

HƯỚNG DẪN NẠP ICP và ISP ARM Cortex M0 - NUVOTON

Mục lục

1. Hướng dẫn nạp ICP	3
1.1 Giới thiệu chung	3
1.2 Giới thiệu phần mềm “NuMicro ICP Programming Tool”	4
1.3 Hướng dẫn nạp dữ liệu bằng phần mềm ‘ICP Programming Tool’	7
2. Hướng dẫn nạp ISP	12
2.1 Giới thiệu chung	12
2.2 Giới thiệu phần mềm “NuLink ISP Programming Tool”	12
2.3 Các bước chuẩn bị để có thể nạp ISP	13
2.4 Danh sách file ISP code	17
2.5 Sơ đồ kết nối phần cứng	18
2.6 Nạp dữ liệu bằng phần mềm ‘NuMicro ISP Proqraming Tool’	20
2.6.1 Nạp ISP qua USB	20
2.6.2 Nạp ISP qua cổng COM	23

1. Hướng dẫn nạp ICP



1.1 Giới thiệu chung

Nuvoton NuMicro ICP (**In - Circuit Programming**) là công cụ hỗ trợ cập nhật chương trình lên MCU mà không cần phải tháo chip khỏi mạch sản phẩm,

Nuvoton NuMicro ICP cũng hỗ trợ chế độ nạp Offline (Offline programming mode). Với chế độ này, trước hết người sử dụng phải lưu dữ liệu chương trình xuống bộ nhớ trên mạch Nu – Link bằng phần mềm ICP programing từ máy tính. Sau đó người dùng có thể nạp chương trình xuống target board bằng mạch nạp mà không cần kết nối máy tính.

Chip ARM Cortex M0 của Nuvoton bao gồm 3 vùng nhớ:

- **APROM**(Application program memory): Vùng nhớ lưu chương trình ứng dụng.
- **LDROM**: Boot Loader ROM.
- **Data Flash**: Vùng nhớ lưu dữ liệu.

Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



Với phương pháp nạp ICP(Sử dụng mạch nạp Nu link), có thể nạp dữ liệu vào cả 3 vùng nhớ APROM, LDROM và Data Flash.

1.2 Giới thiệu phần mềm “NuMicro ICP Programming Tool”

Connect or disconnect target chip

Disconnect **Chip Connected with Nu-Link (ID: 00000000)** ← **Trạng thái thiết bị**

Part No. NUC140VE3CN LDROM:4K, APROM:64K, Data:64K, RAM:16K UID/UCID: ... ← **Thông tin MCU**

Load File

LDROM File Name: E:\Tula Company\Nuvoton\Software\NuMicro ISP Programming Tool, v.1.44\2 size: 4060 Bytes, checksum: 5aba

APROM File Name: E:\Tula Company\Nuvoton\Device Driver and Software Library\NUC100SeriesB size: 1392 Bytes, checksum: 7158

Data Flash File Name: C:\Data.hex File not load.

Config Bits

Setting ← **Cấu hình chip** Config 0: 0xFFFFFFFF Config 1: 0x00010000

File Data

LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	LDROM
00000000:	10 08 00 20	D5 00 00 00	31 08 00 00	F3 00 00		
00000010:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	
00000020:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	
00000030:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00		
00000040:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
00000050:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
00000060:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
00000070:	3F 08 00 00	3F 08 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
00000080:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
00000090:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	41 09 00 00		
000000A0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
000000B0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00		
000000C0:	03 48 8E 4E	00 50 C0 FF	00 48 00 47	8E 08 00 00		

On-board Flash **Offline Flash**

< On-board Config > 0xFFFFFFFF 0x00010000

< Offline Config > 0xFFFFFFFF 0xFFFFFFFF

< Update History > 0xFFFFFFFF 0x00010000

0xFFFFFFFF 0x00010000

0xFFFFFFFF 0x00010000

0xFFFFFFFF 0x00010000

Refresh

Programming

LDROM APROM Data Flash Config **Options** **Start**

Lựa chọn vùng nhớ được nạp **Program option**

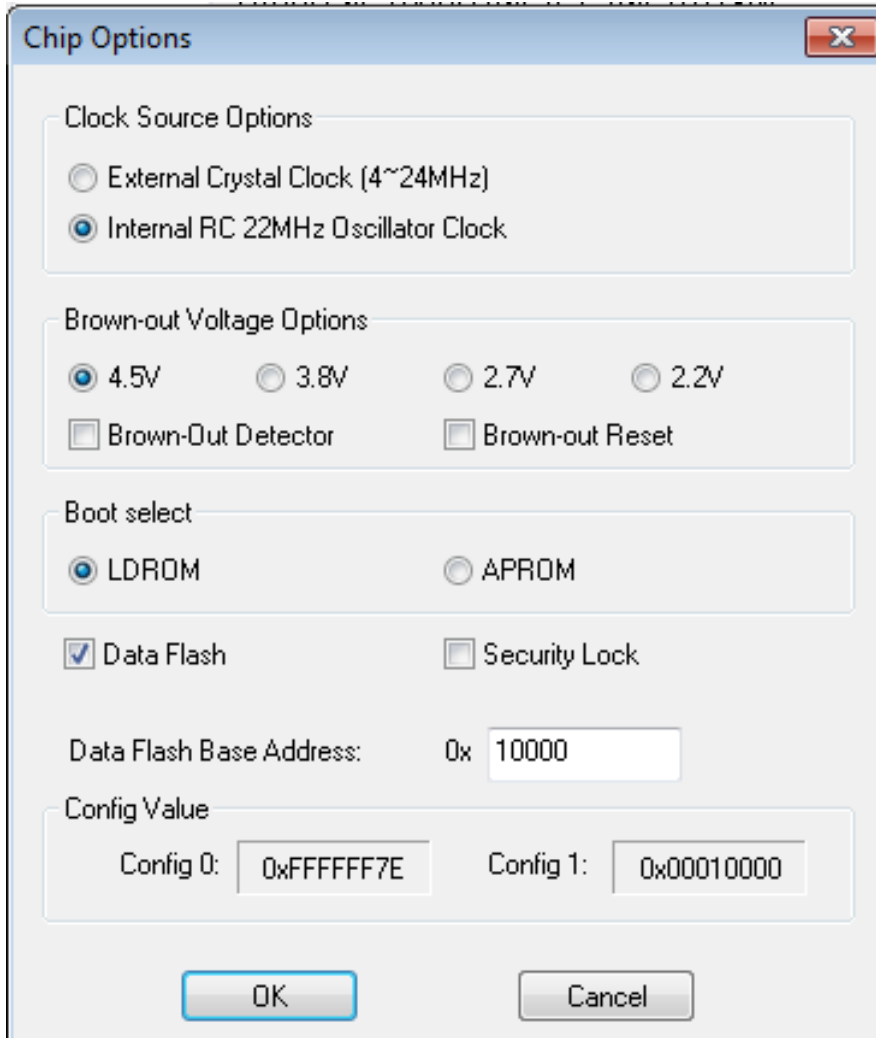
Cấu hình chế độ nạp xuống chip(online)

Cấu hình chế độ nạp xuống mạch

Vùng hiển thị thông tin: dữ liệu file nạp, dữ liệu trên chip và dữ liệu bộ nhớ Flash chế độ offline

Cấu hình chip(Chip Option)

- Lựa chọn nguồn giao động
- Lựa chọn vùng nhớ Boot: **LDROM** hoặc **APROM**
- Enable/Disable **Data Flash**
- Cấu hình địa chỉ vùng nhớ Flash



Chip Options

Clock Source Options

External Crystal Clock (4~24MHz)

