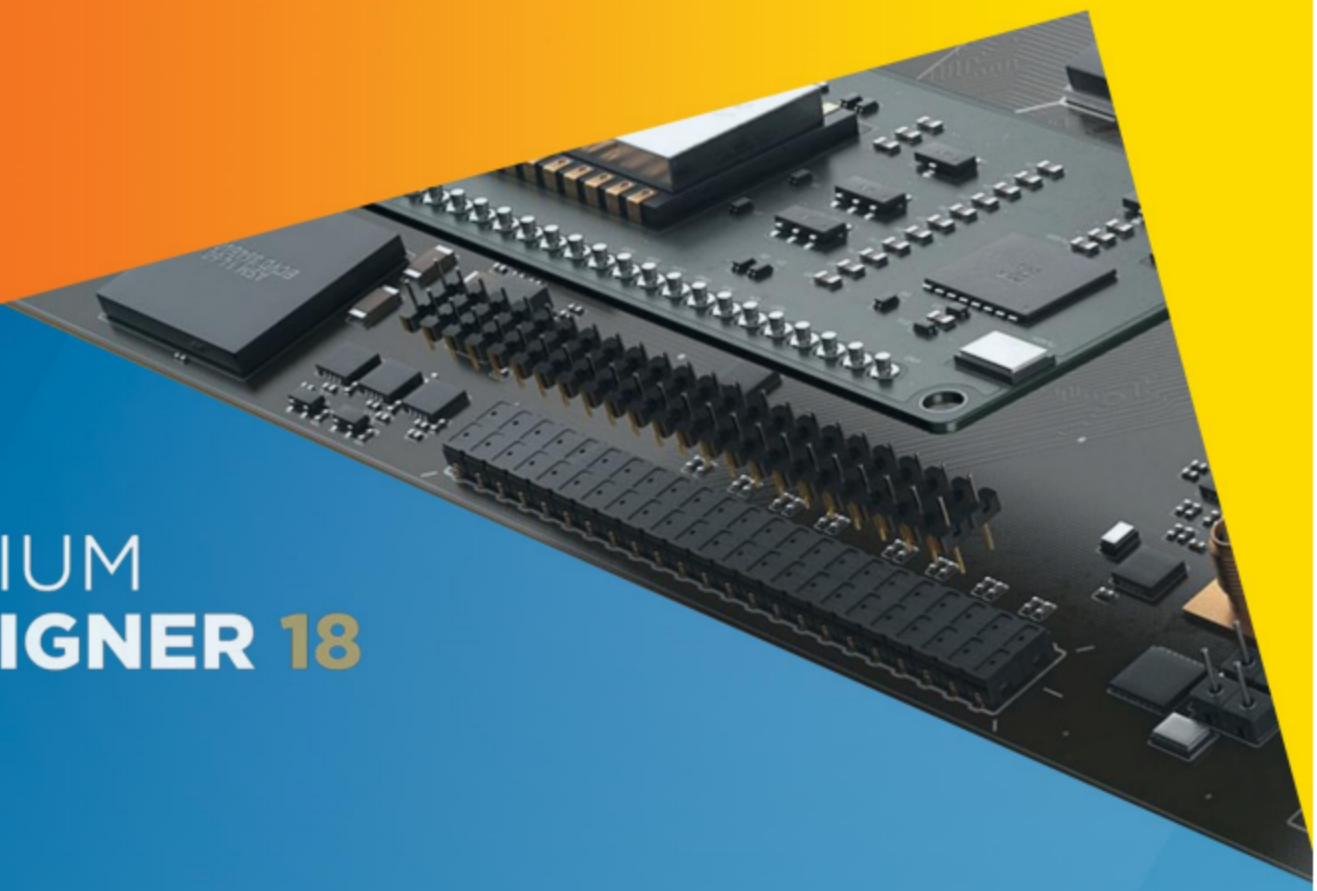
DEVIOT - CÙNG NHAU HỌC LẬP TRÌNH IOT

THỰC CHIẾN

THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ



ALTIUM
DESIGNER 18

www.deviot.vn

www.facebook.com/groups/deviot.vn

MỤC LỤC

MỤC LỤC 1
LỜI NÓI ĐẦU 3
CHƯƠNG 1:Chọn phần mềm thiết kế PCB nào là tốt nhất? 4
1.1 EAGLE 4
1.2 Multisim 6
1.3 Easy EDA 7
1.4 KiCad 8
1.5 OrCAD 9
1.6 Altium Designer 10
CHƯƠNG 2: Thư viện linh kiện trong Altium Designer 12
2.1 Xây dựng thư viện cá nhân 12
2.1.1 Tạo Schematic Symbols 12
2.1.2 Tạo Footprint Symbols 20
2.1.3 Compile thư viện 30
2.2 Sử dụng thư viện có sẵn của Alitum và thư viện khác 31
2.3 Sử dụng file thư viện từ các dự án trước đó 32
CHƯƠNG 3: Tạo dự án thiết kế bo Arduino nano Altium Designer 34
3.1 Tạo dự án thiết kế bo mạch Arduino nano 34
3.2 Thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic) cho bo mạch Arudino nano 35
3.2.1 Một số phím tắt hay sử dụng khi thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic) 35
3.2.2 Thực hành thiết kế mạch nguyên lý 38
3.3 Thiết kế mạch in (PCB) cho bo mạch Arduino nano 43
3.3.1 Một số phím tắt hay sử dụng khi thiết kế mạch in (PCB) 43
3.3.2 Thực hành thiết kế mạch in (PCB) 45
CHƯƠNG 4: Xuất và quản lý các file 55

4.1 Mạch in (PCB) đi dây 1 lớp làm thủ công bằng tay 55
4.2 Mạch in (PCB) đi dây 2 lớp 56
4.2.1 Xuất file Gerber 56
4.2.2 Xuất file NC Drill 59
4.3 Xuất file BoM (danh sách linh kiện) 62
MỘT SỐ THỦ THUẬT HAY DÙNG 64
1. Xuất file PDF 3D từ Altium Designer 17 64
2. Cắt bo mạch chính xác với AutoCad và Altium Designer 66
3. Thêm logo lên mạch PCB 68

DEVIOT
deviot.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Deviot là trung tâm đào tạo về lập trình nhúng và IoT. Với đội ngũ là các anh chị cựu sinh viên trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực và giữ nhiều vị trí quan trọng tại các công ty, tập đoàn hàng đầu cả nước. Với sự kỷ luật, kiên trì và tận tâm của mình, đội ngũ đã dành hết tâm huyết để cho ra mắt những sản phẩm chất lượng nhất đến với cộng đồng các bạn sinh viên kỹ thuật. Hi vọng cuốn sách sẽ trở thành hành trang không thể thiếu với các bạn sinh viên.

Hà Nội, ngày …… tháng…… năm……

Trong cuốn sách này đội ngũ **Deviot** giới thiệu đến các bạn cách sử dụng phần mềm Altium để thiết kế mạch nguyên lý và PCB.

Nội dung của cuốn sách gồm 4 chương chính:

- Chương 1: Chọn phần mềm thiết kế PCB nào là tốt nhất?
- Chương 2: Làm việc với thư viện trong Altium
- Chương 3: Tạo một dự án mẫu
- Chương 4: Xuất và quản lý các file khi làm mạch thủ công hay gia công bằng máy.

Thông tin liên hệ:

Fanpage: https://www.facebook.com/deviot.vn

Group Facebook: https://www.facebook.com/groups/deviot.vn

Địa chỉ: **Số 101C, ngõ Xã Đàn 2, Hà Nội.**

CHƯƠNG 1 Chọn phần mềm thiết kế PCB nào là tốt nhất?

Khi PCB chưa được phát hiện, các kỹ sư kết nối các linh kiện trong mạch bằng dây dẫn ngoài như kiểu ngày nay ta dùng breadboard. Nhưng nếu mạch của ta nhiều linh kiện dẫn đến độ phức tạp lớn nên rất khó để để nối dây dẫn ngoài. Để giải quyết vấn đề trên, mạch PCB được giới thiệu vào năm 1936. Ngày nay có rất nhiều phần mềm cả online và offline để thiết kế mạch PCB. Trong chương này, chúng ta sẽ thảo luận về các phần mềm thiết kế PCB như EAGLE, Multisim, EasyEDA, Altium designer, OrCAD và KiCAD. Đây là các phần mềm và mô phỏng mạch điện được sử dụng rộng rãi ngày nay.

1.1 EAGLE

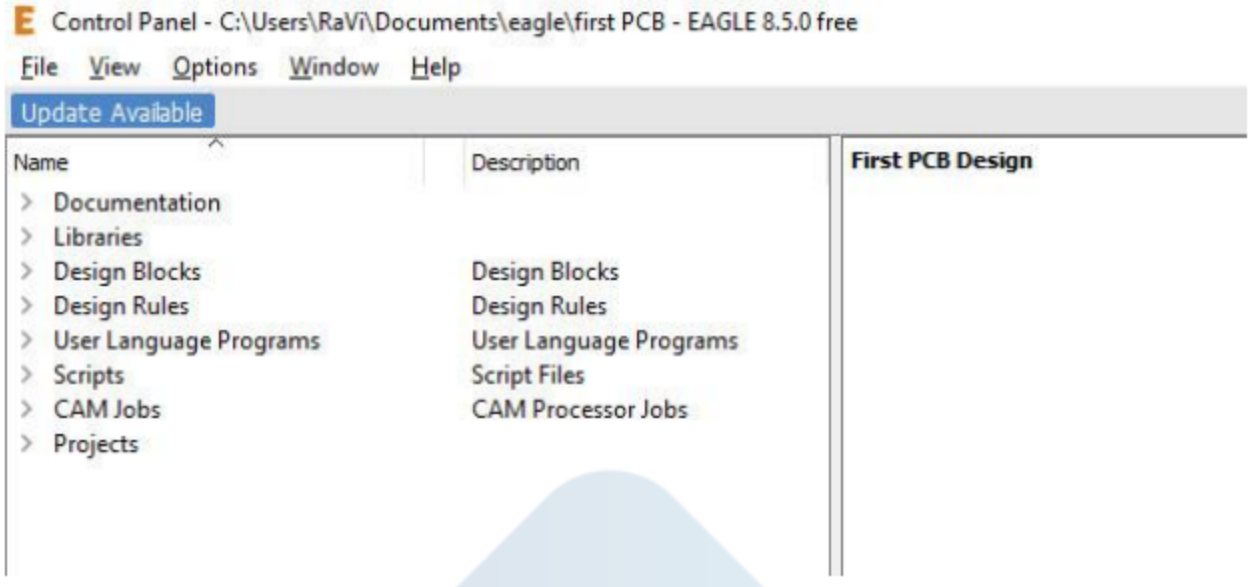
Phần mềm EAGLE được phát triển bởi CADSoft Computer vào năm 2016, ngày nay EAGLE đã được bán cho AUTODESK.

EAGLE có giao diện dễ sử dụng, đơn giản và cung cấp thư viện với số lượng lớn linh kiện.EAGLE có thể hoạt động trên các nền tảng Windows, Linux và MAC. Đó là lý do chính để EAGLE trở thành một trong những phần mềm được giới kỹ sư thiết kế phần cứng ưa thích.Trên hết, trên website AUTODESK có sẵn phiên bản phần mềm miễn phí.

EAGLE có hai giao diện làm việc: Schematic editor và PCB layout editor. Schematic editor là nơi để thêm tất cả các linh kiện và kết nối chúng theo yêu cầu thiết kế. File nguyên lý này có một số tính năng độc đáo như thiết kế module, quản lý nhiều trang Schematic, kiểm tra lỗi thiết kế và đồng bộ thiết kế theo thời gian thực. Sau đó, File nguyên lý sẽ được chuyển trực tiếp sang PCB layout editor. Trong PCB layout editor có một số tính năng nổi bật như sắp xếp linh kiện, tránh vật cản và định tuyến đi dây. Trên bản miễn phí cũng có sẵn các tính năng này.

Đối với người dùng các nhân, EAGLE cung cấp một phiên bản trả phí 1000$/năm. Với phiên bản này, AUTODESK cung cấp hỗ trợ kỹ thuật bao gồm gọi điện, gửi mail để hỗ trợ người dùng và cũng cung cấp quyền truy cập vào bản phát hành phần mềm mới nhất. Nhưng đối với mục đích giáo dục và tự sử dụng, phiên bản miễn phí của phần mềm này sẽ làm được nhiều điều hơn.

