

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GRAPELOADER

(dành cho Windows)

1. Giới thiệu

1.1. Bootloader

Trước khi tìm hiểu về Grapeloader, bạn phải hiểu khái quát bootloader là gì. Trong lập trình vi điều khiển (VĐK), bootloader chính là chương trình nằm sẵn trong bộ nhớ chip, ở đây là VĐK, khi bị mất điện (các bộ nhớ này được gọi là Flash hoặc Program memory). Bootloader có chức năng thường gặp nhất là giúp người lập trình có thể nạp chương trình cho VĐK mà không cần dùng đến mạch nạp (ví dụ như PICKit).

1.2. Grapeloader

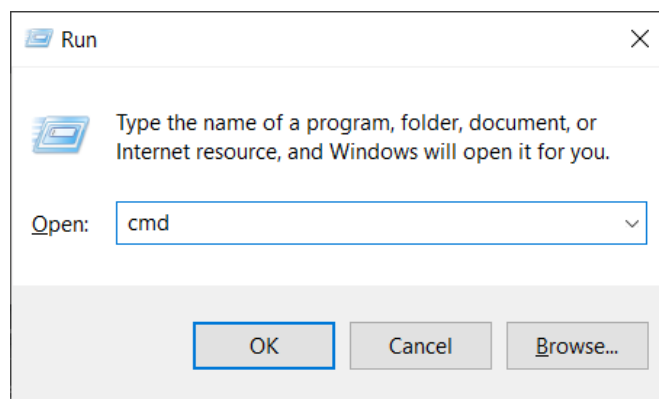
Grapeloader là phiên bản bootloader do Grapetech phát triển để bạn có thể nạp chương trình trực tiếp cho VĐK PIC24FJ1024 trên board Grapic24 thông qua cổng micro-USB mà không cần dùng đến mạch nạp PICKit. Trong nội dung tài liệu này, chúng tôi sẽ hướng dẫn cho bạn cách sử dụng Grapeloader trên máy tính Windows.

2. Thiết lập công cụ (theo từng bước)

2.1. Command Prompt

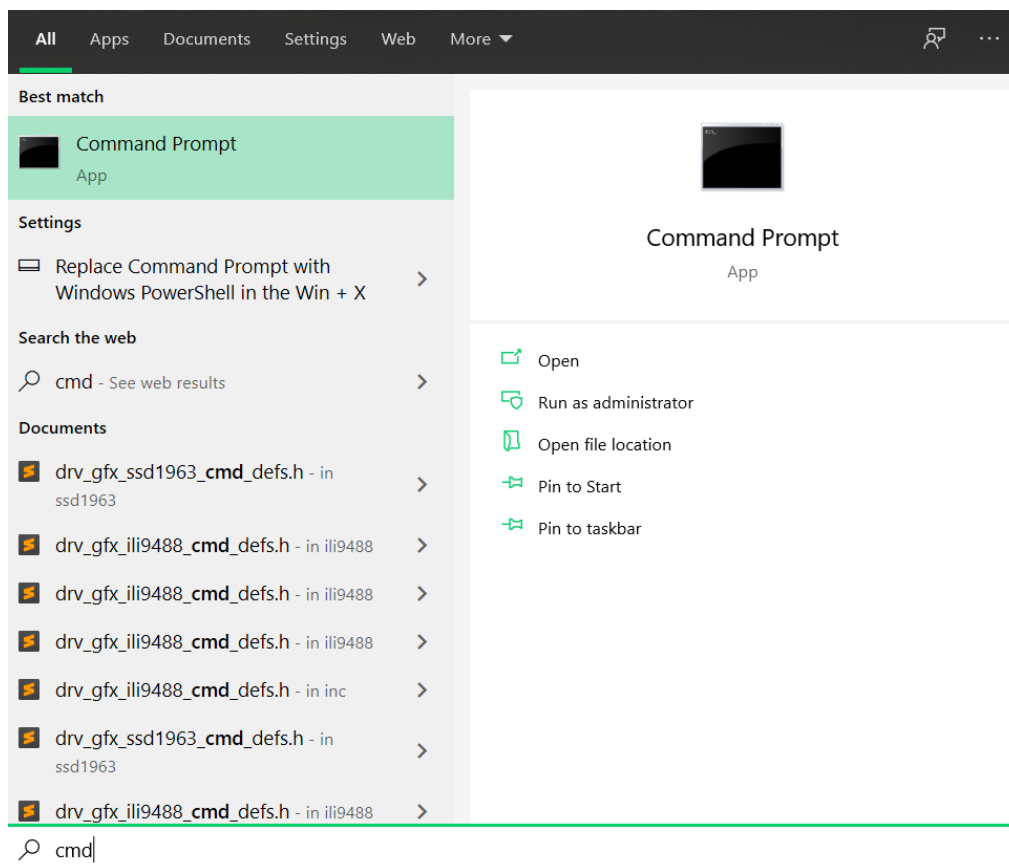
Đầu tiên, bạn tiến hành truy cập vào Command Prompt trên Windows như sau.

- Cách 1: Nhấn tổ hợp phím **Windows + 'R'** (⊞ + 'R'). Hộp thoại **Run** sẽ hiện ra, bạn gõ '**cmd**' vào (Hình 2.1) và nhấn **OK**.



Hình 2.1. Hộp thoại **Run**.