Internal RC 22MHz Oscillator Clock

Brown-out Voltage Options

4.5V 3.8V 2.7V 2.2V

Brown-Out Detector Brown-out Reset

Boot select

LDROM APROM

Data Flash Security Lock

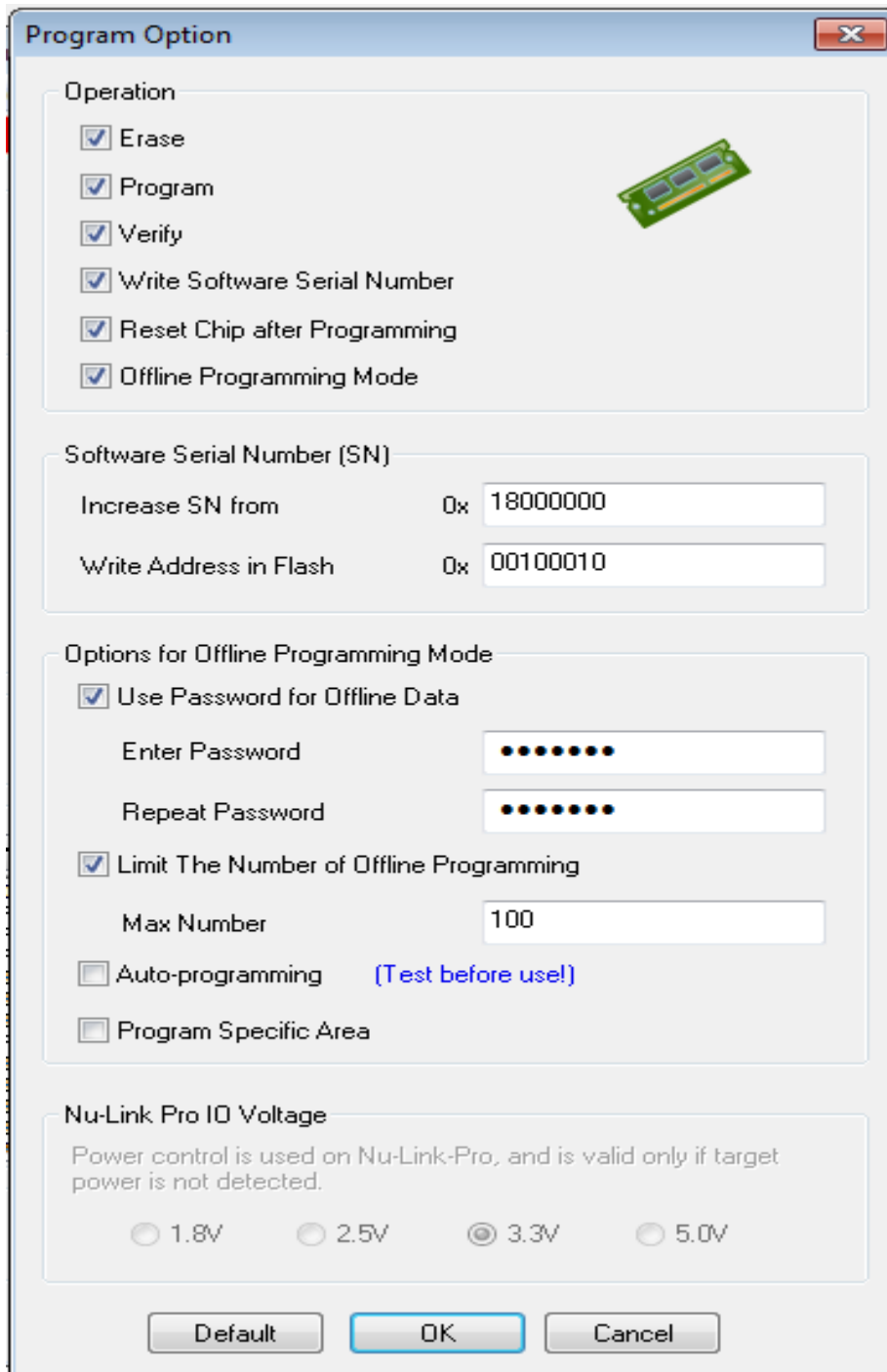
Data Flash Base Address: 0x 10000

Config Value

Config 0: 0xFFFFFFFF Config 1: 0x00010000

OK Cancel

Program Option:



Program Option

Operation

- Erase
- Program
- Verify
- Write Software Serial Number
- Reset Chip after Programming
- Offline Programming Mode

Software Serial Number (SN)

Increase SN from 0x 18000000

Write Address in Flash 0x 00100010

Options for Offline Programming Mode

- Use Password for Offline Data
- Enter Password
- Repeat Password
- Limit The Number of Offline Programming
- Max Number 100
- Auto-programming (Test before usel!)
- Program Specific Area

Nu-Link Pro IO Voltage

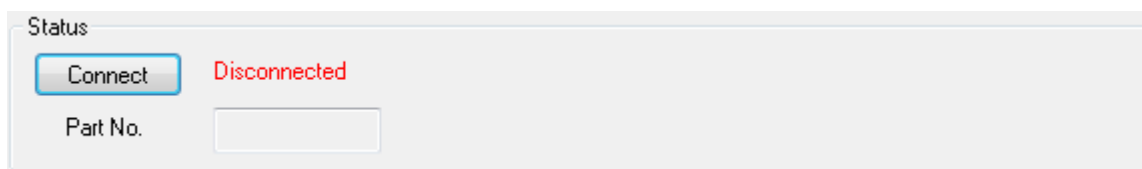
Power control is used on Nu-Link-Pro, and is valid only if target power is not detected.

1.8V 2.5V 3.3V 5.0V

Default OK Cancel

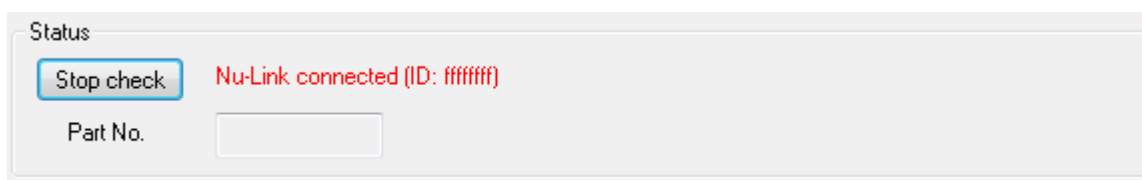
Các chế độ hiển thị trạng thái trên phần mềm

- Chưa kết nối được với mạch nạp



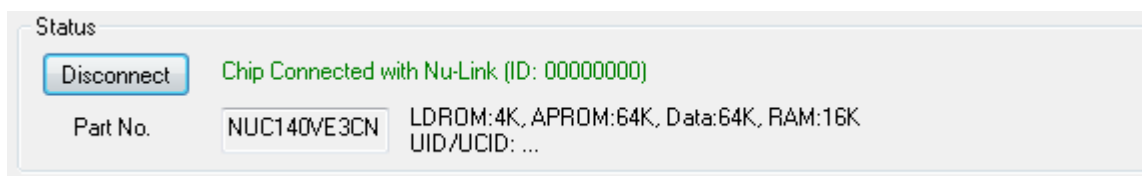
Status
Connect Disconnected
Part No.

- Kết nối mạch nạp, nhưng chưa nhận được chip



Status
Stop check Nu-Link connected (ID: fffffff)
Part No.

- Kết nối được chip, hiển thị thông tin của MCU



Status
Disconnect Chip Connected with Nu-Link (ID: 00000000)
Part No. NUC140VE3CN LDR0M:4K, APROM:64K, Data:64K, RAM:16K
UID/UCID: ...

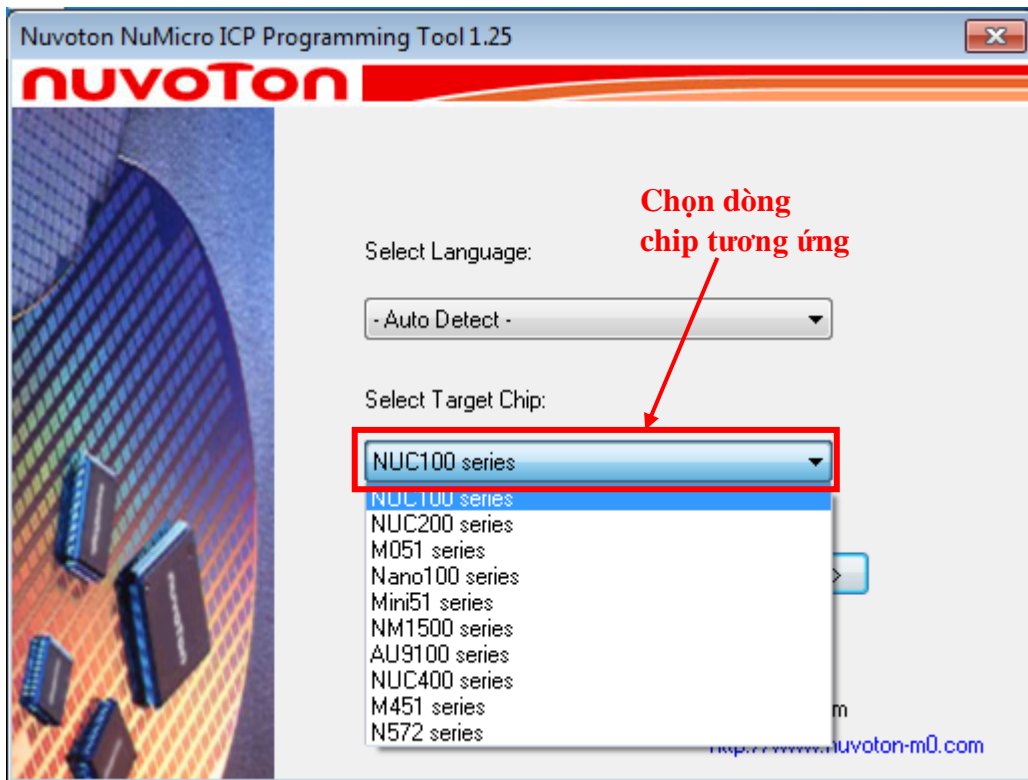
1.3 Hướng dẫn nạp dữ liệu bằng phần mềm ‘ICP Programming Tool’

Công cụ cần thiết:

- Mạch nạp Nu link
- Phần mềm ‘[ICP Programming Tool](#)’