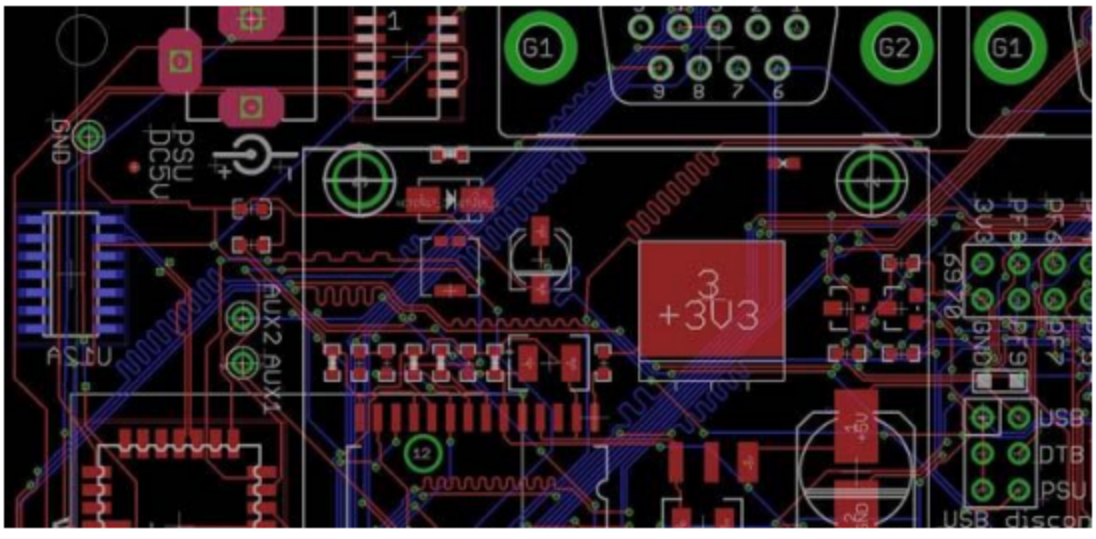
Khi bạn cài đặt bản miễn phí của EAGLE và mở nó lên, trang đầu tiên là một Control Panel như hình dưới dây



Như hình trên, các các thư mục và chức năng của thư mục được đưa ra.

- Đầu tiên là thư mục **Documentation** chứa một số ví dụ, bài học hướng dẫn
- **Libraries** (.lbr) chứa danh sách các linh kiện. Nếu muốn thêm linh kiện thì ta có thể tìm kiếm trên google và thêm vào thư mục thư viện đó.
- **Design block** (.dbl) là nơi mà ta có thể tìm thấy một số thiết kế có sẵn cho hầu hết các mạch phổ biến mà ta có thể thêm trực tiếp vào dự án của mình.
- **Design rules** (.dru) chứa các quy tắc đi dây, khoan và phủ đồng với những thông tin quan trọng.
- **User Language Programs** (.upl) được sử dụng để truy cập cấu trúc dữ liệu và tạo tệp đầu ra, người dùng cũng có thể tạo tệp ULP của riêng mình.
- **Scripts** (.scr) chứa các tệp văn bản với các lệnh EAGLE và nó rất hữu ích để tự động hóa một số tác vụ…
- **CAM jobs** (.cam) chứa file CAM.
- **Projects** là nơi chúng ta tạo sơ đồ nguyên lý và sơ đồ mạch in.

deviot.vn

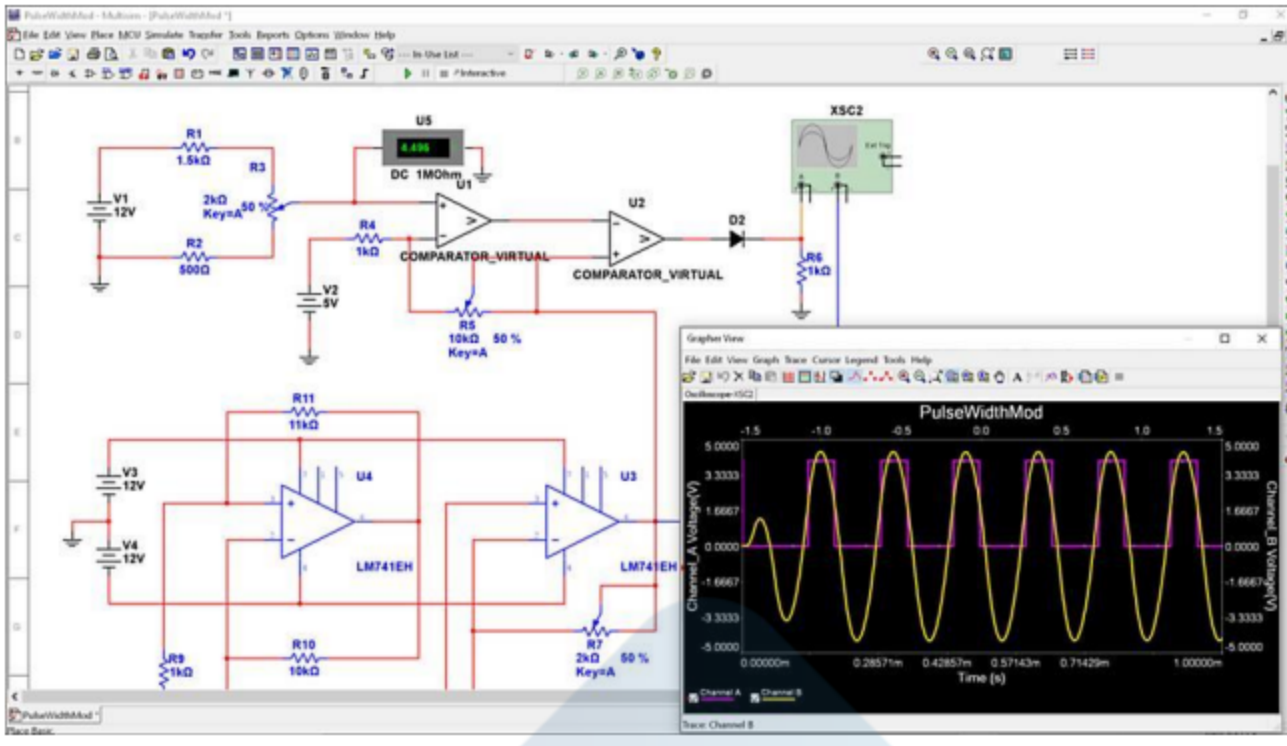


1.2 Multisim

Multisim là phần mềm nổi tiếng trong giới sinh viên và các nhà nghiên cứu vì nó là phần mềm thiết kế mạch mạnh mẽ với khả năng mô phỏng tốt có thể hữu ích trong các ứng dụng nghiên cứu và giảng dạy. Multisim có một môi trường mô phỏng SPICE tiên tiến, mạch mẽ và đạt chuẩn công nghiệp, được ưa chuộng nhờ các tính năng độc đáo và thiết kế dễ sử dụng.

Multisim đươc phát triển như các bàn làm việc điện tử và công nghệ hình ảnh tương tác. Khi mới đầu, phần mềm này chỉ được ứng dụng trong công tác giảng dạy, chứ chưa được sử dụng nhiều trong công nghiệp. Sau khi được Nation Instruments thêm một số tính năng mới, nó đã được các chuyên gia và giảng viên sử dụng rộng rãi. Multisim có hai biến thể, một cái dành cho sinh viên, giảng viên và một cái dành cho các chuyên gia làm việc trong công nghiệp.

Multisim nâng cao công nghệ mô phỏng với khả năng phân tích các mạch điện tử tương tự, kỹ thuật số và công suất cho các mục đích giáo dục, nghiên cứu và thiết kế. Phần mềm này có một số chức năng độc đáo như phần tích tham số, tích hợp với các mục tiêu nhúng mới và các mẫu thiết kế người dùng được đơn giản hóa.

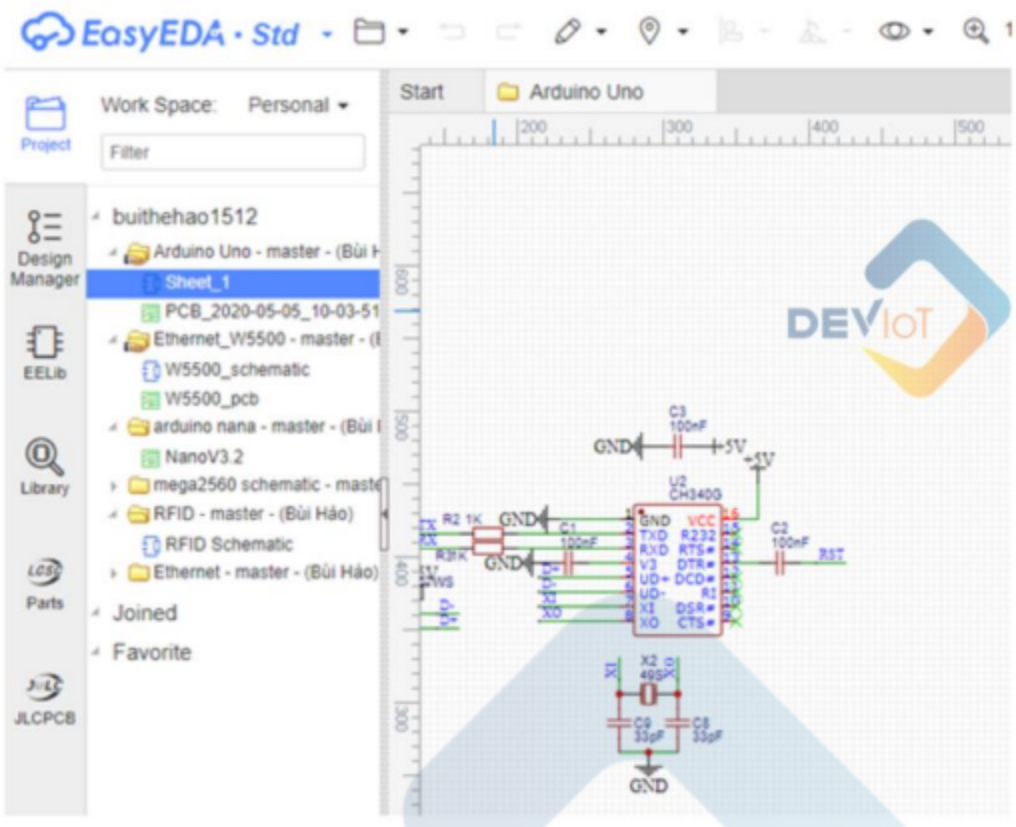


1.3 Easy EDA

Easy EDA là một website mà người dùng có thể thiết kế mạch trên đó mà không cần phải tải hay cài đặt phần mềm. Để sử dụng Easy EDA, ta truy cập vào https://easyeda.com/. Ta đang sử dụng hệ điều hành nào không quan trọng vì nó có thể hỗ trợ Windows, Linux, MAC. Tất cả những gì chúng ta cần làm là một trình duyệt web như Chrome, Firefox… Lợi thế lớn nhất của Easy EDA là công cụ mã nguồn mở.

Easy EDA rất đơn giản,thân thiện với người dùng và là một nền tảng tốt cho những ai mới bắt đầu thiết kế mạch PCB. Ta có thể sử dụng ở bất kỳ đâu, bất kỳ lúc nào từ bất kỳ các thiết bị nào, tất cả bạn cần làm là đăng nhập để bắt đầu thiết kế. Ưu điểm của Easy EDA là có rất nhiều bài viết, dự án mẫu có sẵn trên website, với hơn 500000 thư viện với đầy đủ symbol và footprint. Ngoài ra, nó có thể hỗ trợ thư viện cho các phần mềm khác và file nguyên lý bao gồm Altium, EAGLE…

Khi ta mở https://easyeda.com/editor, nó sẽ có giao diện như hình sau



- **Project** là thư mục quản lý các dự án đã và đang làm.
- **Design and Manager** là một thư mục quản lý các net và các linh kiện đang dùng trong dự án.
- **EELib và Library** là thư viện mà Easy EDA cung cấp cho người dùng với nhiều linh kiện
- **LCSC Part** là trang web nếu ta mua linh kiện khi hoàn thành xong dự án.
- **JLCPCB** là trang web đặt mạch in khi hoàn thành xong dự án.