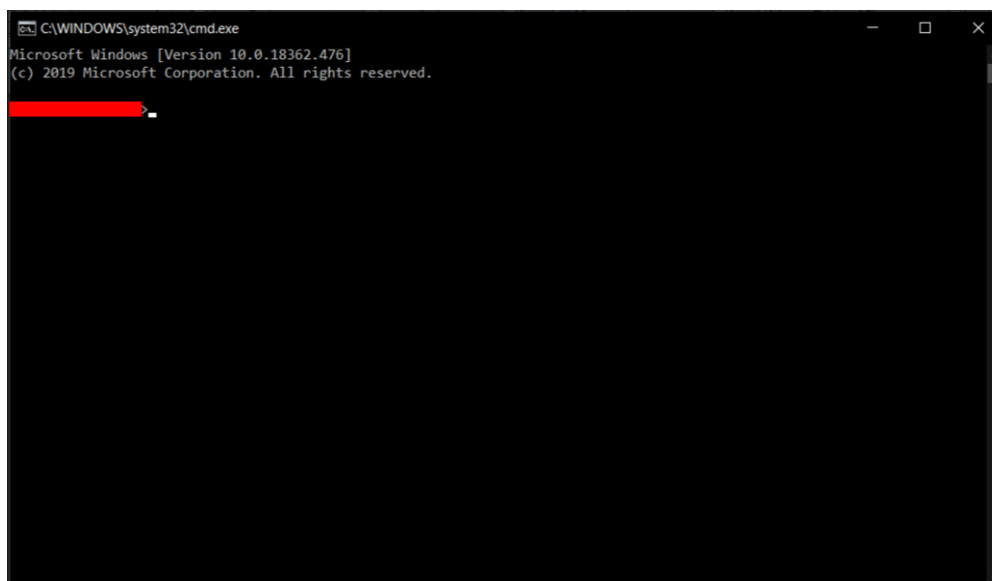
- Cách 2: Nhấn phím **Windows** (⊞), sau đó gõ '**cmd**' và chọn **Command Prompt** (Hình 2.2).



Hình 2.2. Command Prompt.

* Ngoài các cách trên còn nhiều cách khác để mở Command Prompt, bạn có thể tìm hiểu thêm mạng nếu thấy cần thiết nhé.

Cửa sổ **Command Prompt** sẽ có giao diện như Hình 2.3. Vị trí con trỏ nhấp nháy là nơi bạn sẽ gõ lệnh thực thi.



Hình 2.3. Giao diện Command Prompt (trên Windows).

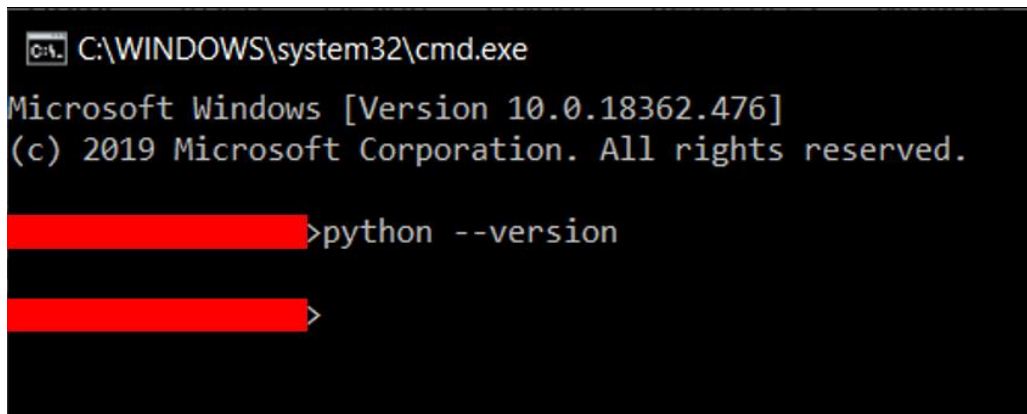
2.2. Python3

Trước khi sử dụng Grapeloader, bạn cần kiểm tra xem phần mềm Python 3 đã được cài trên máy chưa bằng cách gõ lệnh bên dưới. Để thực thi lệnh, bạn nhấn phím **Enter**.

```
python --version
```

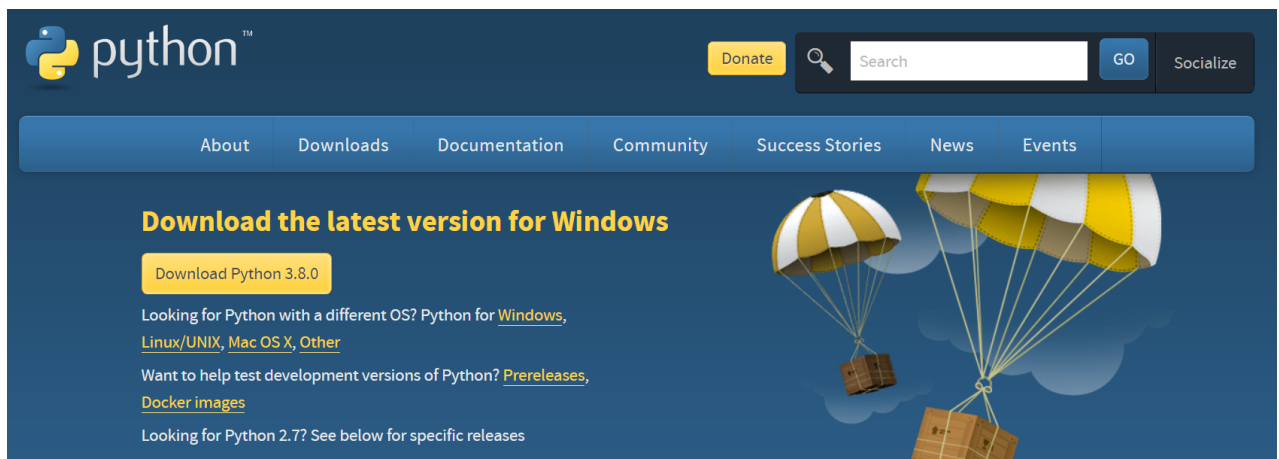
Nếu không có gì hiện ra (Hình 2.4) tức là máy bạn chưa cài đặt Python 3. Bạn có thể tải Python 3 tại link dưới đây.