Các bước thực hiện

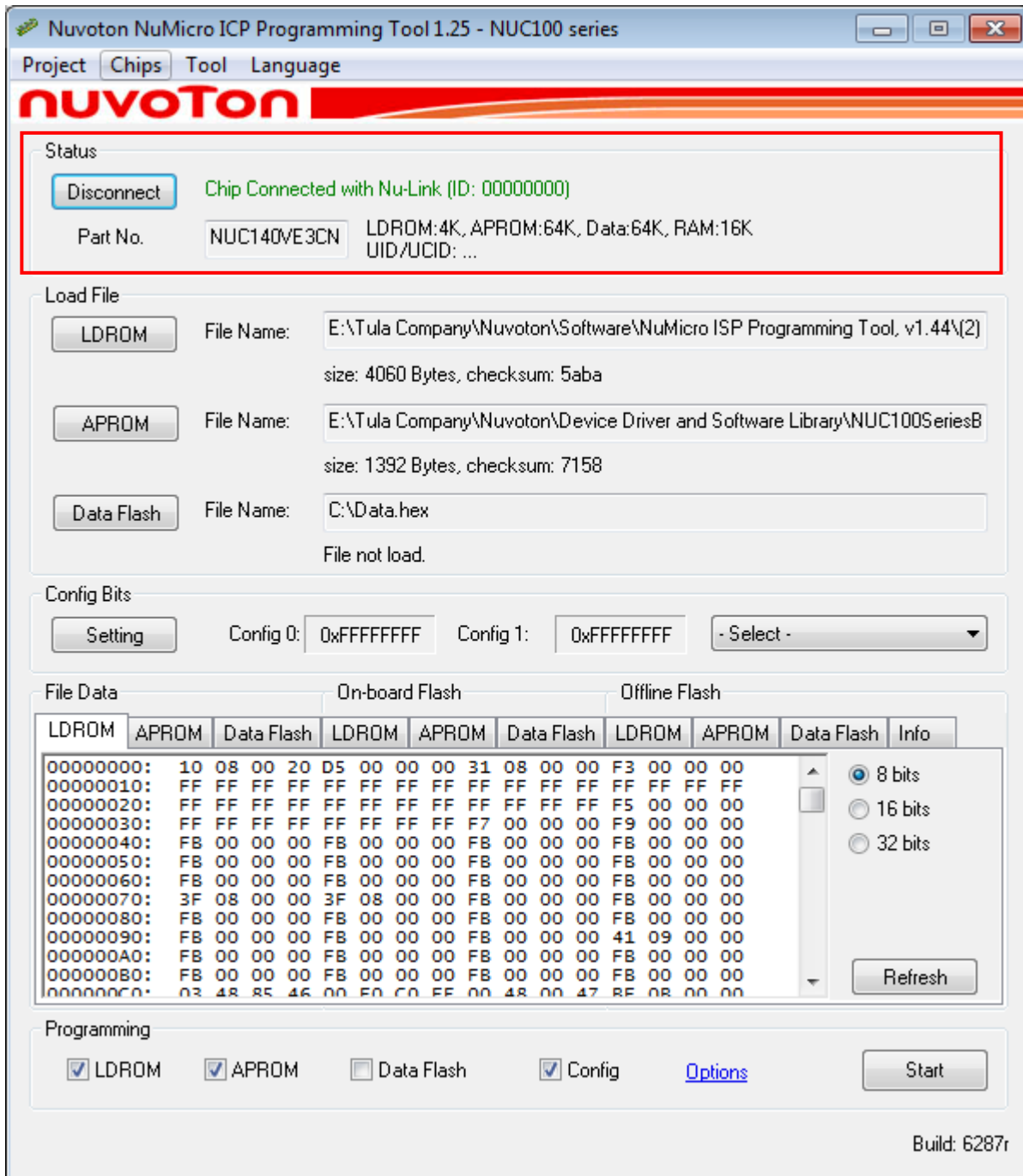
- Bước 1: Kết nối mạch nạp với target board, cắm mạch nạp vào máy tính.
- Bước 2: Chạy phần mềm “[ICP Programming Tool](#)”, chọn dòng chip tương ứng, nhấn phím “Continue”



Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



- Bước 3: Nhấn phím “Connect”, phần mềm sẽ hiển thị thông tin MCU



Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



- Bước 4: Lựa chọn file ‘LDROM’, ‘APROM’, ‘Data Flash’ nạp xuống MCU, cấu hình bit trong phần ‘Setting’

Load File

File Name	Size	Checksum
E:\Tula Company\Nuvoton\Software\NuMicro ISP Programming Tool, v1.44\2	4060 Bytes	5aba
E:\Tula Company\Nuvoton\Device Driver and Software Library\NUC100SeriesB	1392 Bytes	7158
C:\Data.hex	File not load.	

Config Bits

Setting Config 0: 0xFFFFFFFF Config 1: 0xFFFFFFFF - Select -

File Data

LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	Info
00000000:	10 08 00 20	D5 00 00 00	31 08 00 00	F3 00 00 00					8 bits
00000010:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF					16 bits
00000020:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00 00				32 bits
00000030:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00 00					Refresh
00000040:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000050:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000060:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000070:	3F 08 00 00	3F 08 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000080:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000090:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	41 09 00 00				
000000A0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00				
000000B0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00				
000000C0:	03 48 85 46	00 F0 C0 FF	00 48 00 47	8F 08 00 00					

Programming

LDROM APROM Data Flash Config [Options](#)

Build: 6287r

Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



- Bước 5: Trong phần ‘Programming’ lựa chọn các vùng được nạp dữ liệu: ‘LDROM’, ‘APROM’, ‘Data Flash’, ‘Config’

The screenshot shows the Nuvoton NuMicro ICP Programming Tool 1.25 - NUC100 series interface. The 'Programming' section at the bottom is highlighted with a red box, showing checkboxes for LDROM, APROM, Data Flash, and Config, all of which are checked. The 'Start' button is visible to the right of the checkboxes.

File Data	On-board Flash			Offline Flash					
LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	Info
00000000:	10 08 00 20	D5 00 00 31	08 00 00 F3	00 00 00					8 bits
00000010:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF					16 bits
00000020:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00 00					32 bits
00000030:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00 00					Refresh
00000040:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000050:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000060:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000070:	3F 08 00 00	3F 08 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000080:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000090:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
000000A0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
000000B0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
000000C0:	03 48 85 46	00 F0 C0 FF	00 48 00 47	8F 08 00 00					

- Bước 6: Nhấn phím **Start** để nạp dữ liệu xuống MCU

2. Hướng dẫn nạp ISP

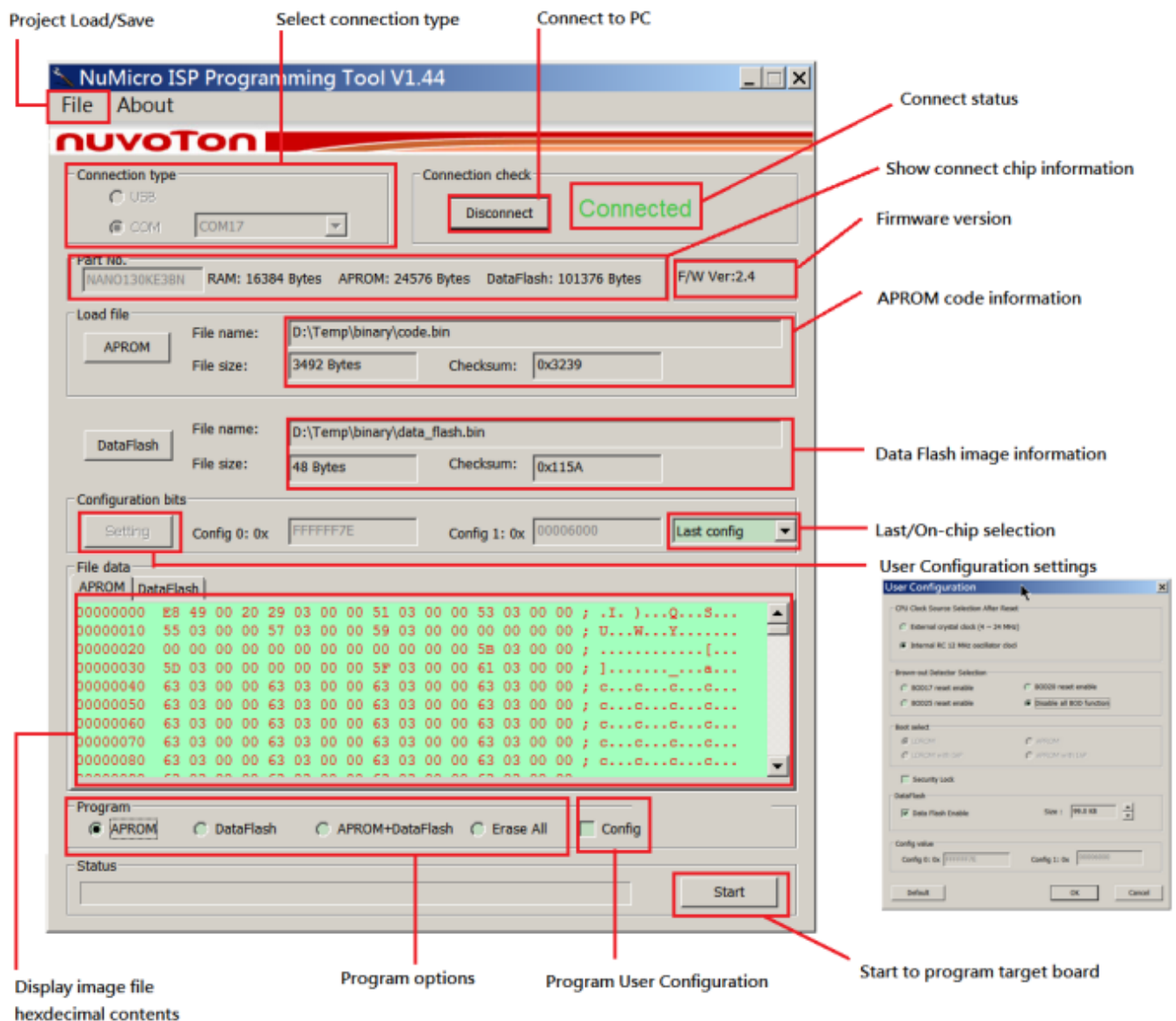
2.1 Giới thiệu chung

ISP(**In-System Programming**), là phương nạp on-board, người dùng có thể cập nhật chương trình xuống MCU mà không cần tháo chip ra khỏi thiết bị cuối. Hãng Nuvoton hỗ trợ nạp ISP qua USB hoặc qua UART.