1.4 KiCad

KiCad là một phần mềm thiết kế mạch điện khá phổ biến và nó không yêu cầu phải mua mã bản quyền, cho nên nó là một phần mềm miễn phí. Tài liệu của phần mềm được phân phối theo hai lựa chọn: GNU General Public và Creative Common Attributes. Ta có thể tải phần mềm và thư viện của nó từ website https://kicad-pcb.org/download/.

Phần mềm này được phát triển bởi Jean-Pierre Charras. Nó có thể được sử dụng để tạo BoM (danh sách linh kiện), tệp Gerber cung cấp hình dạng 3D. Phần mềm này có 19 ngôn ngữ khác nhau và nó cũng có thể chạy trên hệ điều hành Windows, Linux, MAC.

KiCad được chia ra thành 5 phần:

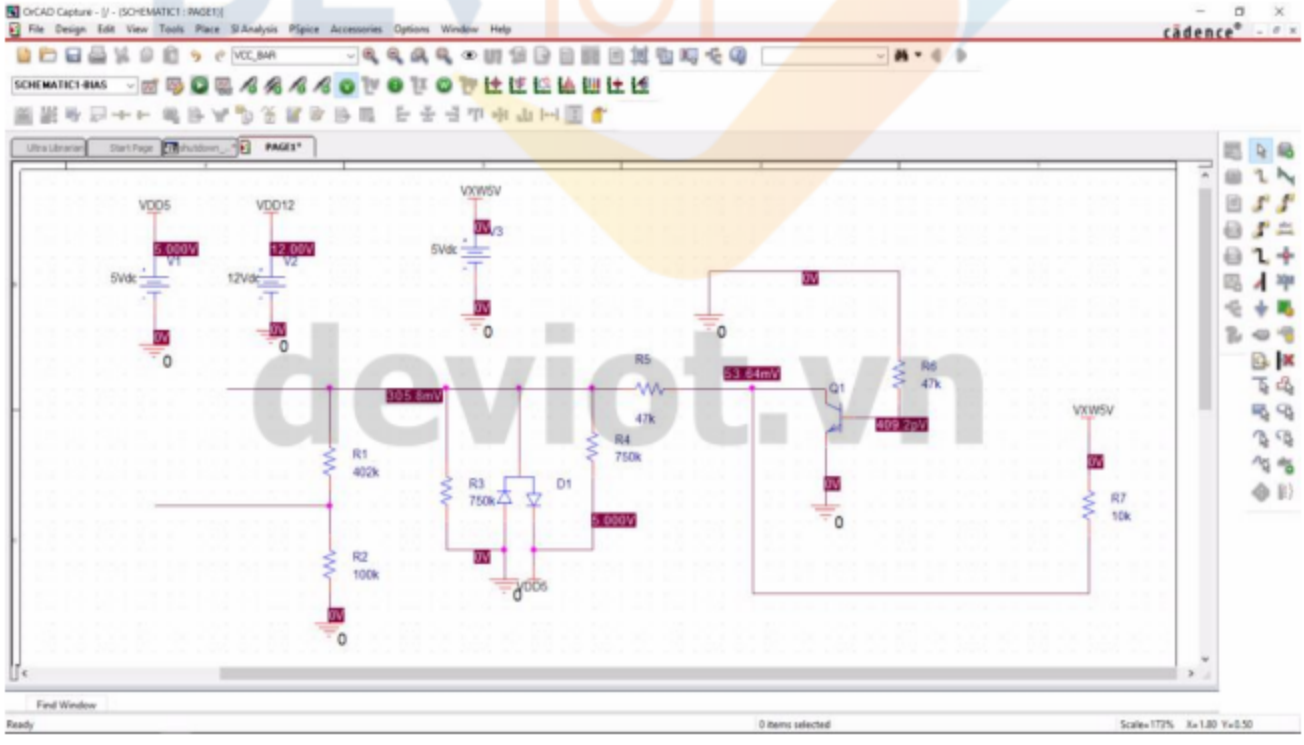
- **KiCad** là quản lý dự án
- **Eeschema** là nơi để thiết kế mạch nguyên lý
- **PCBnew** là nơi để thiết kế mạch in PCB
- **Gerbfile** được dùng để xuất file Gerber.
- **Bitmap2component** để chuyển đổi Bitmap thành PCB hay thư viện chân footprint

1.5 OrCAD

Tên của phần mềm này có ý nghĩa bắt nguồn từ công ty Oregon. OrCAD = Oregon + CAD. Phần mềm này không có bản miễn phí, giá của bản quyền của nó là 2300$. OrCAD được phát triển bởi John Durketaki, Ken và Keith Seymour.

OrCad được chia thành hai phần: OrCAD Capture và PSpice.

- OrCAD Capture được sử dụng để thiết kế mạch và phần này được gọi là bộ PCB. OrCAD cung cấp ba bộ PCB: OrCAD Standard, OrCAD Professional và Allegro PCB.
- OrCAD PSpice được dùng để mô phỏng và kiểm chứng mạch điện. PSpice là viết tắt của Personal Simulation Program và Integrated Circuit Emphasis. Capture và PSpice tạo nên công cụ thiết kế PCB và mô phỏng hoàn chỉnh.



1.6 Altium Designer

Altium Designer là một phần mềm thiết kế mạch thương mại dành cho hệ điều hành Windows. Giao điện người dùng của Altium Designer tuân theo các tiêu chuẩn thiết kế hiện đại cho phép các kỹ sư thực hiện các tác vụ phức tạp một cách nhanh chóng và hiệu quả. Hầu như mỗi năm các nhà phát triển đều cho ra một bản cập nhật, mang lại khả năng mở rộng, thêm tính năng.

Altium Designer bao gồm công cụ thiết kế file nguyên lý Schematic và mạch in PCB mà ta cần trong mọi ứng dụng. Sự hợp nhất này cho phép người dùng phát triển dự án từ lúc lên ý tưởng cho tới khi sản xuất. Altium có nhiều tính năng cao cấp nhắm mục tiêu đến công việc hợp tác của các nhóm kỹ sư, bao gồm một số tích hợp rộng rãi với các công cụ CAD cơ khí phổ biến. Sự tích hợp này cho phép toàn bộ nhóm phát triển cùng làm việc trên sản phẩm.

Phần mềm có tính năng 3D trong quá trình thiết kế PCB và cung cấp khả năng hiển thị nâng cao của thiết kế và định tuyến. Khả năng 3D cũng giúp kiểm tra các quy tắc thiết kế để đảm bảo khoảng cách chính xác giữa các mô hình 3D của các thành phần trên bo mạch và giữa các bộ phận được mô hình hóa 3D và vỏ hộp, giúp giảm nguy cơ trong quá trình sản xuất. Công cụ 3D tăng tốc phần cứng cũng cho phép tích hợp thiết kế liền mạch của các dự án nhiều bo mạch, cũng như các bo mạch tích hợp các yếu tố linh hoạt cứng.

Thao tác sử dụng file nguyên lý trong Altium rất nhanh chóng và không gây khó khăn, giúp tiết kiệm thời gian cao bằng cách đưa các thiết kế tinh vi vào hoàn thiện. Các kỹ sư có thể tương tác định tuyến toàn bộ các bus cùng một lúc, cho phép điều khiển thủ công với hướng dẫn thông minh từ phần mềm. Các quy tắc thiết kế được áp dụng trong thời gian thực khi ta kết nối các linh kiện trên PCB, điều này ngăn chặn các đường dây ngắn mạch hoặc tạo ra các vi phạm quy tắc thiết kế. Khi bạn đi đường dây trong các thiết kế tốc độ cao, chẳng hạn như USB3.0 hoặc DDR, Altium Designer có hỗ trợ đầy đủ cho các cặp dây vi sai và điều chỉnh độ dài thực tương tác.

Khi ta tiến hành sản xuất bo mạch thì phần mềm hỗ trợ tạo ra một bảng điều khiển nhanh chóng. Công cụ Draftman cho phép tạo ra nhanh các bản vẽ cơ khí và vị

trí của các linh kiện cho nhà sản xuất. Altium tích hợp với Octopart giúp ta có thể tạo ra danh sách linh kiện, giúp giảm thời gian tìm kiếm.

Kết luận:

Trong số tất cả các phần mềm này, thì Altium Designer là phần mềm hữu ích nhất cho một kỹ sư thiết kế PCB vì nó có thể làm các ứng dụng từ cơ bản cho đến những ứng dụng có độ phức tạp cao.

deviot.vn

CHƯƠNG 2 Thư viện linh kiện trong Altium Designer

Có 3 kiểu sử dụng thư viện trong Altium:

- Sử dụng thư viện do người dùng tự tạo ra (**mục 2.1**).
- Sử dụng thư viện có sẵn của Altium và thư viện khác (**mục 2.2**).
- Sử dụng file thư viện từ các dự án trước đó (**mục 2.3**).

2.1 Xây dựng thư viện cá nhân

2.1.1 Tạo Schematic Symbols

Trước khi bắt đầu thì bạn cần tải về và cài đặt Altium Designer 17.

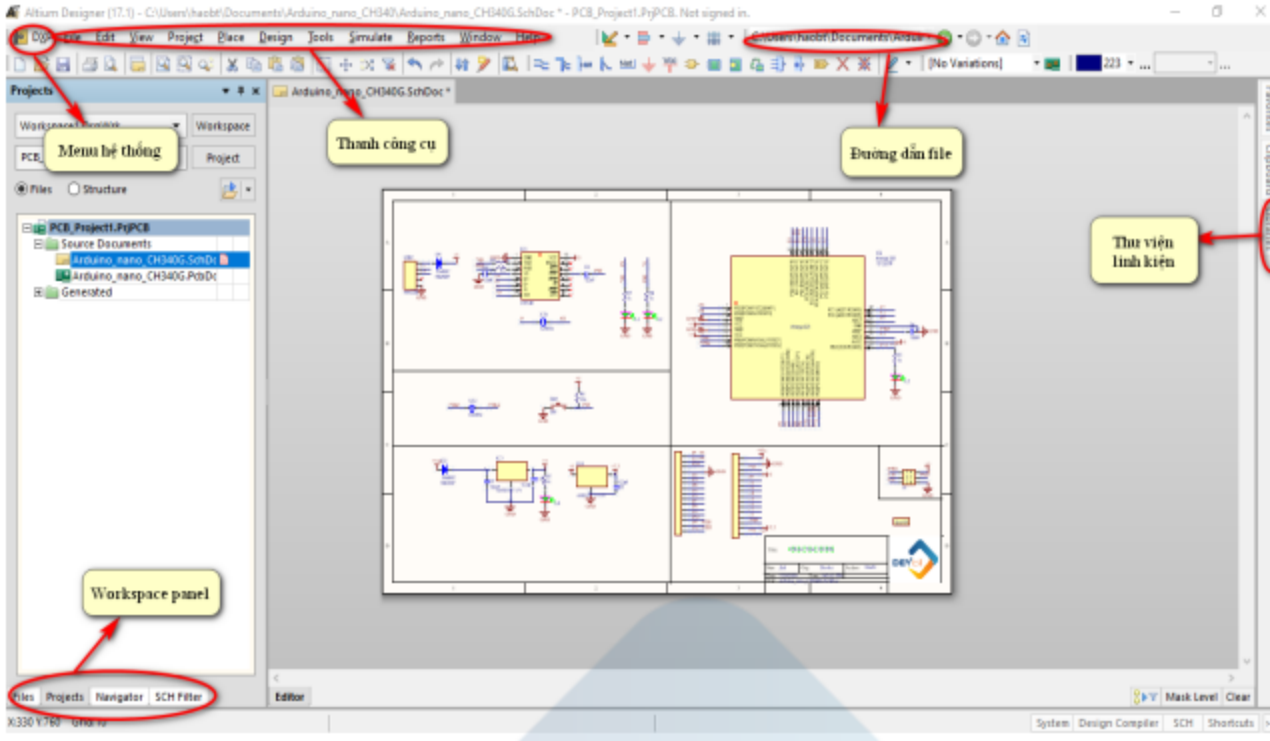
Để khởi động chương trình ta vào **Start-> Altium Desinger (AD17)**

Hình 2.1: Giao diện khởi động của Altium Designer 17

Đây là giao diện lúc khởi tạo chương trình Altium Designer 17 (AD 17) , mỗi phiên bản Altium khác nhau sẽ có giao diện khác nhau.

