變UART的設定：

1. 使用瀏覽器連接到網址<http://192.168.0.100>(Ethernet 0)或 <http://192.168.10.100> (Ethernet 1)
2. 設置UART setting: 包含 UART port， baud-rate， data length， parity, stop bit， flow control， 始能RS485。
3. 設置完成後,按下"Submit"鍵。

UART settings:

Port (1~8)

Baudrate bps

Data (8 or 7 bits)

Parity (0:none, 1:odd, 2:even)

Stop (1 or 2 bits)

Flow Control (0:none, 1:hardware, 2:Xon/Xoff)

RS485 (0:Disable, 1:Enable)

Figure 2-12 UART 設定網頁

3 結論

Nuvoton的NuDesign NK-980ETH2P演示代碼可以立即將UART接收的數據傳輸到以太網，也可以將以太網接收的數據傳輸到UART。

用戶可以基於該範例代碼開發應用程序，尤其是在工業自動化的數據傳輸將有很大的幫助。

4 版本歷史

版本號	日期	說明
1.00	Dec. 25, 2018	Initial release
1.01	Mar. 21, 2019	更新 manifest 檔案下載分支
1.02	Apr. 22, 2019	編輯性修改

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

*Please note that all data and specifications are subject to change without notice.
All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.*