<https://www.python.org/downloads/>



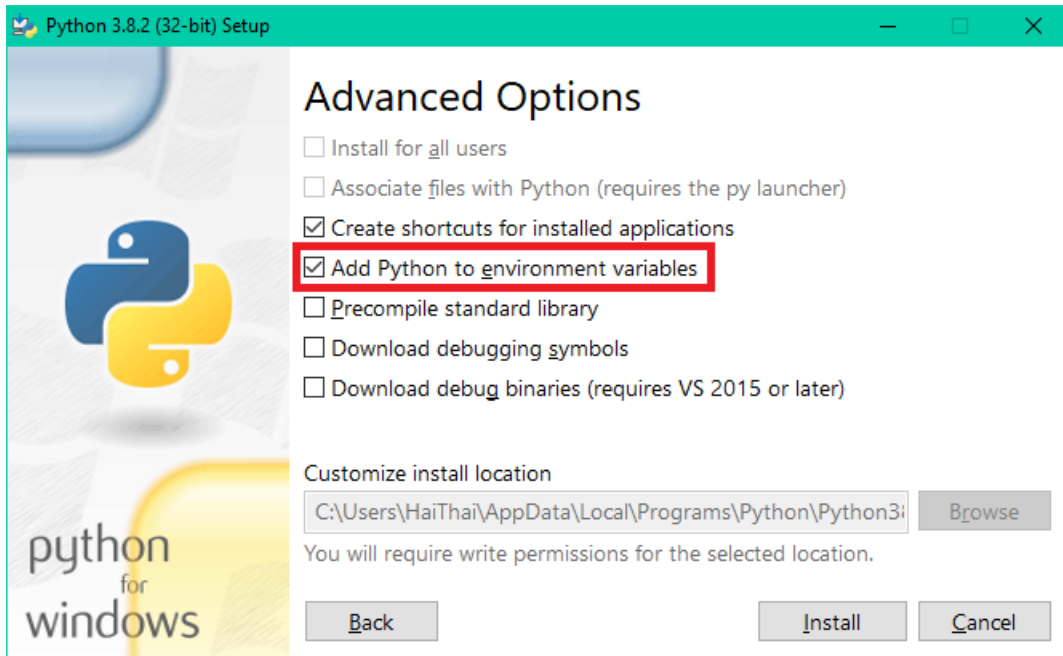
Hình 2.4. Kiểm tra cài đặt Python.

Để tải Python 3, bạn nhấn vào nút **Download Python ...** như Hình 2.5.



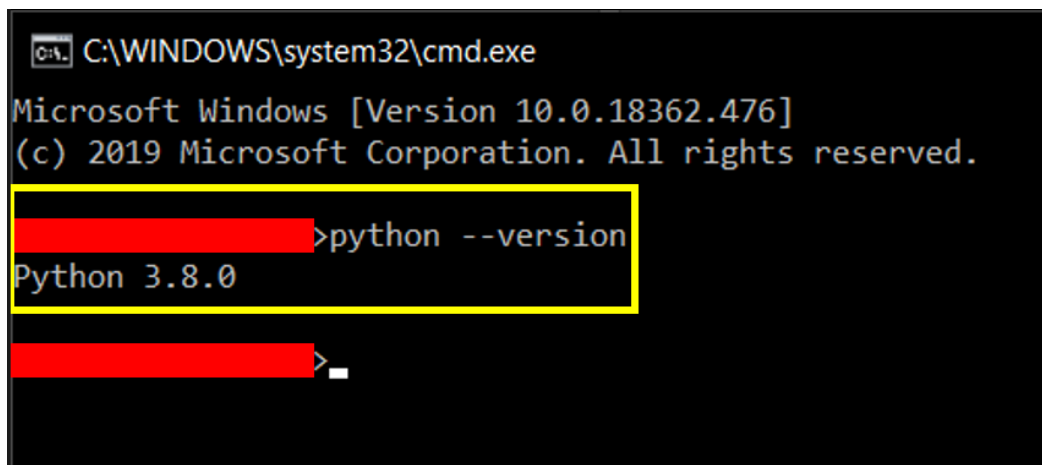
Hình 2.5. Giao diện trang tải Python.

* **Lưu ý:** Khi cài đặt bạn cần chọn option **Add Python to environment variables** để thiết biến môi trường cho Python 3 (Hình 2.6). Nếu không khi kiểm tra cài đặt Python ở bước kế tiếp sẽ thất bại.



Hình 2.6. Cài đặt *environment variables*.

Sau khi tải và cài đặt xong Python 3, bạn tắt và mở lại Command Prompt. Nhập lại lệnh trên và thu được kết quả như Hình 2.7.



Hình 2.7. Kiểm tra cài đặt Python 3 thành công.