Trong giao diện chính của AD 17 có thể cho phép làm việc với nhiều dự án cùng lúc, hỗ trợ giao diện người dùng chuẩn.

deviot.vn



Hình 2.2: Không gian là việc của phần mềm

Để tạo thư viện linh kiện để sử dụng trong dự án thì ta có 2 cách như sau:

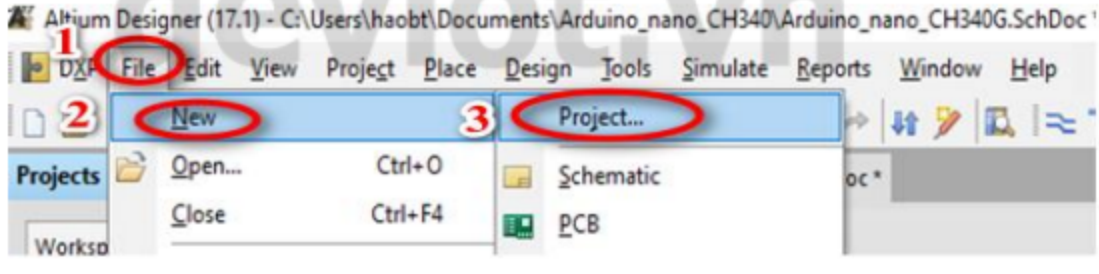
- **Cách 1:** Thêm file **Schematic Library** và **PCB Library** trực tiếp vào dự án đang triển khai.
- **Cách 2**: Tạo 1 file thư viện **Integrated Library** độc lập, sau đó cài đặt vào phần mềm.

Ưu điểm của cách 1 là có thể quản lý linh kiện sử dụng của riêng dự án đó mà không bị lẫn sang các dự án khác.

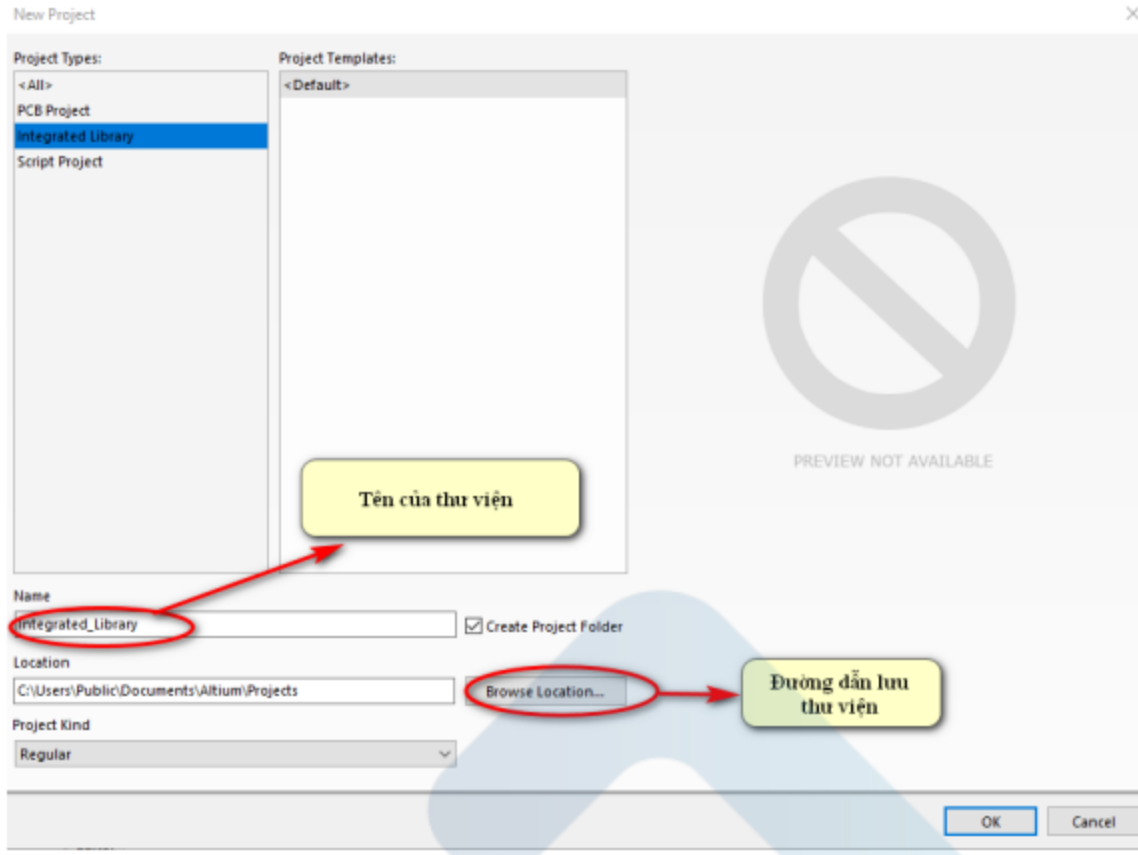
Ưu điểm của cách 2 là có thể sử dụng linh kiện đó ở nhiều dự án khác nhau.

Ở đây chúng ta sẽ dùng cách 2 vì nó chứa nhiều ưu điểm hơn.

B1: Chúng ta chọn **File->New->Project**

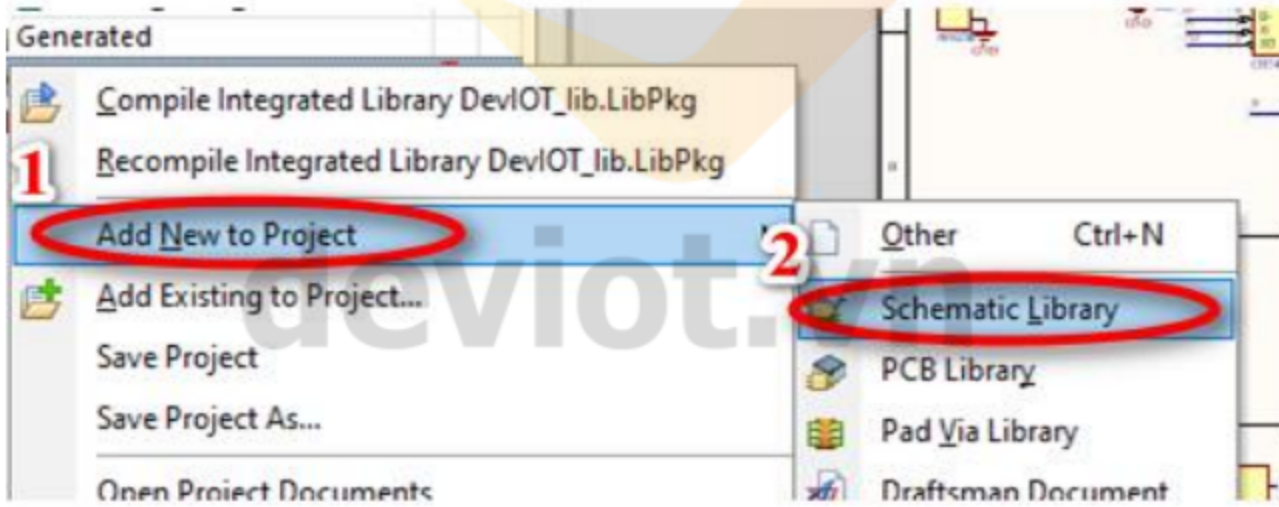


B2: Khi đó phần mềm sẽ hiển thị lên cửa sổ và ta tiến hành đặt tên cho thư viện và tạo thư viện



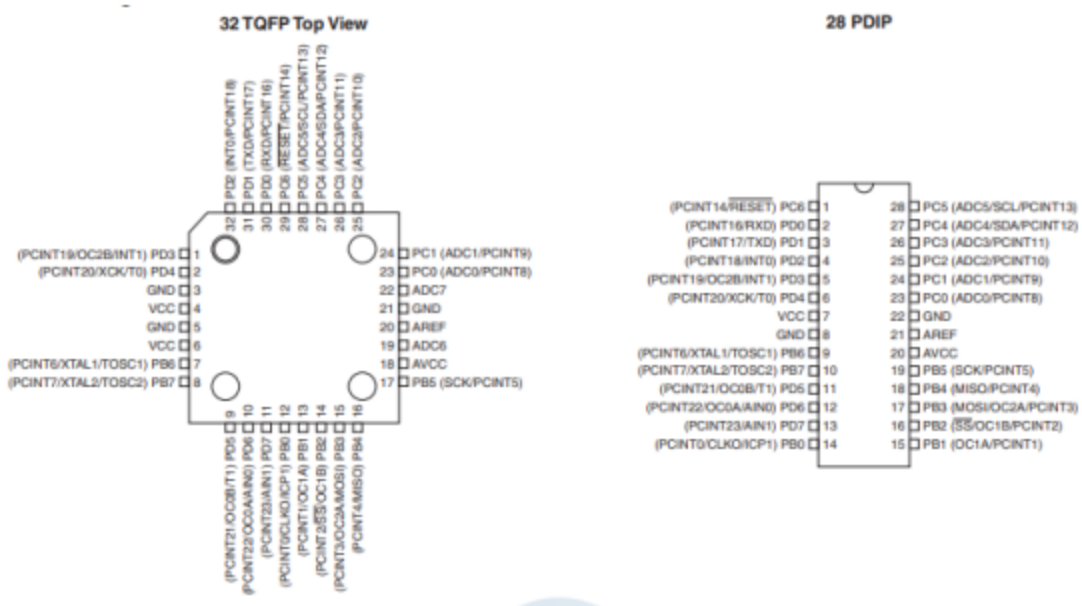
Ở đây chúng ta lấy ví dụ đặt tên thư viện là **Deviot_lib.LibPkg**

B3: Chúng ta sẽ thêm file **Schematic Library** bằng cách click chuột phải vào **Deviot_lib.LibPkg** và chọn **Schematic Library.** Lưu file Schematic đó và đặt tên cho nó. Ở đây chúng ta đặt tên là **Deviot_sch.SchLib.**



B4: Chúng ta sẽ lấy ví dụ tạo 1 Schematic cho chip **Atmega 328 -** Đây là linh hồn của kit Arduino Nano và Arduino Uno.

https://www.farnell.com/datasheets/1693866.pdf

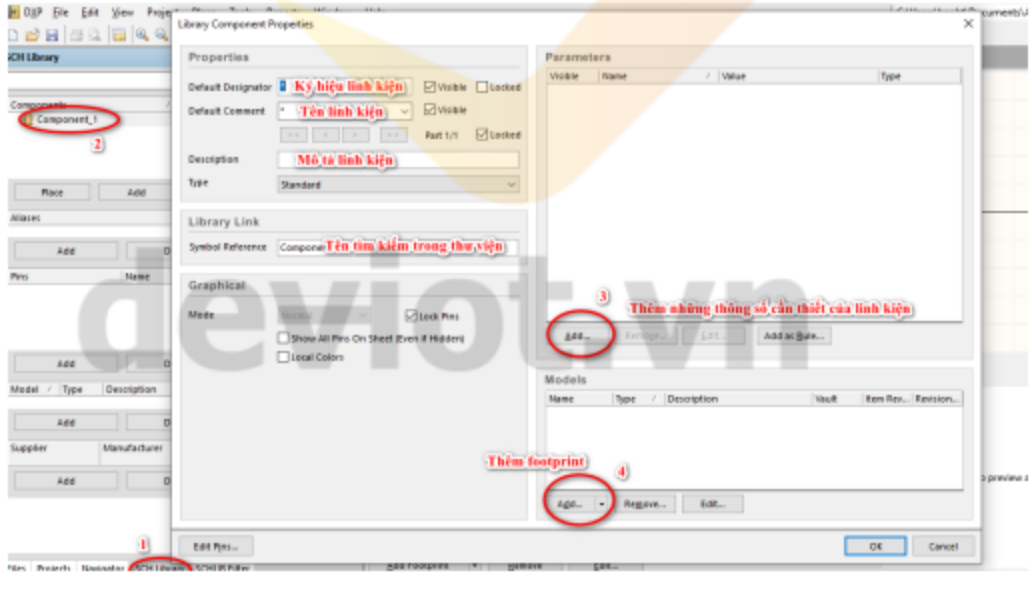


Hình 2.3: Sơ đồ chân kiểu TQFP và PDIP của Atmega 328

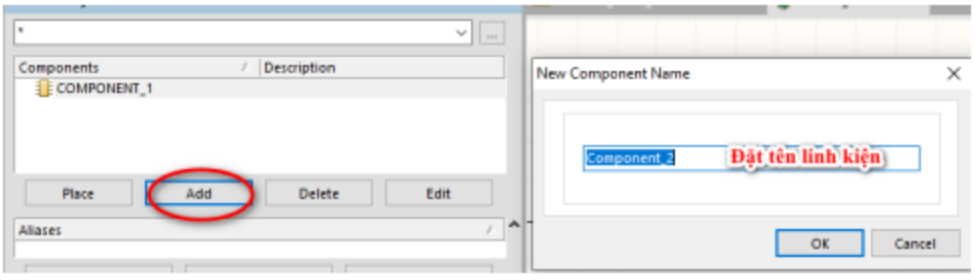
Đây là 2 dạng chân của Atmega 328, thì chip cắm dạng PDIP là dùng cho bản Arudino Uno, còn chip dạng TQFP là chip dán dùng cho bản Arduino Nano và Arduino Uno R3.