Để có thể nạp ISP cần:

- Nạp ISP code vùng nhớ LDROM bằng “NuLink ICP programmer”
- Lựa chọn Boot from LDROM

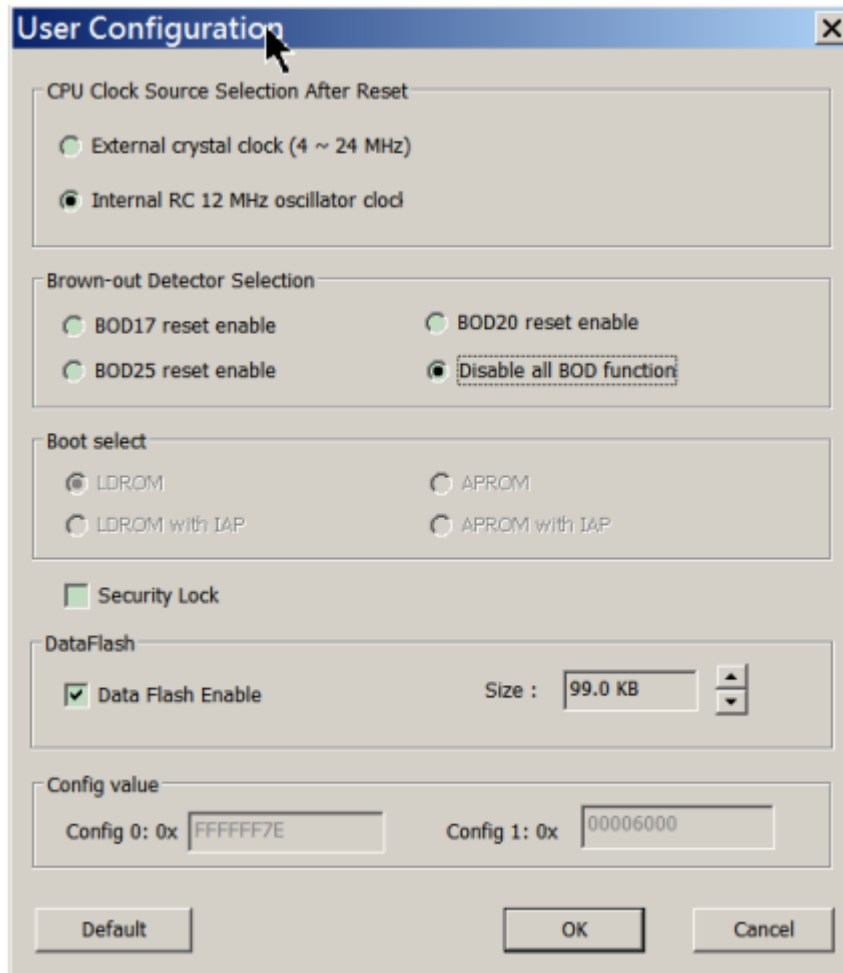
2.2 Giới thiệu phần mềm “NuLink ISP Programming Tool”



The screenshot shows the NuMicro ISP Programming Tool V1.44 interface. Key components and their functions are annotated as follows:

- Project Load/Save:** File menu.
- Select connection type:** USB and COM17 (COM1) options.
- Connect to PC:** Disconnect and Connected buttons.
- Connect status:** Connected status indicator.
- Show connect chip information:** Part No. (NANO130KE38N), RAM: 16384 Bytes, APROM: 24576 Bytes, DataFlash: 101376 Bytes, F/W Ver: 2.4.
- Firmware version:** F/W Ver: 2.4.
- APROM code information:** File name: D:\Temp\binary\code.bin, File size: 3492 Bytes, Checksum: 0x3239.
- Data Flash image information:** File name: D:\Temp\binary\data_flash.bin, File size: 48 Bytes, Checksum: 0x115A.
- Configuration bits:** Config 0: 0xFFFFF7E, Config 1: 0x00006000, Last config dropdown.
- Last/On-chip selection:** Last config dropdown.
- User Configuration settings:** User Configuration dialog box showing CPU Clock Source Selection After Reset, Brown-out Detector Selection, Boot select, Security Lock, and DataFlash options.
- File data:** Hexadecimal contents table for APROM and DataFlash.
- Program options:** APROM, DataFlash, APROM+DataFlash, Erase All, and Config buttons.
- Program User Configuration:** Config button.
- Start to program target board:** Start button.
- Display image file hexadecimal contents:** File data table.

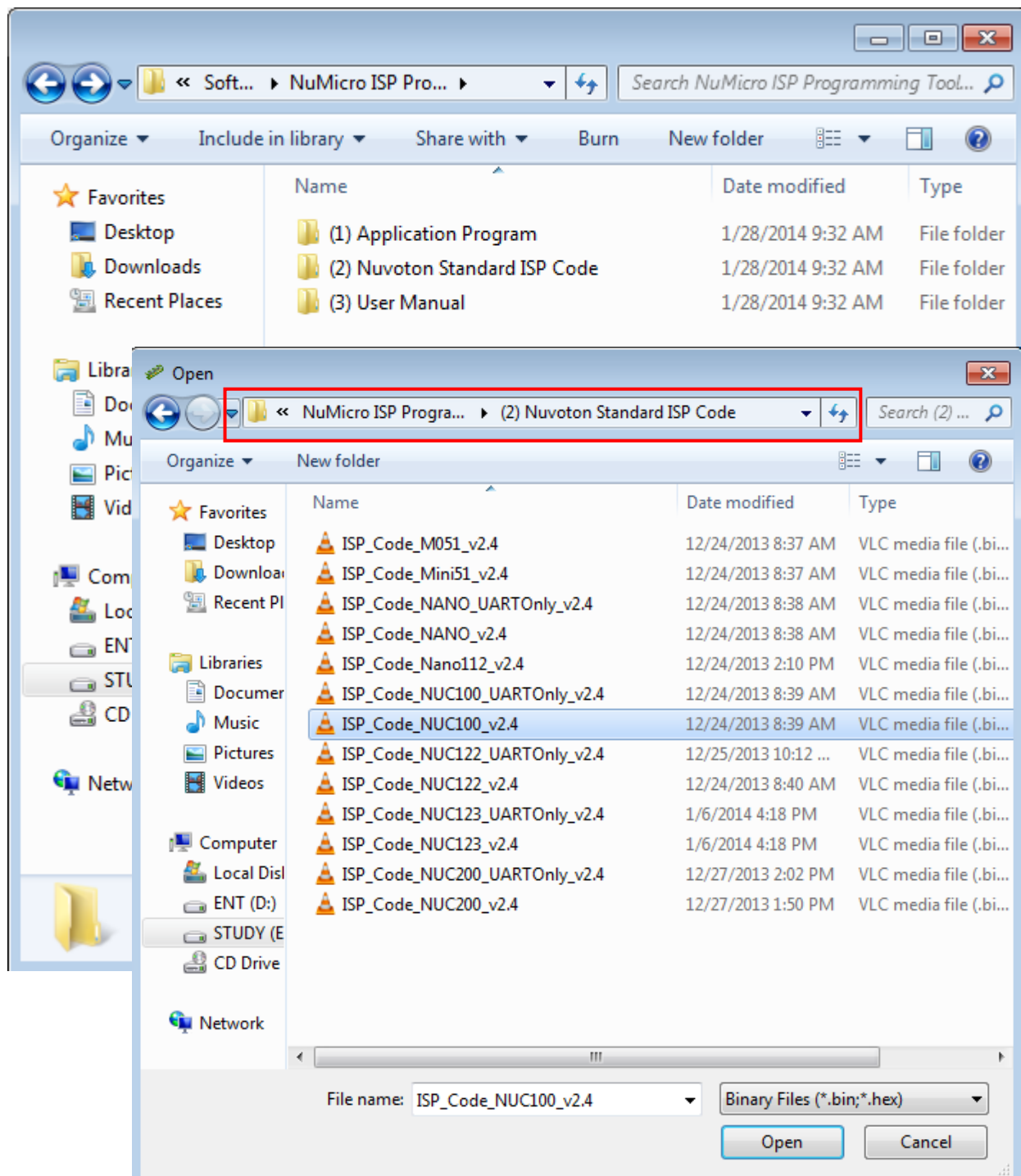
User Configuration



2.3 Các bước chuẩn bị để có thể nạp ISP

- Tải phần mềm “NuMicro ISP Programming Tool, v1.44”. Trong đó có chứa ‘Standard ISP code’ hỗ trợ nạp ISP qua **USB và COM** cho các dòng MCU ARM Cortex M0 của hãng Nuvoton

Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



- Nạp 'ISP code' tương ứng cho vào vùng nhớ LDROM của chip, lựa chọn chế độ Boot từ LDROM

File ISP code cho NUC140VE3CN

File Name	Size	Checksum
...ing Tool, v1.44(2) Nuvoton Standard ISP Code\ISP_Code_NUC100_v2.4.bin	4060 Bytes	5aba
E:\Tula Company\Nuvoton\Device Driver and Software Library\NUC100SeriesB...	1392 Bytes	7158
C:\Data.hex		File not load.

LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	LDROM	APROM	Data Flash	Info
00000000:	10 08 00 20	D5 00 00 00	31 08 00 00	F3 00 00 00					8 bits
00000010:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF					16 bits
00000020:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F5 00 00 00					32 bits
00000030:	FF FF FF FF	FF FF FF FF	F7 00 00 00	F9 00 00 00					Refresh
00000040:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000050:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000060:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000070:	3F 08 00 00	3F 08 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000080:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
00000090:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	41 09 00 00					
000000A0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
000000B0:	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00	FB 00 00 00					
000000C0:	03 48 85 46	00 F0 C0 FF 00	48 00 47 BF 08 00 00						

Nạp xuống APROM và LDROM

Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



Chip Options

Clock Source Options

External Crystal Clock (4~24MHz)

Internal RC 22MHz Oscillator Clock

Brown-out Voltage Options

4.5V 3.8V 2.7V 2.2V

Brown-Out Detector Brown-out Reset

Boot select

LDROM APROM

Data Flash Security Lock

Data Flash Base Address: 0x FFFFFFFF

Config Value

Config 0: 0xFFFFFFFF Config 1: 0xFFFFFFFF

OK Cancel

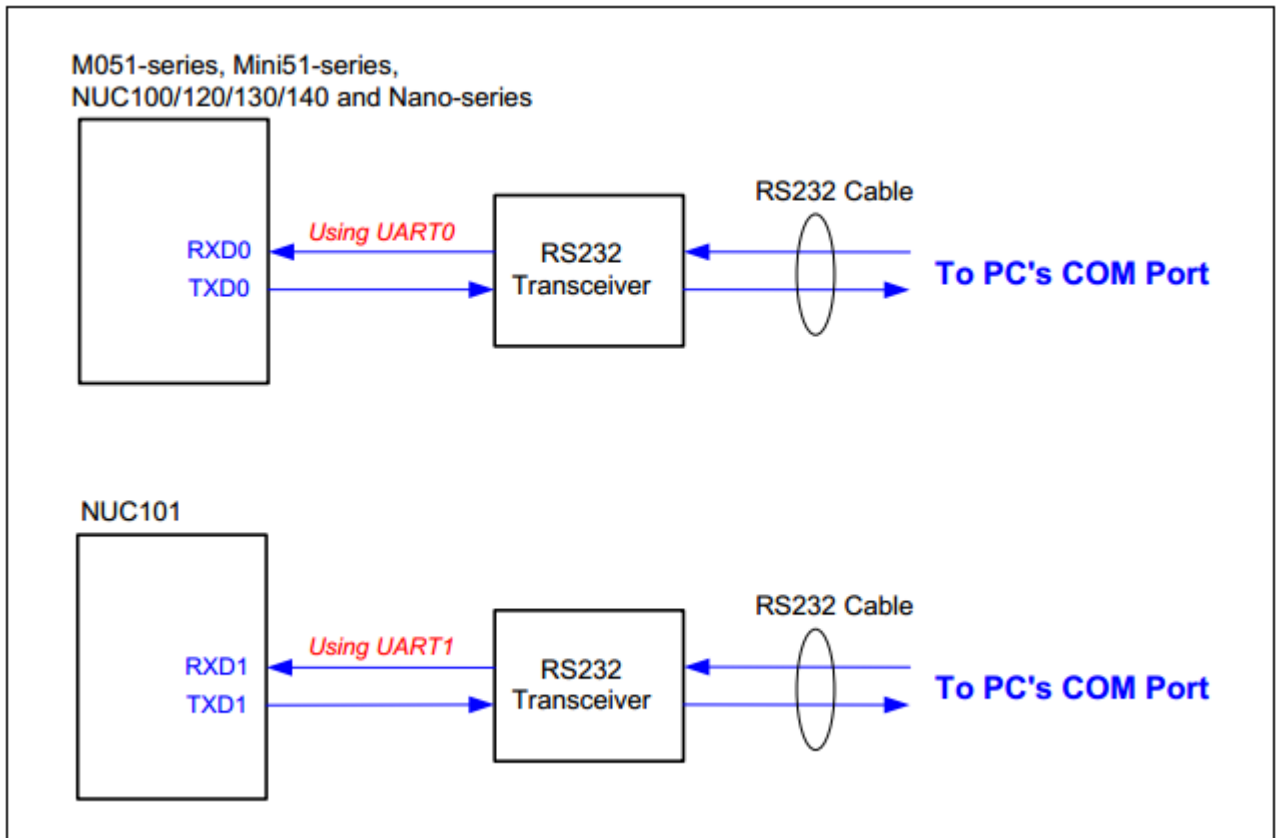
Cấu hình boot từ
LDROM

2.4 Danh sách file ISP code

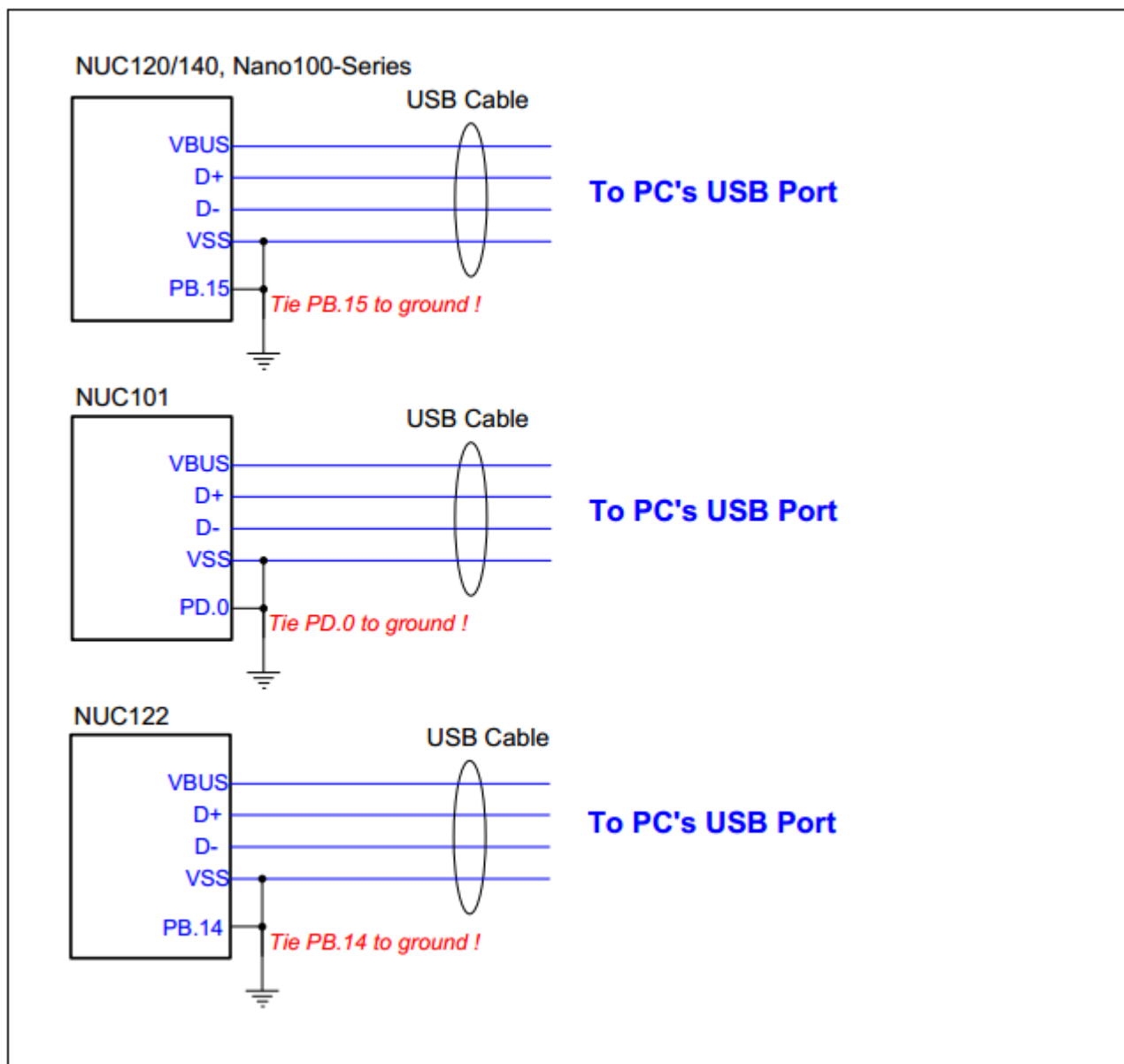
ISP Type	MCU Parts	UART port	I/O Pin Tied to Ground for USB	Nuvoton Standard ISP Code Programmed in LDROM
ISP through COM Port	M051-series	UART0 P3.0/P3.1	-	ISP_Code_M051_v2.4.bin
	NUC100/120/130/140	UART0 PB.0/PB.1	-	ISP_Code_NUC100_UARTOnly_v2.4.bin
	NUC101	UART1 PB.4/PB.5	-	ISP_Code_NUC100_v2.4.bin
	Mini51	UART0 P0.0/P0.1		ISP_Code_Mini51_v2.4.bin
	Nano100	UART0 PA.14/PA.15		ISP_Code_NANO_UARTOnly_v2.4.bin
	Nano112	UART0 PB.13/PB.14		ISP_Code_Nano112_v2.4.bin
	NUC122	UART1 PB.4/PB.5		ISP_Code_NUC122_UARTOnly_v2.4.bin
	NUC123	UART1 PB.4/PB.5		ISP_Code_NUC123_UARTOnly_v2.4.bin
	NUC200	UART0 PB.0/PB.1		ISP_Code_NUC200_UARTOnly_v2.4.bin
ISP through USB and COM Port	NUC120/140	UART0 PB.0/PB.1	PB.15	ISP_Code_NUC100_v2.4.bin
	NUC101	UART1 PB.4/PB.5	PD.0	ISP_Code_NUC100_v2.4.bin
	NUC200	UART0 PB.0/PB.1	PB.15	ISP_Code_NUC200_v2.4.bin
	Nano100-series	UART0 PA.14/PA.15	PB.15	ISP_Code_NANO_v2.4.bin
	NUC122	UART1 PB.4/PB.5	PA.10	ISP_Code_NUC122_v2.4.bin
	NUC123	UART1 PB.4/PB.5	PB.14	ISP_Code_NUC123_v2.4.bin