2.3. Cài đặt thư viện

Để cài đặt thư viện **pyserial** hỗ trợ cho Grapeloader hoạt động, bạn tiến hành gõ lệnh dưới đây. Kết quả sau khi cài đặt thành công như Hình 2.8.

```
python -m pip install pyserial
```

* Nếu máy bạn đã cài sẵn thư viện **pyserial** thì có thể bỏ qua bước này.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.476]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

>python --version
Python 3.8.0

>python -m pip install pyserial
Collecting pyserial
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/0d/e4/2a744dd9e3be04a0c0907414e2a01a7c88bb3915cbe3c8cc06e209f59c30/pyserial-3.4-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: pyserial
Successfully installed pyserial-3.4
WARNING: You are using pip version 19.2.3, however version 19.3.1 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.
```

Hình 2.8. Cài đặt thành công thư viện **pyserial**.

2.4. Driver CH340

Chip nạp được tích hợp sẵn trên board Grapic24 là CH340E. Trước khi vào bước nạp chương trình, bạn cần đảm bảo máy tính đã được cài sẵn driver của chip này.

Link tải driver CH340:

<https://sparks.gogo.co.nz/ch340.html>

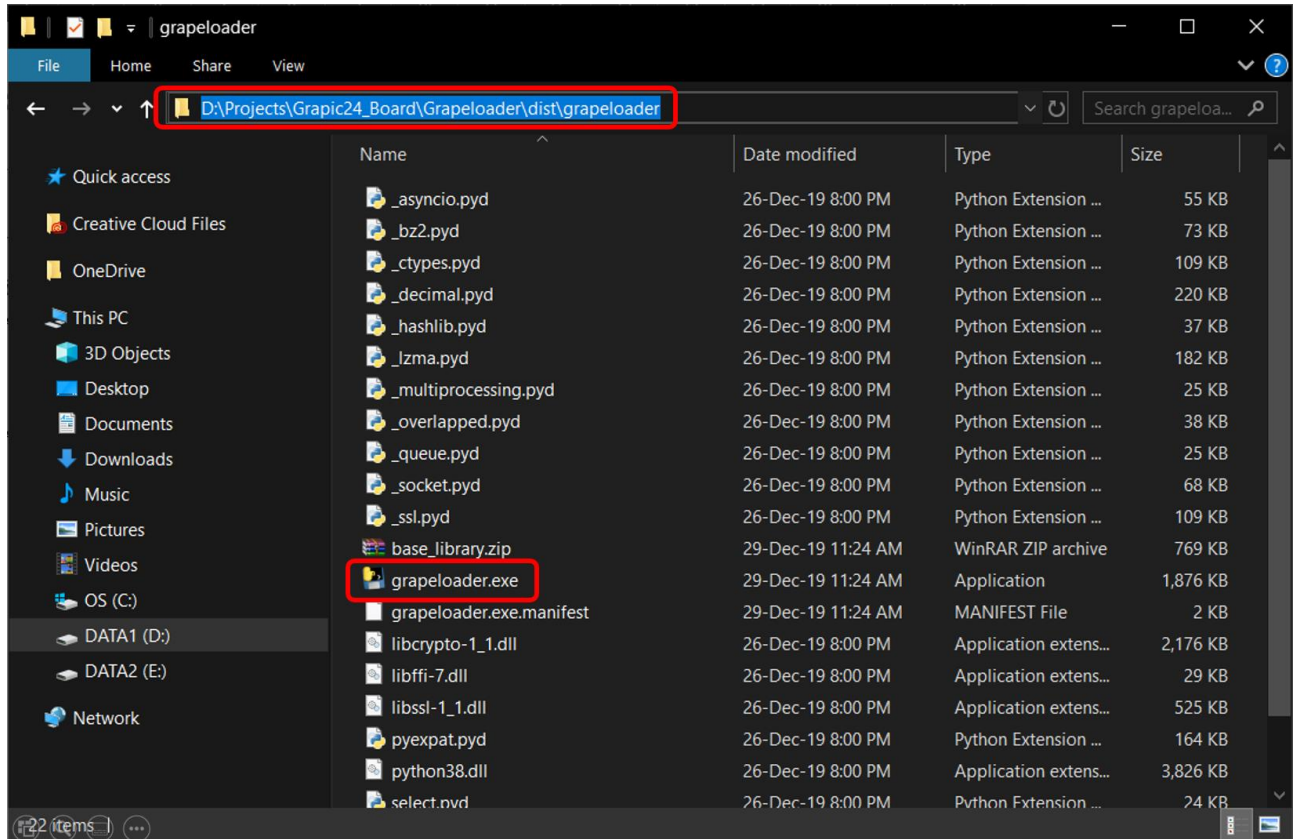
3. Nạp chương trình (firmware)

- **Bước 1:** Trong Command Prompt, gõ lệnh bên dưới:

```
cd /d <path>
```

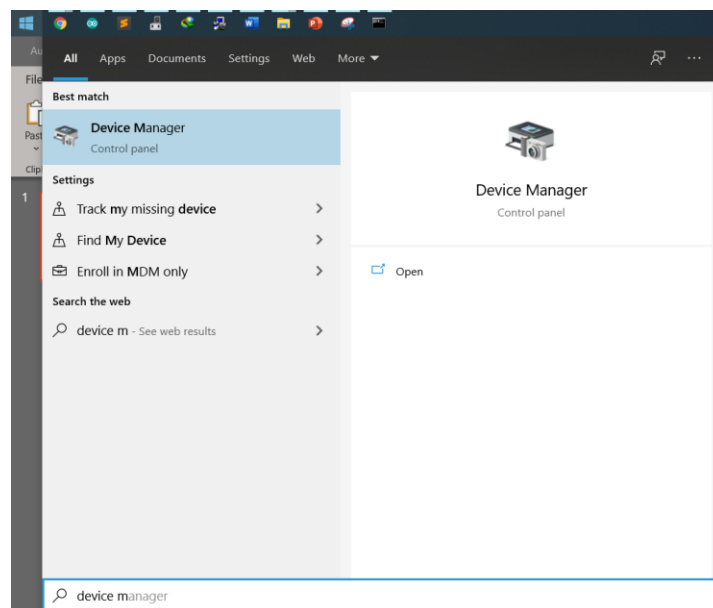
Trong đó, **<path>** là đường dẫn đến thư mục chứa file **grapeloader.exe** trên máy tính của bạn (nằm trong thư mục **Grapeloader/dist/grapeloader** của repository). Ví dụ như Hình 3.1, chúng ta sẽ nhập lệnh như sau:

```
cd /d D:\Projects\Grapic24_Board\Grapeloader\dist\grapeloader
```

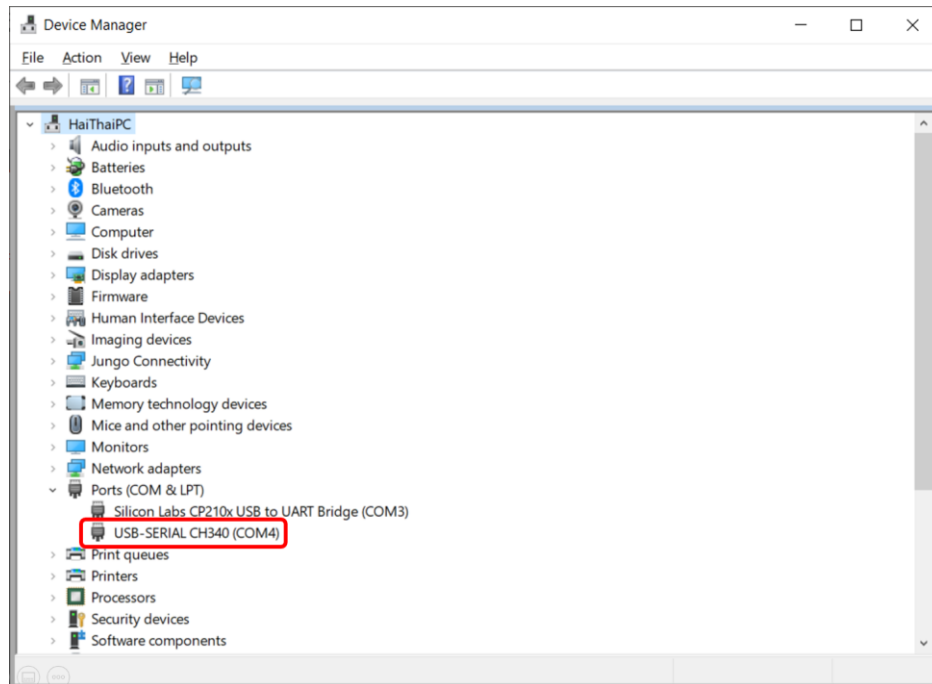


Hình 3.1. Đường dẫn chứa file grapeloader.exe.

- **Bước 2:** Kiểm tra COM port bằng cách truy cập vào **Device Manager** (gõ “Device Manager” vào thanh tìm kiếm như Hình 3.2). Kết nối board Graptic24 vào máy tính (sử dụng cổng Micro-USB bên trái trên board), bạn sẽ thấy COM port của board Graptic (chip CH340) như Hình 3.3.



Hình 3.2. Truy cập vào Device Manager.



Hình 3.3. Kiểm tra COM port của CH340.

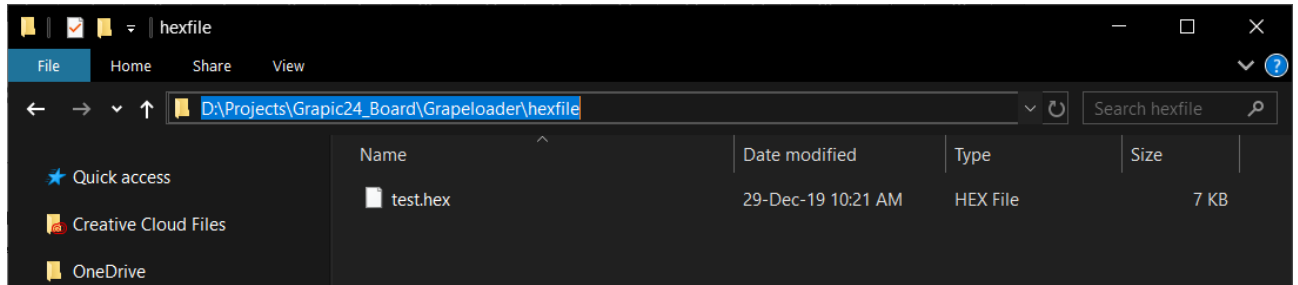
- **Bước 3:** Quay lại với **Command Prompt**, gõ lệnh dưới đây:

```
grapeloader.exe -p <port> -f <file>
```

Trong đó <port> là COM port đã kiểm tra ở trên, <file> là nội dung dẫn chứa file **.hex** chương trình cần nạp. **Để hiểu file .hex là gì và làm sao để có được file .hex để nạp, bạn vui lòng xem phần Phụ lục).**

Bạn có thể dùng file mẫu của chúng tôi để nạp thử. Ví dụ board Grapic24 đang ở COM4, file **test.hex** đang ở đường dẫn `D:\Projects\Grapic24_Board\Grapeloader\hexfile` (Hình 3.4), ta nhập lệnh như sau:

```
grapeloader.exe -p COM4 -f  
D:\Projects\Grapic24_Board\Grapeloader\hexfile\test.hex
```

Hình 3.4. Đường dẫn chứa file test.hex.

Một lưu ý quan trọng là trước khi nạp bạn phải kiểm tra thật kỹ xem các jumper đã được cắm đúng trên board Graptic24 như trên Hình 3.5 hay chưa.



Hình 3.5. Cắm các jumper trên board Graptic24 trước khi nạp.

Kết quả nạp thành công được thể hiện như Hình 3.6.

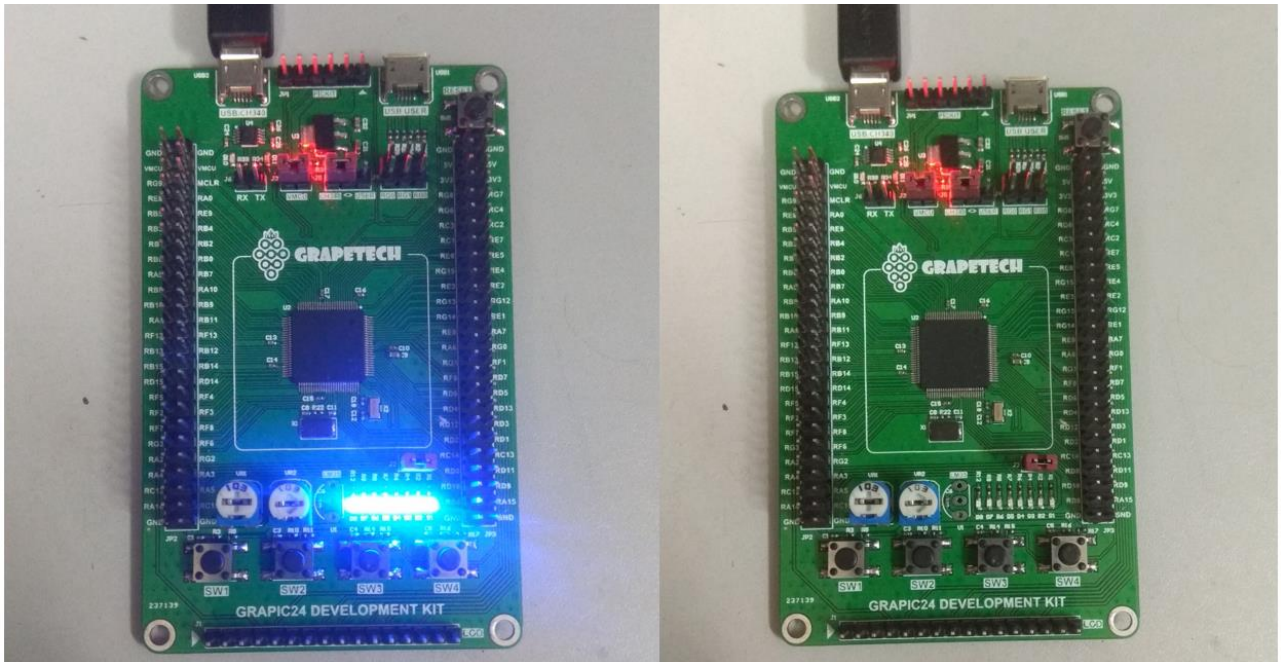
```
D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\dist\grapeloader>grapeloader.exe -p COM4 -f D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\hexfile\test.hex
Welcome to GrapeLoader.

GrapeLoader 0.1.1
Copyright (C) 2019 GrapeTech, Inc.

Status : File D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\hexfile\test.hex open successful
Connecting to target device...Success
Bootloader version: 0x1
Erasing memory...OK
Programming memory...finished
```

Hình 3.6. Nạp chương trình thành công.

Nếu bạn nạp thành công chương trình của file **test.hex**, cả 8 led trên board Graptic24 nhấp nháy như Hình 3.7.



Hình 3.7. Kết quả nạp file *test.hex*.

* Lưu ý: Nếu chương trình chỉ nạp đến đoạn “**Status: ... open successfull**” và đứng lại (Hình 3.8). Bạn hãy nhanh chóng nhấn nút RESET trên board (nút nhấn ở góc trên, bên phải) để chương trình có thể tiếp tục nạp được bình thường (Hình 3.9).

```
D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\dist\grapeloader>grapeloader.exe -p COM23 -f D:\Pr
er\hexfile\test.hex
Welcome to Grapeloader.

Grapeloader 0.1.1
Copyright (C) 2019 GrapeTech, Inc.

Status : File D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\hexfile\test.hex open successful
```

Hình 3.8. “Status: ... open successful” và chương trình nạp bị đứng lại.