Sau phần này chúng ta sẽ thiết kế bo mạch của Arduino Nano nên ta sẽ chọn kiểu chân TQFP để làm cơ sở tạo thư viện. Chip cắm dạng PDIP 28 thì chúng ta cũng sẽ nói trong **mục 2.1.2.2** khi thiết kế footprint cho linh kiện cắm.

B7: Bạn click vào Tab **SCH Library** ở trong **Workspace Panel.**

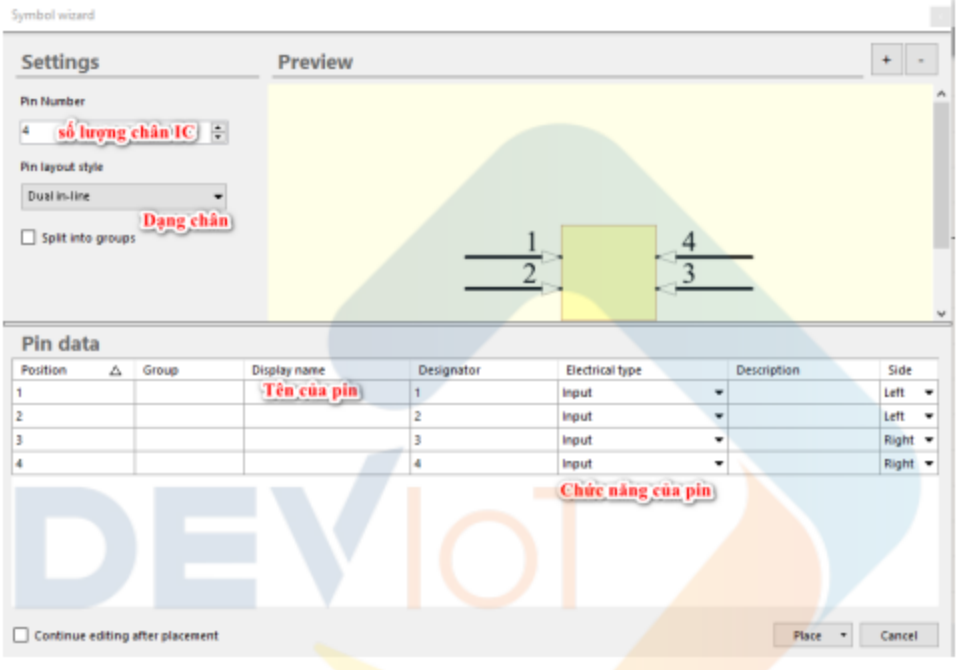


B6: Ta Click vào nút **Add** trong phần **Component** (phím tắt **T+C**)



Ở đây chúng ta sẽ đặt tên linh kiện là **Atmega 328-AU**, **Default Designator** là **IC?** **Default Comment** là **Atmega 328-AU.**

B7: Ta click vào **Tool -> Symbols Wizard** (phím tắt **T+B)**



Ở đây do Atmega 328 – AU có số chân là 32 nên **PinNumber** là 32. Và dạng chân là TQFP 32 nên **Pin layout style** là **Quad size.**

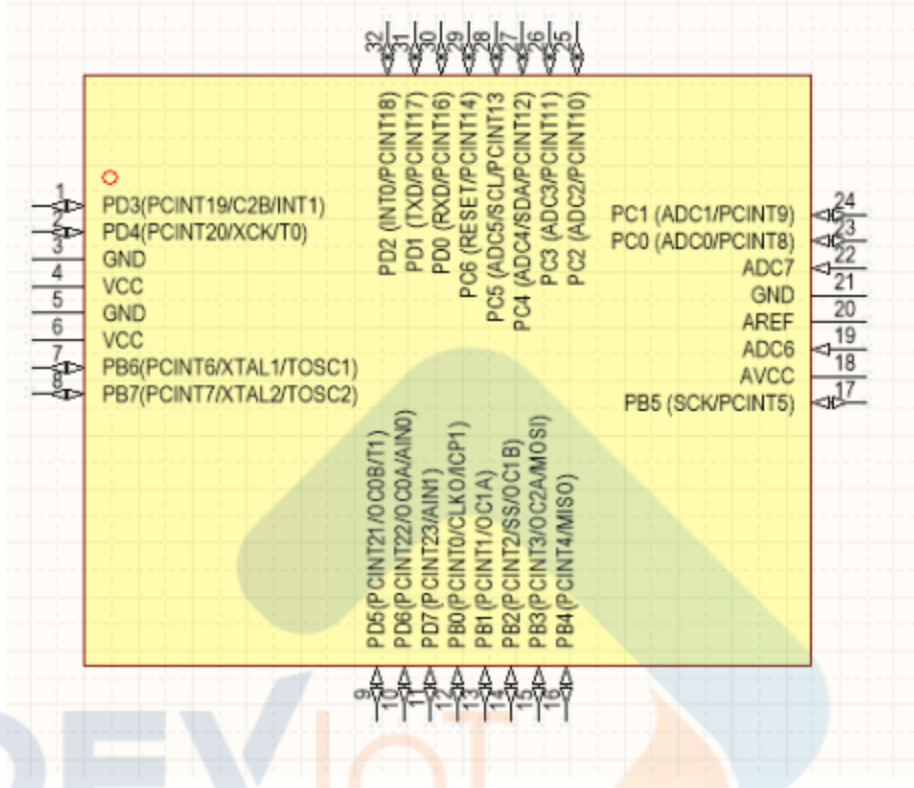
Trong Pin layout style có 6 kiểu style là:

- **Dual in line**: thường dùng cho linh kiện cắm, dán với 2 hàng chân
- **Quad size**: dùng cho linh kiện cắm hoặc dán 4 hàng chân
- **Connector zig-zag, Connector, Singer in line**: dùng cho các jump, header, …
- **Manual**: do người dùng tùy biến

Trong cột **Display name** thì ta điền tên hiển thị của các chân tương ứng với **Position,** cột **Electrical type** thì ta chọn thuộc tính các chân như là Power, I/O, Input, Output…

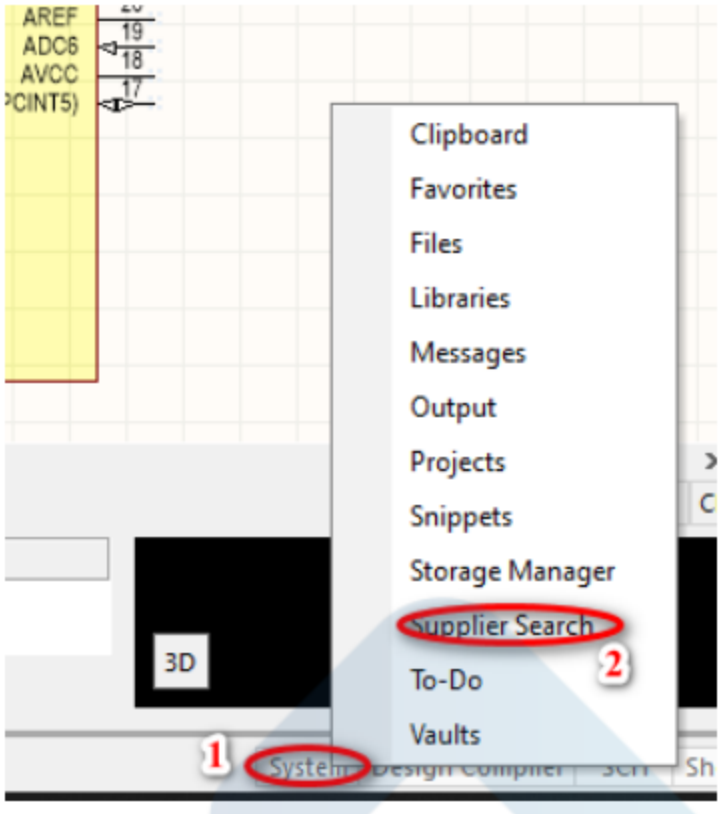
Sau khi điền đầy đủ ta chọn **Place Component.**

Lưu ý: Các chân có tên gạch đầu thì ta dùng thêm ký tự "\" sau mỗi chữ cái là được. Ví dụ $\overline{\text{RESET}}$ sẽ gõ thành R\E\S\E\T\. Do chân $\overline{\text{RESET}}$ của chip là tích cực mức thấp, tức là khi ta kéo chân đó xuống GND thì chương trình trong chip sẽ chạy lại từ đầu.

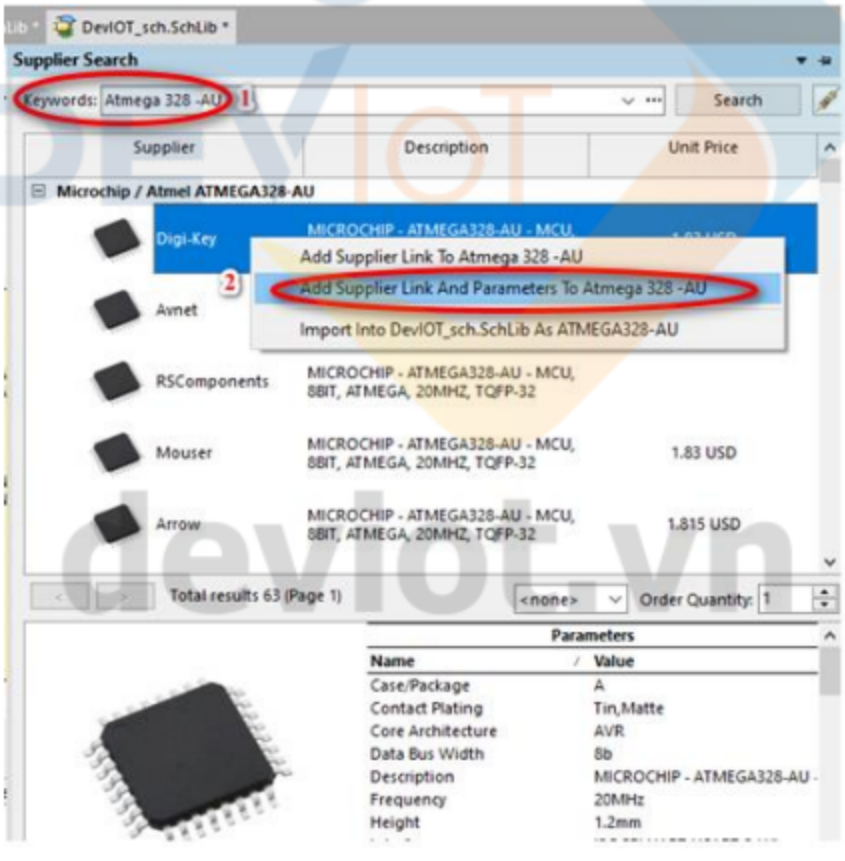


B8: Ta cần thêm các thông số chi tiết của linh kiện này bằng cách chọn **System->Supplier Search**