2.5 Sơ đồ kết nối phần cứng

- Nạp ISP qua cổng COM



- Nạp ISP qua cổng USB



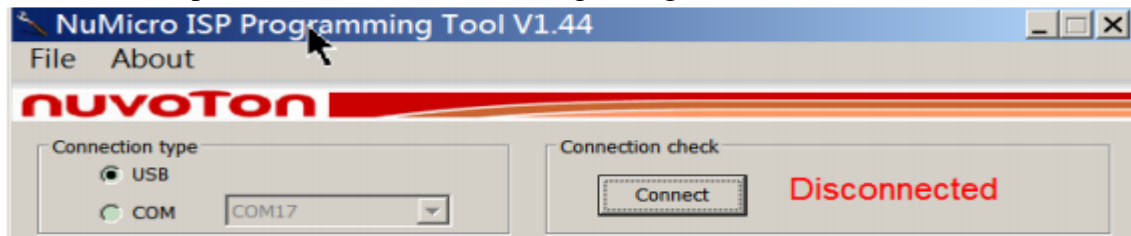
2.6 Nạp dữ liệu bằng phần mềm ‘NuMicro ISP Programming Tool’

2.6.1 Nạp ISP qua USB

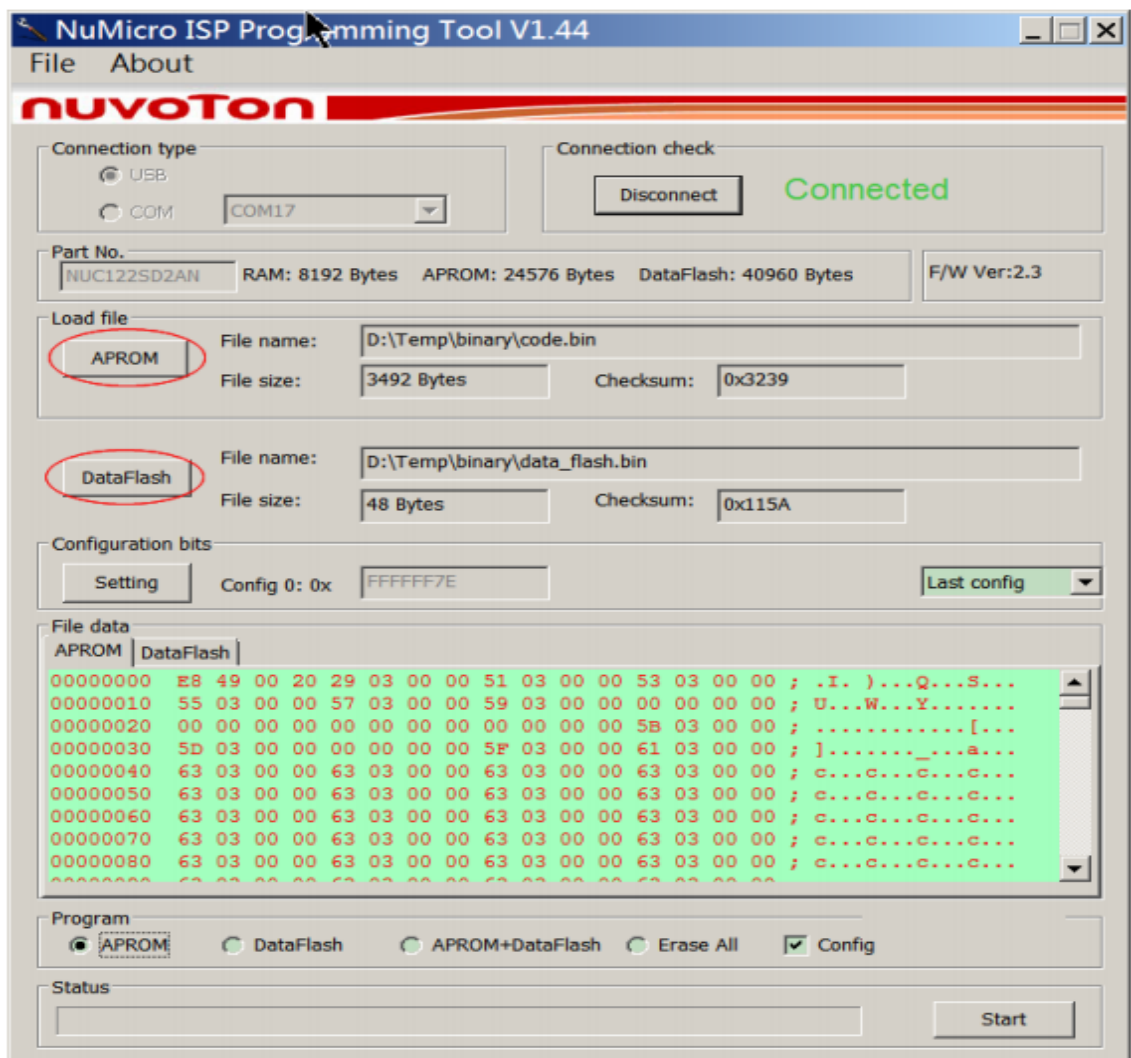
Đối với các dòng chip có cổng USB

Tùy từng dòng chip mà đưa chân phù hợp xuống đất(xem trong bảng phía trên)

- Bước 1: Bật phần mềm “NuMicro ISP Programming Tool”, lựa chọn kết nối USB



- Bước 2: Nếu target board chưa bật nguồn -> bật nguồn; nếu target board đã bật nguồn thì nhấn phím reset để Boot từ LDROM.
- Bước 3: nhấn phím “Connect”. Nếu kết nối thành công, giao diện phần mềm sẽ báo trạng thái “Connected”