```
Status : File D:\Projects\Graptic24_Board\Grapeloader\hexfile\test.hex open successful
Connecting to target device...Success
Bootloader version: 0x1
Erasing memory...OK
Programming memory...finished
```

Hình 3.9. Chương trình tiếp tục nạp bình thường sau khi nhấn nút RESET.

4. Phụ lục

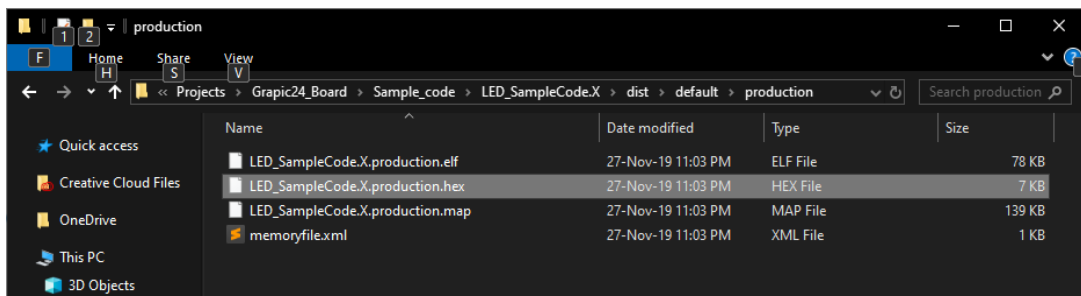
4.1. File .hex

File .hex là file chương trình được biên dịch bởi trình biên dịch (IDE) từ mã nguồn (source code) do bạn viết (lập trình). File .hex này sau đó được dùng để nạp trực tiếp vào vi điều khiển (MCU).

Đối với phần mềm MPLAB X IDE (đã được giới thiệu trong tài liệu *Hướng dẫn sử dụng Board Grapic24*), file .hex sẽ nằm trong đường dẫn sau:

<thư mục chứa project (đuôi .X)>/dist/default/production/

Bạn có thể xem qua thư mục *Sample_code* trong repository của board Grapic24, lấy một project bất kỳ làm ví dụ (Hình 4.1).



Hình 4.1. Vị trí file .hex.

4.2. Hướng dẫn nạp bootloader

Đối với Grapic24 chưa có sẵn bootloader, hoặc đã sử dụng với PICKkit 3 để nạp code (tức là bootloader đã bị xóa), người dùng có thể nạp lại bootloader cho board như sau.

*** Lưu ý:** Để thực hiện được phần hướng dẫn này, bạn cần có sẵn PICKkit 3.

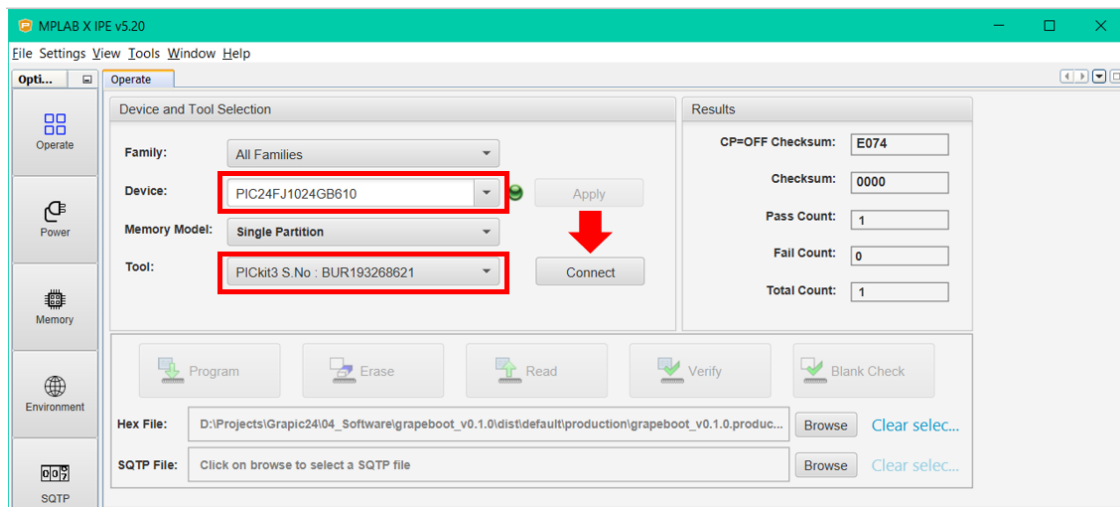