deviot.vn

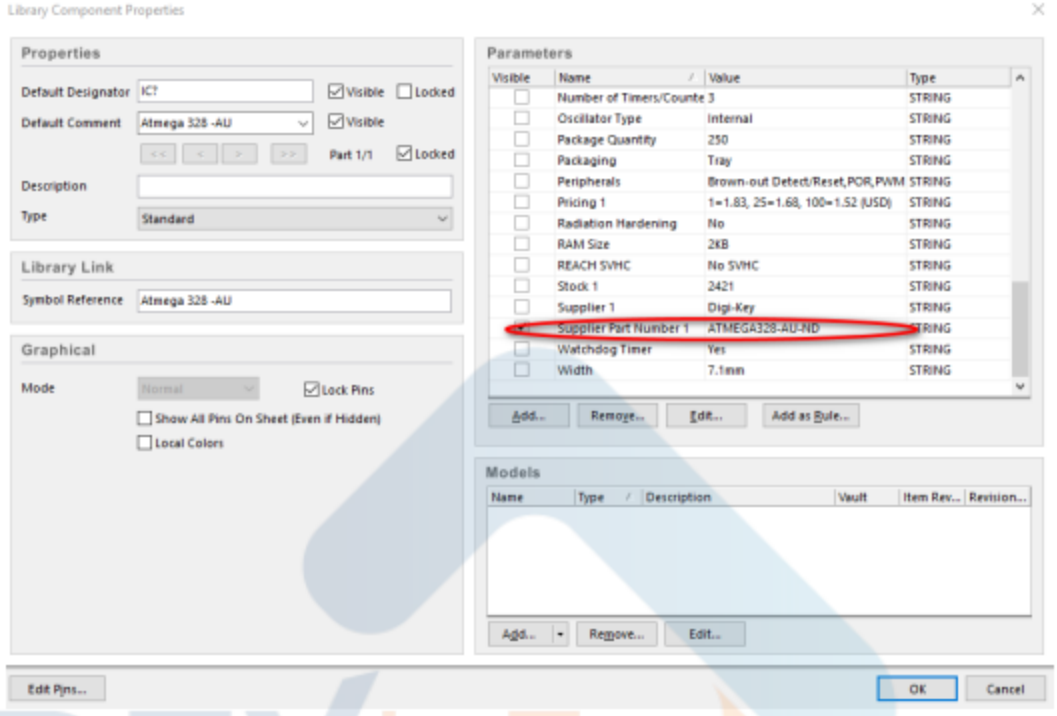


Trong ô **Keywords** bạn nhập tên linh kiện là **Atmega 328 – AU** rồi **Search**



Thông thường, ta hay chọn linh kiện của **Digi-key** hoặc **Mouser** vì đây là 2 nhà cung cấp uy tín, trang web lớn nhất thế giới về bán linh kiện nên thông tin linh kiện có độ chính xác cao.

B9: Kiểm tra lại một lần nữa trước khi chuyển sang vẽ footprint cho linh kiện đó



Chúng ta có thể dựa vào mã **Supplier Part number** để truy cập vào **Digi-key** tìm linh kiện đó.

Lưu ý: Đối với những linh kiện cơ bản như điện trở, cuộn cảm, tụ điện hay diot thì ta nên theo tên chữ cái đầu tiếng anh của chúng là R, L, C, D cho dễ tìm kiếm linh kiện.

2.1.2 Tạo Footprint Symbols

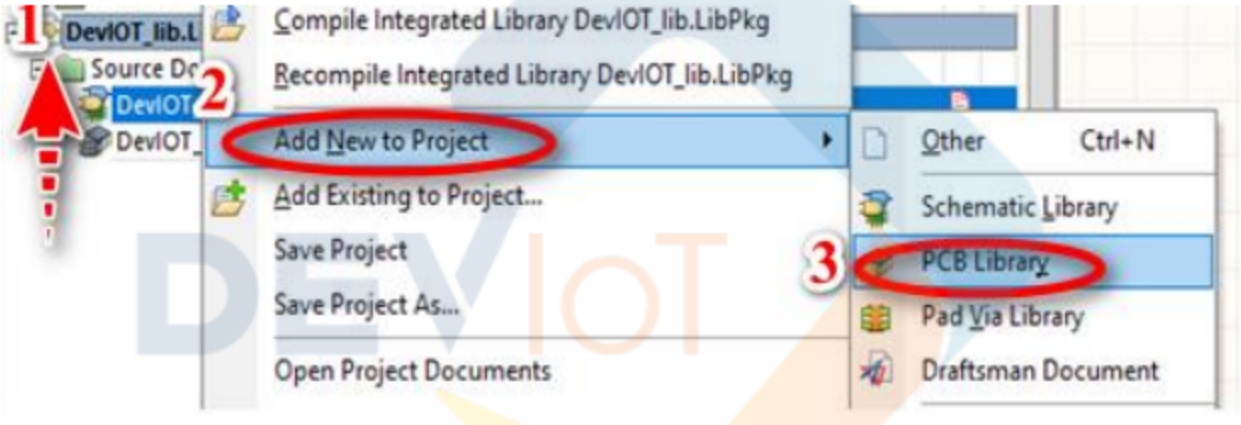
Footprint thường có 2 loại chính:

- Linh kiện cắm (through hole)
- Linh kiện dán (surface mount)

Để nối tiếp phần trên thì chúng ta sẽ bắt đầu tạo footprint cho linh kiện dán trước.

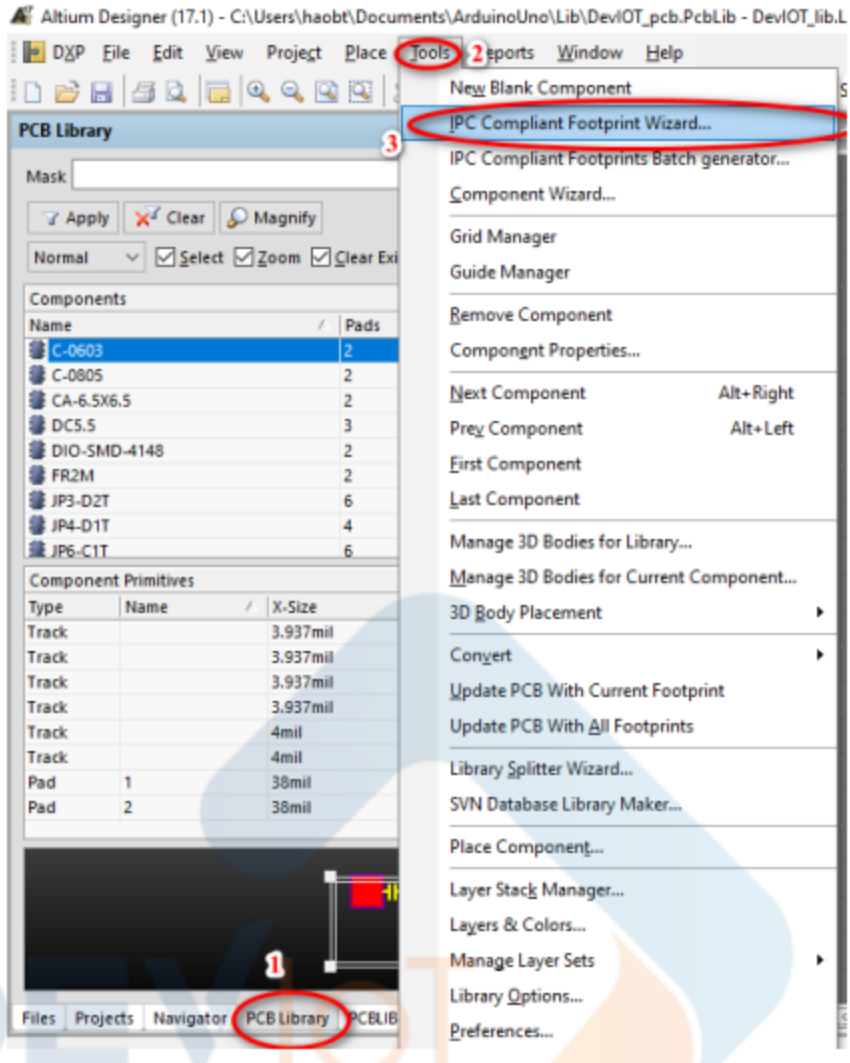
2.1.2.1 Tạo footprint linh kiện dán

B1: Ta thêm file **PCB Library** bằng cách click chuột phải vào tên project **Deviot_lib.LibPkg** và chọn **PCB Library,** sau đó lưu lại và đặt tên cùng thư mục với file **Schematic Library** đã tạo ở **mục 2.1.1**. Ở đây tên file **PCB Library** là **Deviot_PCB.PCBLib**.



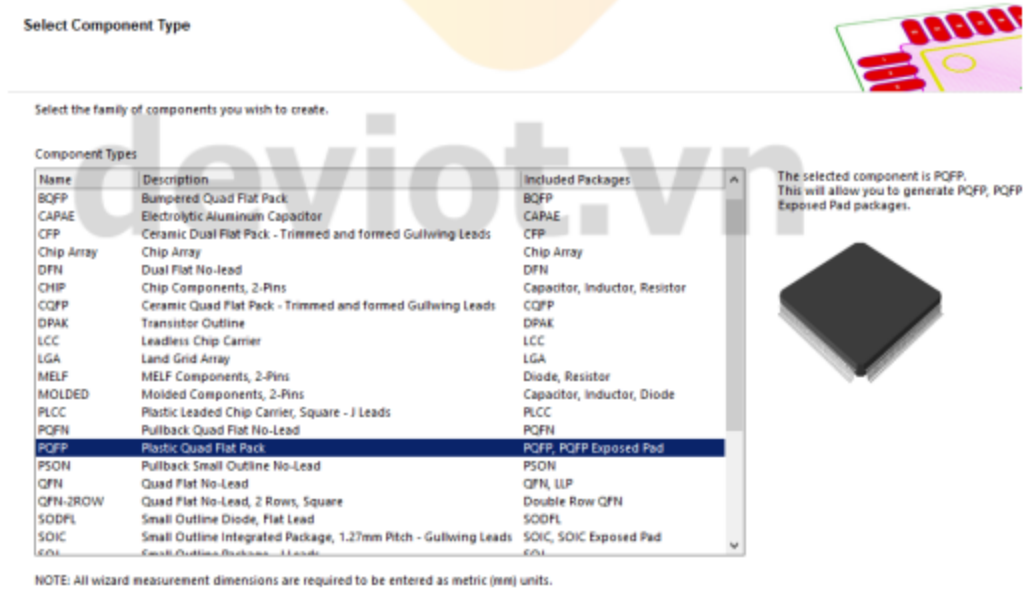
B2: Ta click vào **PCB Library** trong **Workspace Panel,** chọn **Tool-> IPC Compliant Footprint Wizard** (phím tắt **T+I)**

deviot.vn



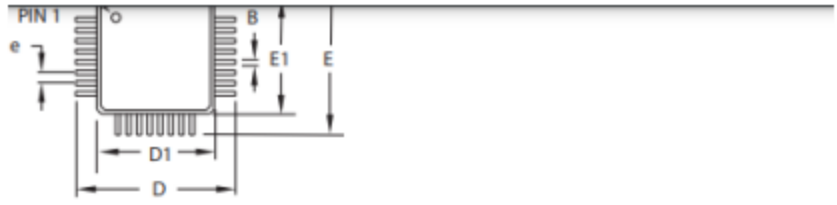
B3: Chọn kiểu footprint cho linh kiện

Do Atmega 328- AU có dạng chân là TQFP32 nên ta chọn kiểu chân là QFP. Tùy từng linh kiện mà kiểu chân khác nhau, phải dựa vào datasheet của linh kiện đó.