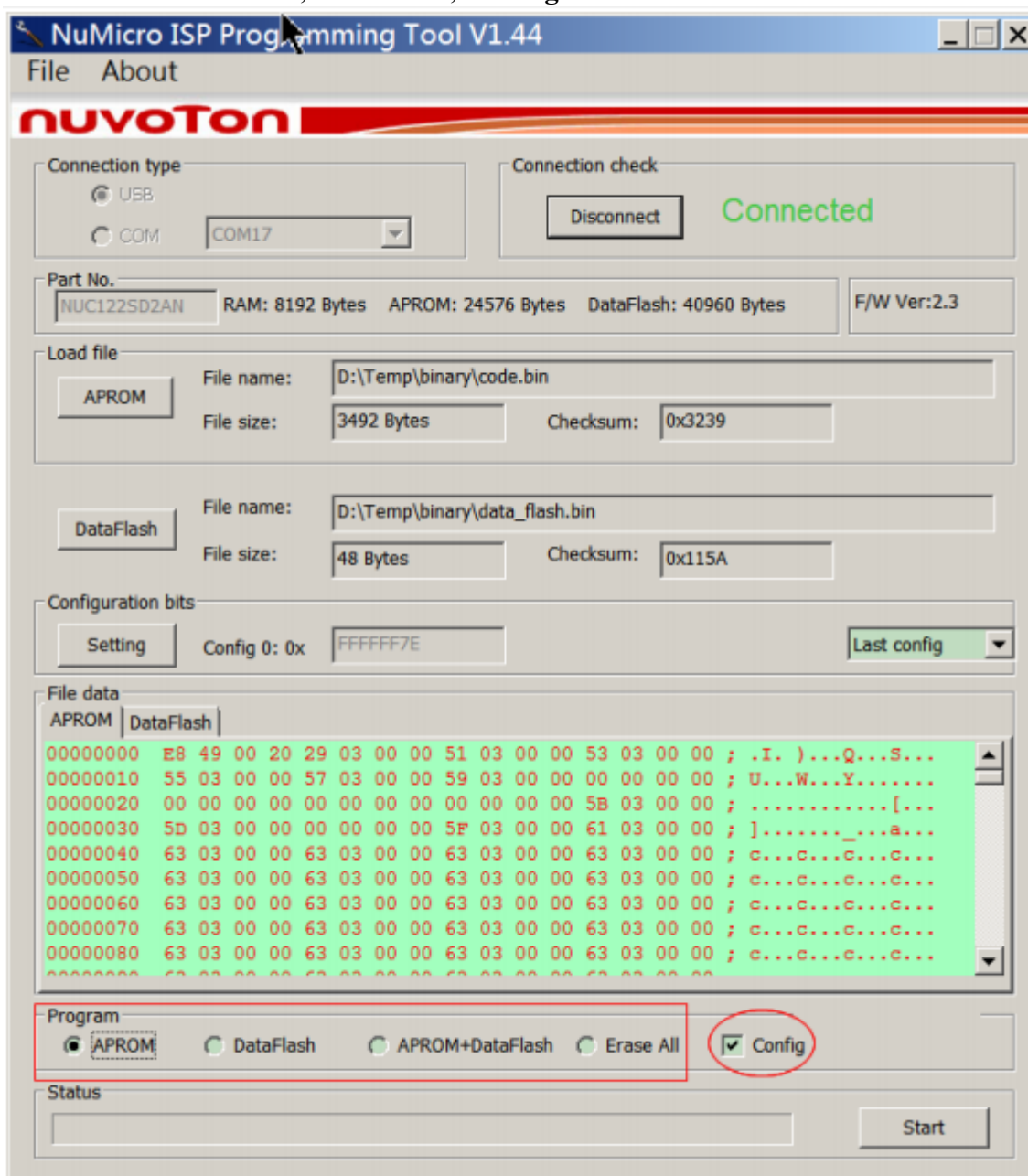
Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



TULA Solution

The Distributor of Quality

- Bước 4: nhấn phím ‘APROM’ để chọn file chương trình, nhấn phím “Data Flash” để chọn file dữ liệu nạp xuống chip, nhấn phím “Setting” để cấu hình bit
- Bước 5: Trong phần “Program”, lựa chọn vùng nhớ nạp xuống MCU ‘APROM’, ‘DataFlash’, ‘APROM+DataFlash’, ‘Erase All’, ‘Config’.



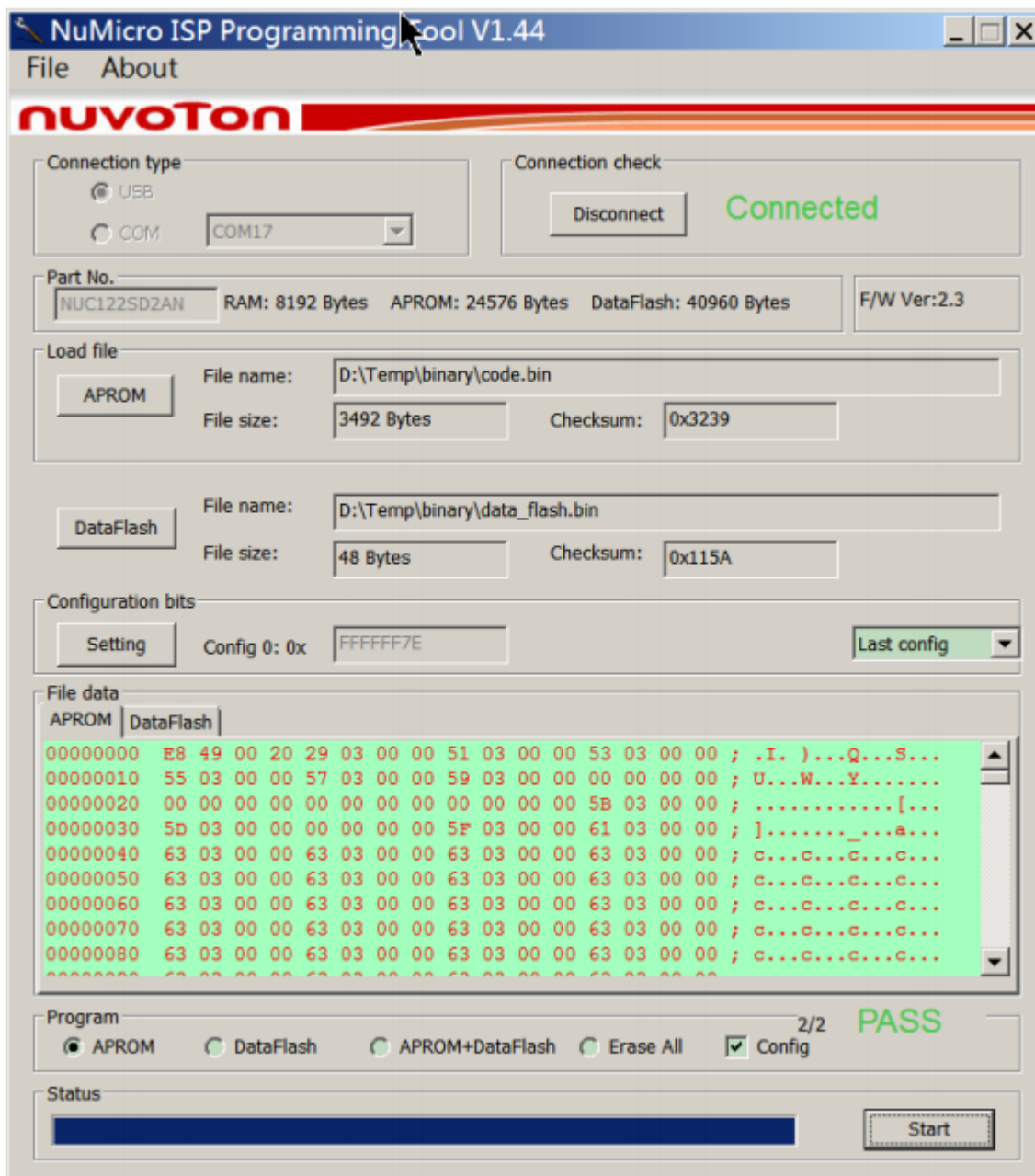
Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



TULA Solution

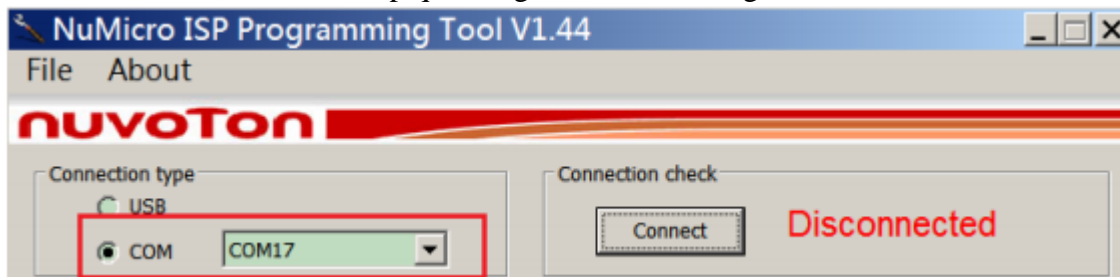
The Distributor of Quality

- Bước 6: Nhấn phím “Start” để nạp dữ liệu xuống target board. Nếu nạp thành công, giao diện sẽ thông báo “PASS”

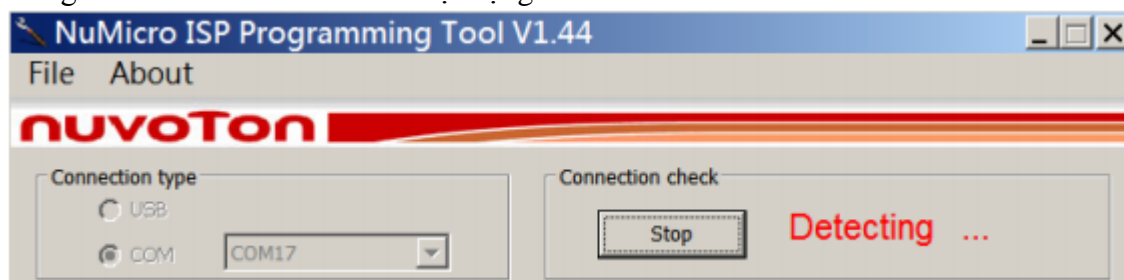


2.6.2 Nạp ISP qua cổng COM

- Bước 1: Lựa chọn chế độ nạp qua cổng COM, chọn cổng COM.