Bước 1: Tìm file **grapeboot_v0.1.0.production.hex** nằm trong thư mục **Grapelader/grapeboot** của repository.

Bước 2: Cắm PICKkit 3 và cáp micro-USB vào board Grapic24 như Hình 4.2.



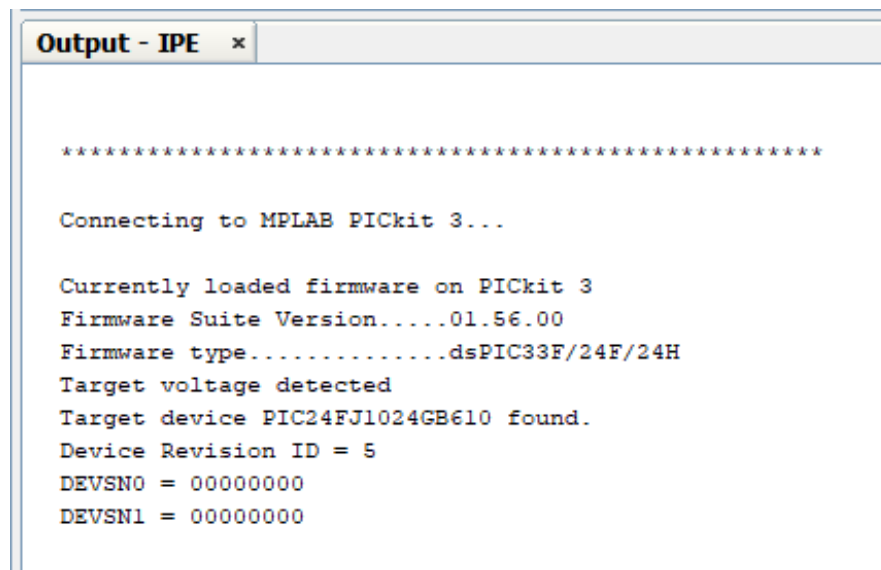
Hình 4.2. Kết nối PICKkit 3 và cáp micro-USB.

Bước 3: Sử dụng phần mềm **MPLAB IPE** thiết lập như Hình 4.3 và chọn **Connect**.



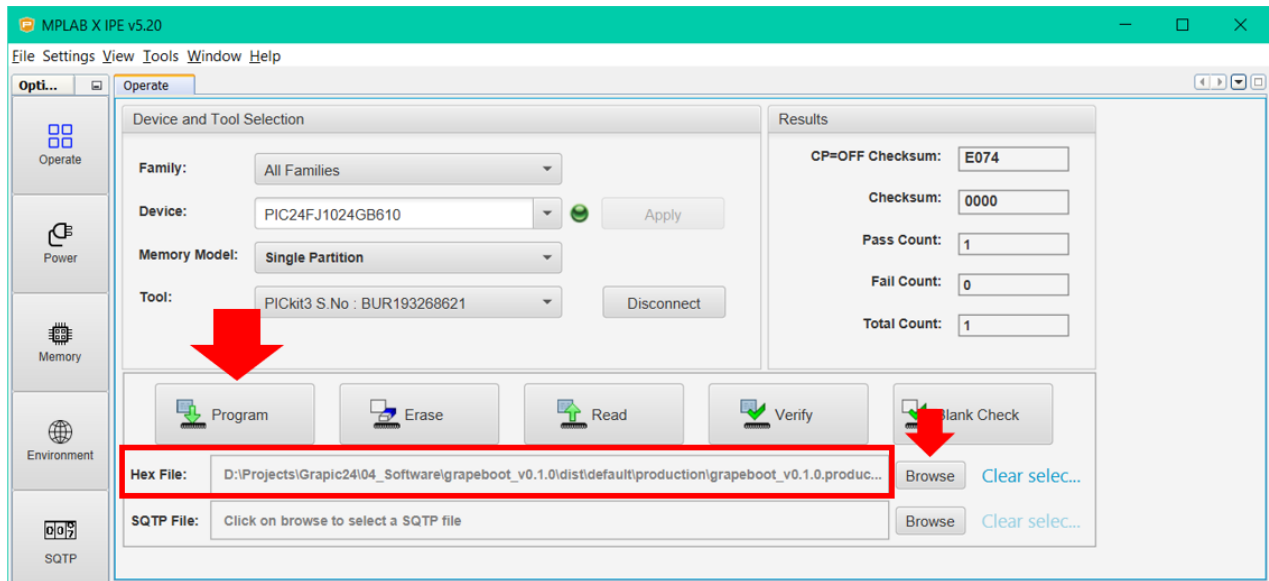
Hình 4.3. Kết nối PICKit 3 và VDK.

Bước 4: Sau khi chọn **Connect**, quá trình kết nối sẽ được in ra (hiển thị) trên cửa sổ **Output – IPE** (Hình 4.4). Nếu kết nối thành công thì Output sẽ in ra **Device Revision ID**.



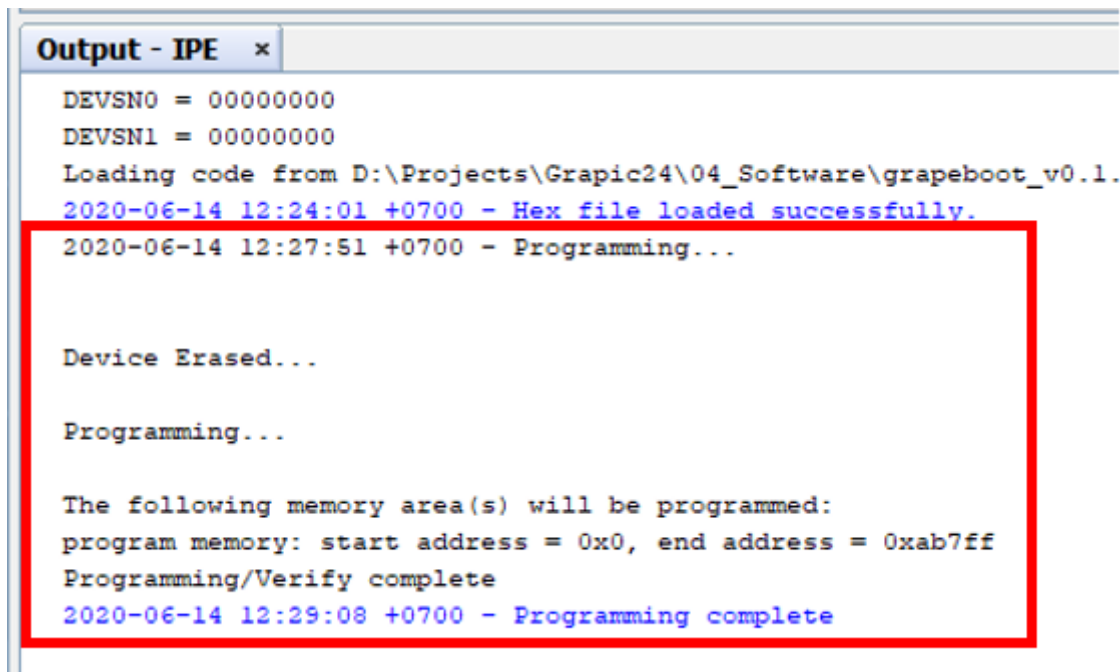
Hình 4.4. Output - IPE hiển thị quá trình kết nối.

Bước 5: Chọn vào **Browse** ở mục **Hex File**, chuyển đường dẫn đến file **grapeboot_v0.1.0.production.hex** đã tìm được ở **Bước 1**. Sau đó chọn **Program** để tiến hành nạp bootloader vào VDK PIC24 có trên board (Hình 4.5).



Hình 4.5. Nạp file .hex chứa bootloader vào VDK.

Bước 6: Bootloader nạp thành công nếu cửa sổ **Output – IPE** thông báo **Programming complete** như Hình 4.6.



Hình 4.6. Nạp bootloader thành công.