B4: Cấu hình thông số cho footprint

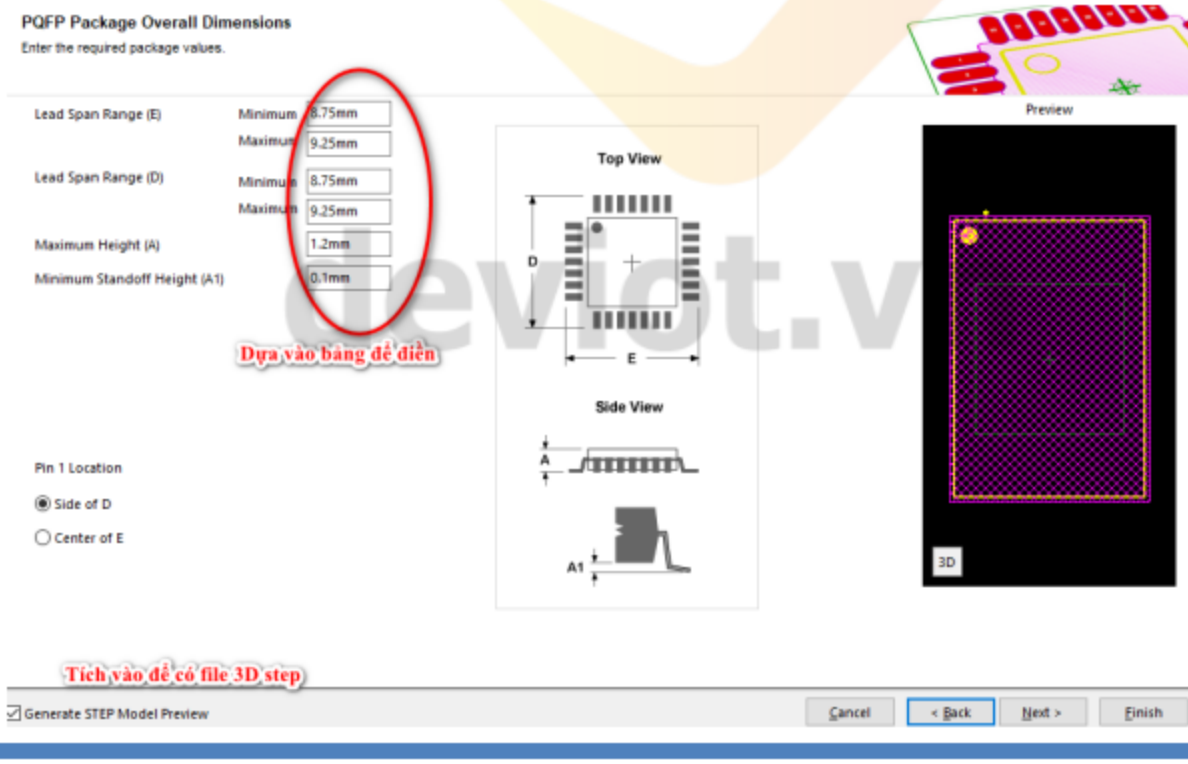
Dựa theo trang 20 trong datasheet của chip ta sẽ cấu hình trên phần mềm



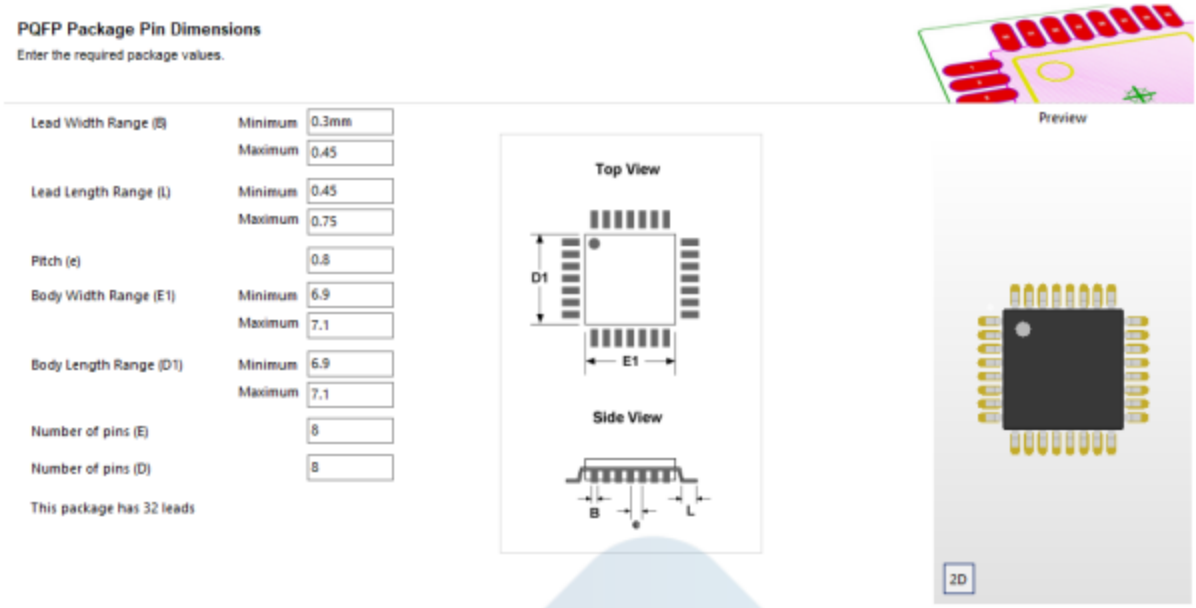
COMMON DIMENSIONS
(Unit of measure = mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTE
A	–	–	1.20	
A1	0.05	–	0.15	
A2	0.95	1.00	1.05	
D	8.75	9.00	9.25	
D1	6.90	7.00	7.10	Note 2
E	8.75	9.00	9.25	
E1	6.90	7.00	7.10	Note 2
B	0.30	–	0.45	
C	0.09	–	0.20	
L	0.45	–	0.75	
e	0.80 TYP			

erence MS-026, Variation ABA.
le mold protrusion. Allowable
nsions D1 and E1 are maximum
ng mold mismatch.
m.



Sau đó chọn **Next**



Các bước tiếp theo hoàn toàn tương tự. Các bạn chỉ cần chọn **Next** .

Chú ý có thêm mục **Add Thermal Pad** là tạo thêm Pad tản nhiệt cho IC, tuy nhiên do Atmega 328 – AU không có nên ta cũng không cần thêm.

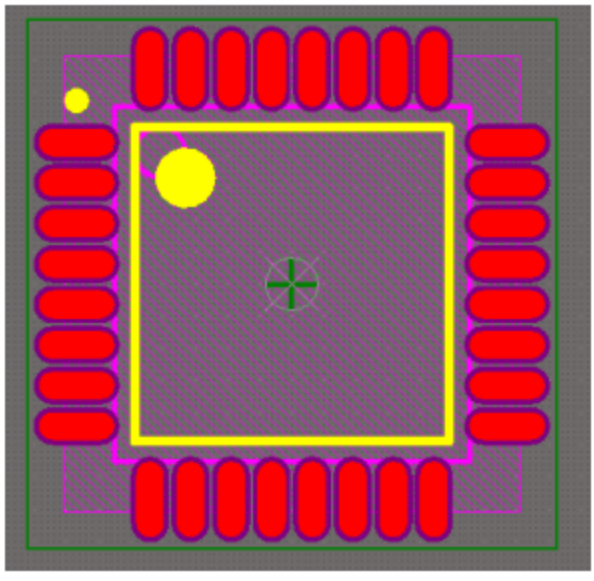
Việc sắp xếp và đặt bố cục các lớp để tạo lên một footprint chuẩn mực sẽ giúp ích rất ích nhiều trong việc vẽ cũng như hàn ráp linh kiện. Do vậy ngay từ bước tạo Footprint cũng cần một sự chuẩn mực trong cách làm.

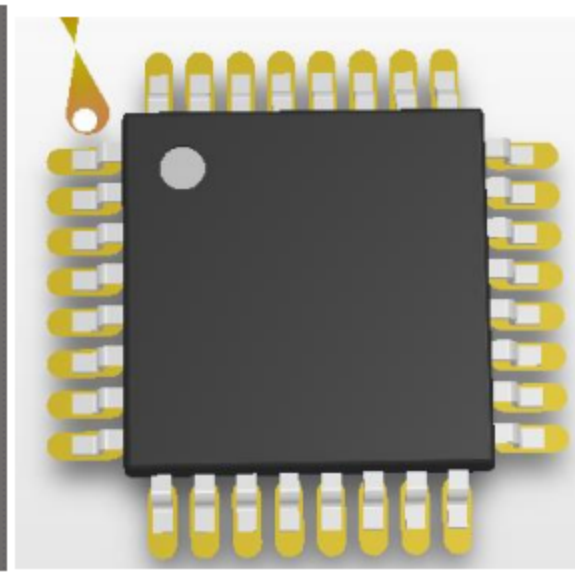
Lưu ý: Một số quy luật bố cục sắp xếp các khối để tạo footprint chuẩn

- Lớp **TopLayer** để tạo Pad chân linh kiện
- Lớp **Top OverLay** để vẽ hình chiếu đứng của linh kiện, vị trí chân số 1
- Lớp **Mechanical 11** để đặt Designator (tên linh kiện U1, R1…)
- Lớp **Mechanical 12** để đặt Comment (giá trị của linh kiện)
- Lớp **Mechanical 13** để đặt 3D và viền cũng như chiều của 3D
- Lớp **Mechanical 15** vẽ khung chứa linh kiện + Pad chân

Phần trên là đặc biệt quan trọng để tạo ra một footprint đúng chuẩn

Đây là sản phẩm của chúng ta sau khi đã tạo xong.