- Bước 2: Nhấn phím “Connect”. ISP tool sẽ kết nối với target board trong khoảng 20ms(Giao diện sẽ hiện thị trạng thái “Detecting”). Trong khoảng thời gian này, cần phải nhấn phím reset trên target board để ISP firmware hoạt động.



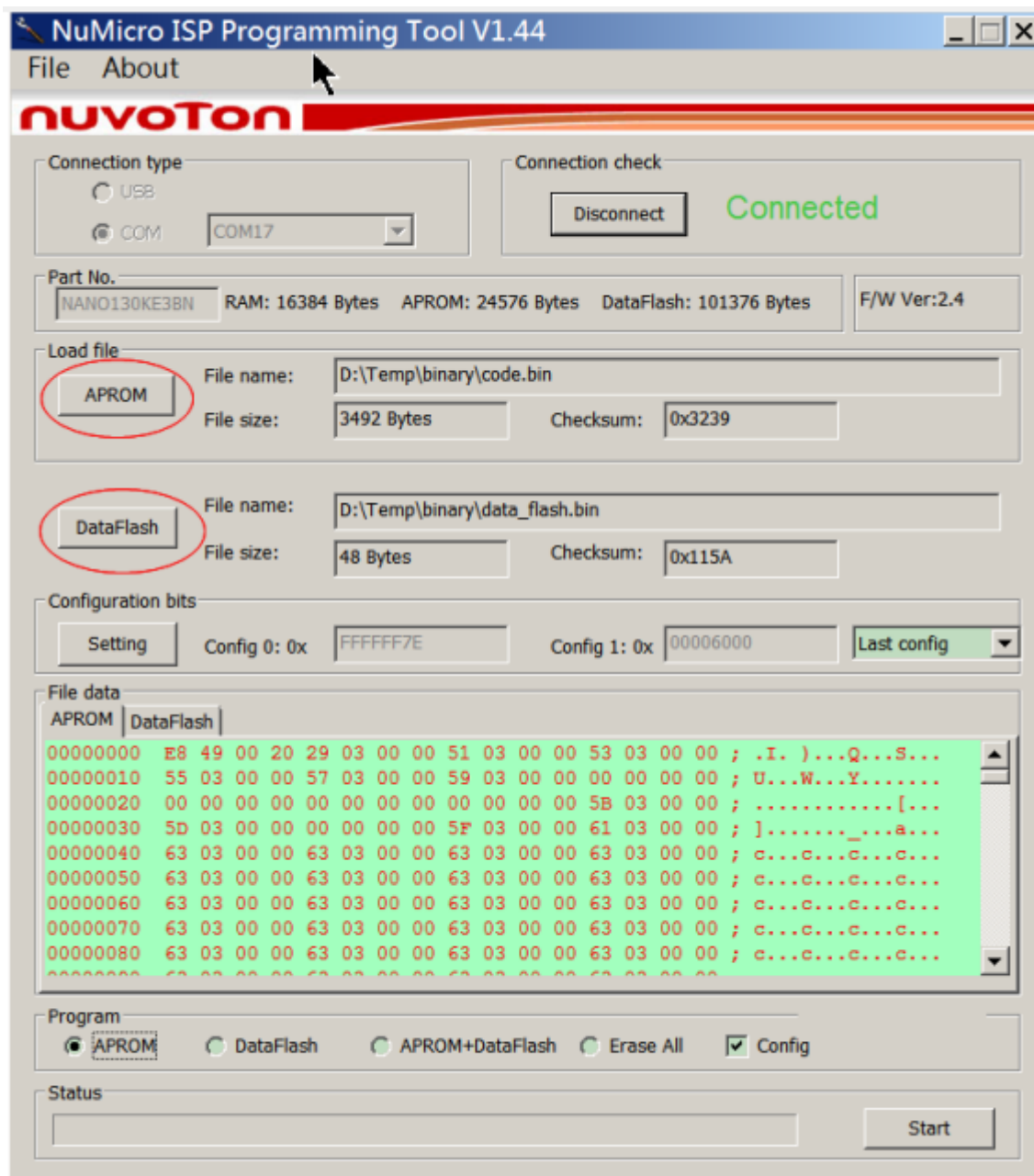
- Bước 3: Khi đã kết nối thành công, phần mềm sẽ báo “Connected”
- Bước 4: nhấn phím ‘APROM’ để chọn file chương trình, nhấn phím “Data Flash” để chọn file dữ liệu nạp xuống chip, nhấn phím “Setting” để cấu hình bit

Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



TULA Solution

The Distributor of Quality



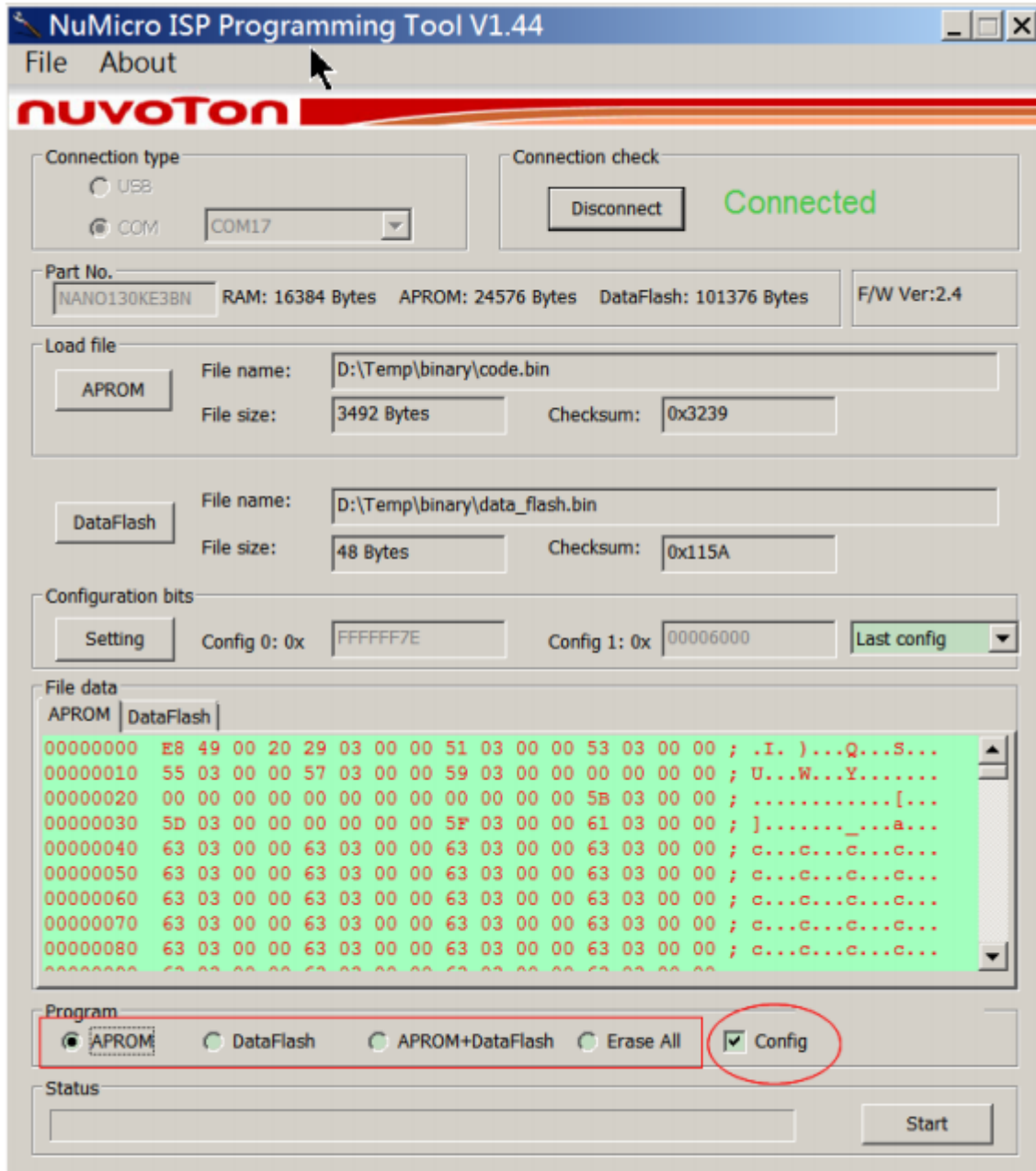
Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



TULA Solution

The Distributor of Quality

- Bước 5: Trong phần “Program”, lựa chọn vùng nhớ nạp xuống MCU ‘APROM’, ‘DataFlash’, ‘APROM+DataFlash’, ‘Erase All’, ‘Config’.



Hướng dẫn nạp ICP và ISP ARM Cortex M0 NUVOTON



TULA Solution

The Distributor of Quality

- Bước 6: Nhấn phím “Start” để nạp dữ liệu xuống target board. Nếu nạp thành công, giao diện sẽ thông báo “PASS”