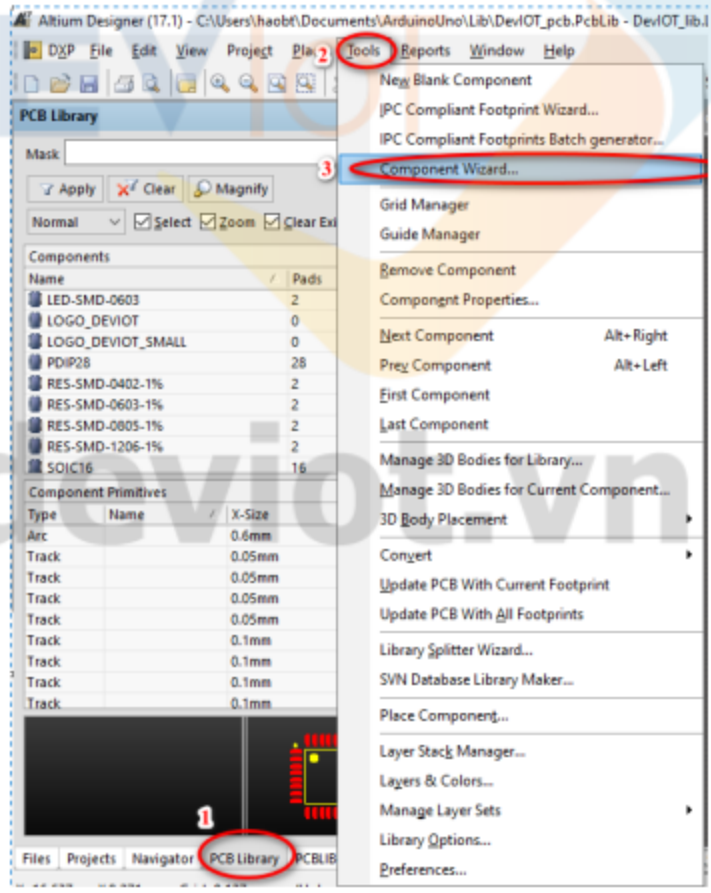




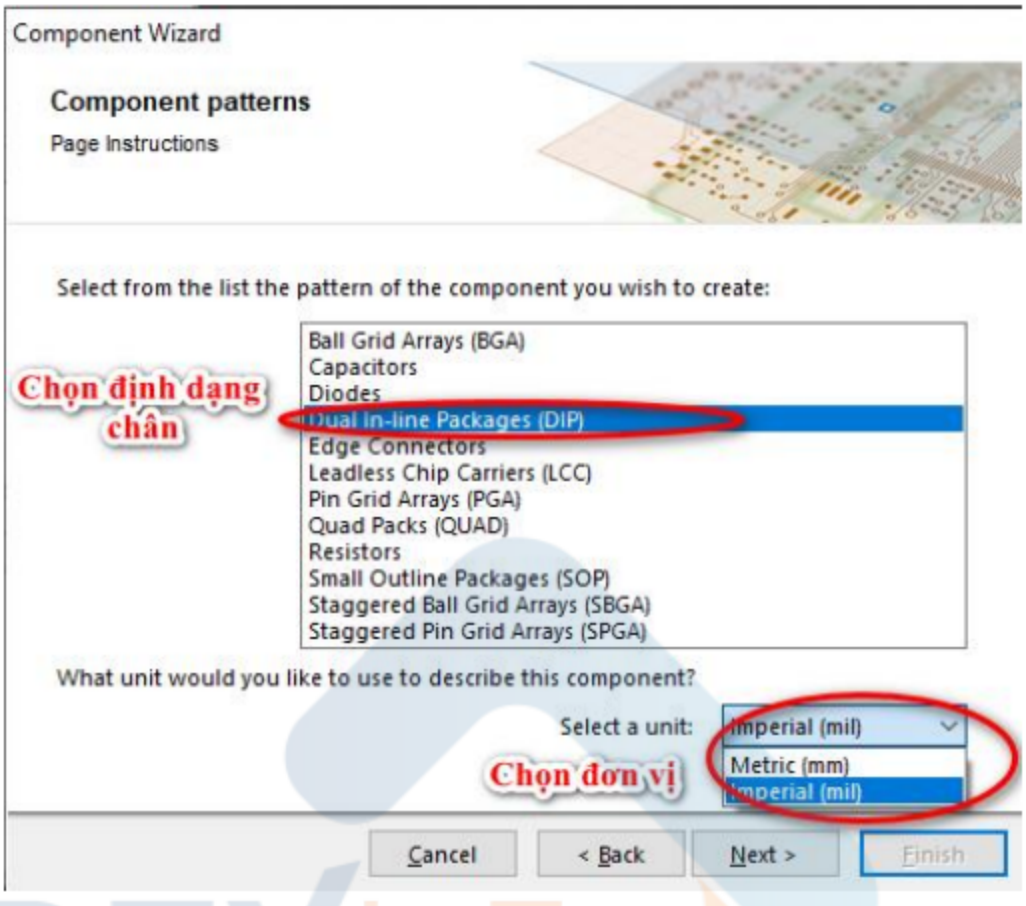
2.1.2.2 *Tạo footprint cho linh kiện cắm và thêm thư viện file 3D*

Giả sử chúng ta sẽ tạo ra thêm Atmega 328 – PU tức là dạng chân cắm của chip. Phần **Schematic Library** thì vẫn làm như các bước trong **mục 2.1**. Còn phần tạo thư viện footprint thì chúng ta sẽ được trình bày ngay dưới dây.

B1: Ta click vào **PCB Library** trong **Workspace Panel,** chọn **Tool-> Component Wizard** (phím tắt **T+C**)



B2: Chọn **định dạng chân** và **đơn vị**

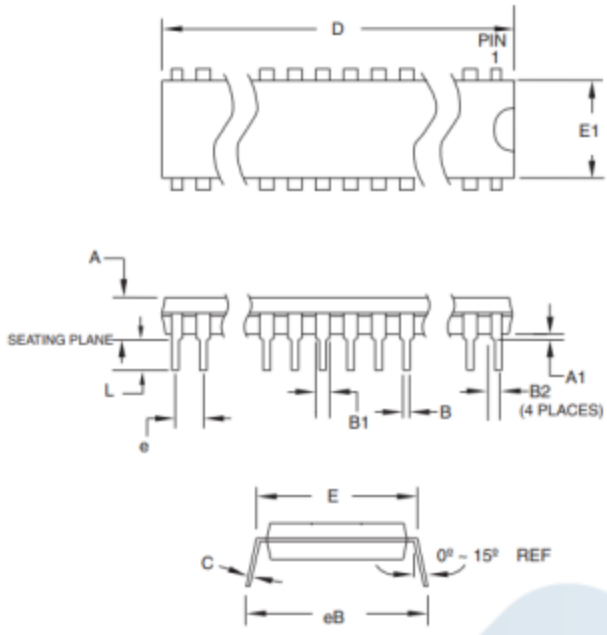


Ở đây chip có dạng PDIP 28 nên ta chọn **DIP** và đơn vị là **Metric (mm)**

B3: Cấu hình thông số cho footprint

Dựa vào trang 24 trong datasheet của chip, ta sẽ cấu hình trong phần mềm.

deviot.vn

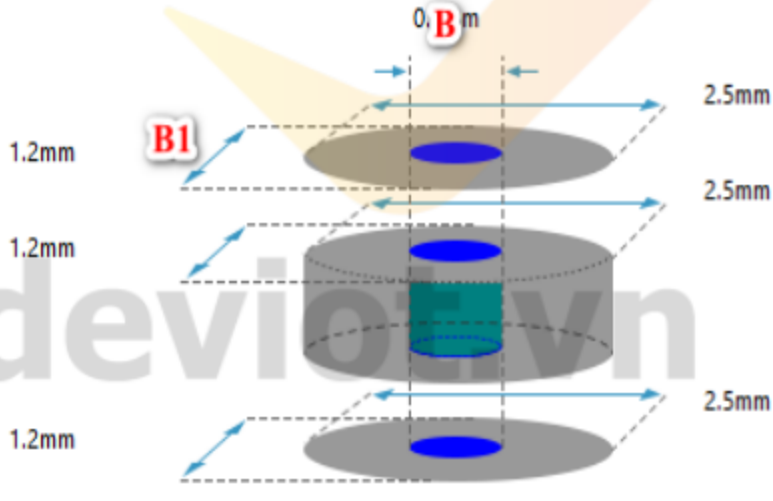


COMMON DIMENSIONS
(Unit of Measure = mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTE
A	–	–	4.5724	
A1	0.508	–	–	
D	34.544	–	34.798	Note 1
E	7.620	–	8.255	
E1	7.112	–	7.493	Note 1
B	0.381	–	0.533	
B1	1.143	–	1.397	
B2	0.762	–	1.143	
L	3.175	–	3.429	
C	0.203	–	0.356	
eB	–	–	10.160	
e	2.540 TYP			

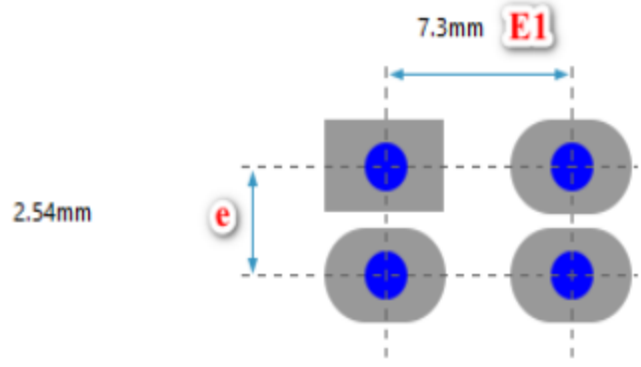
Note: 1. Dimensions D and E1 do not include mold Flash or Protrusion. Mold Flash or Protrusion shall not exceed 0.25mm (0.010").

What dimensions should the pads have?

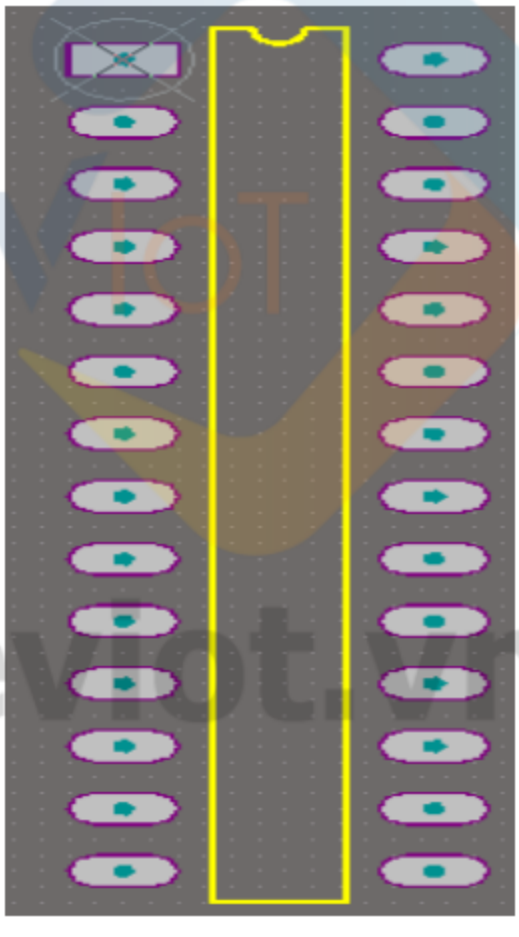


How should the pads be relatively positioned?

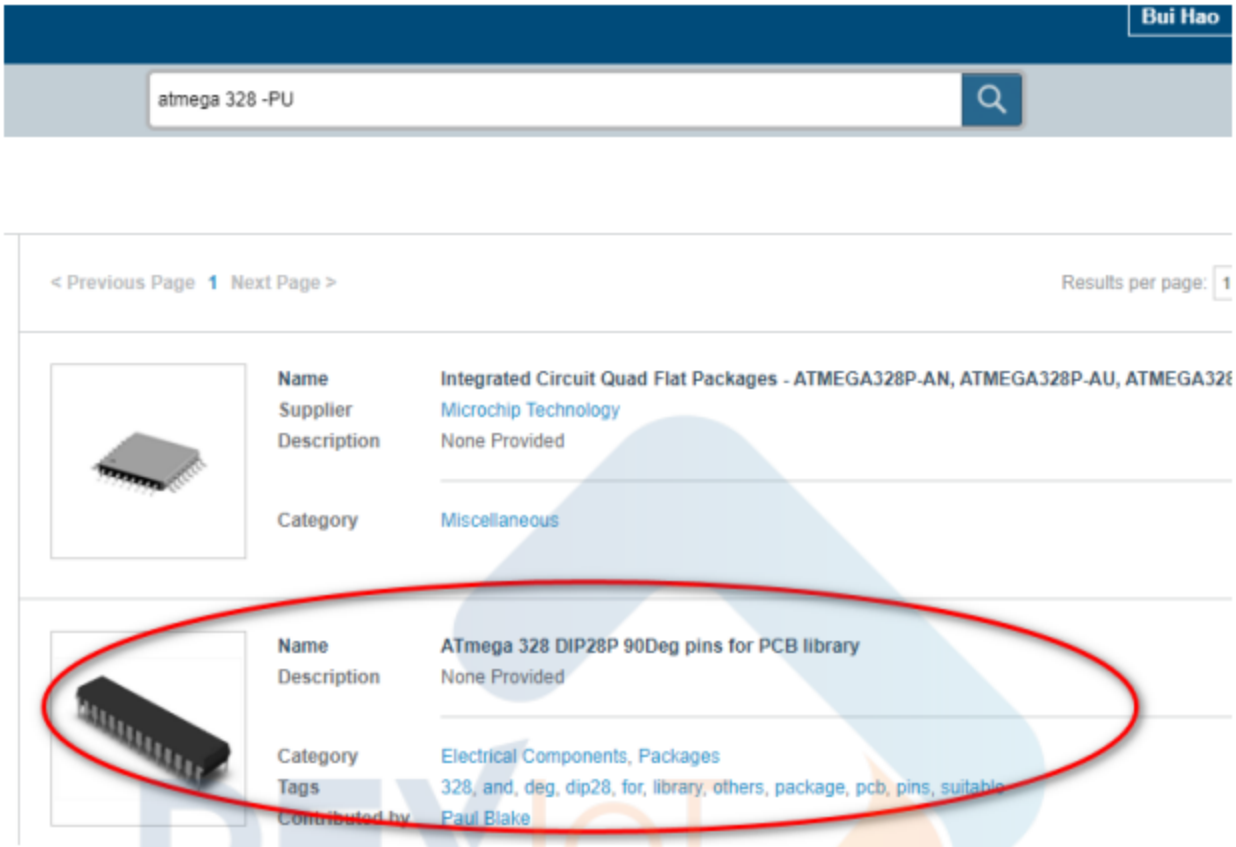
Type in the values of the pad to pad distances.



Sau đó ta chọn đến độ dày của đường bao và số lượng chân của chip và đặt tên cho footprint là hoàn thiện.



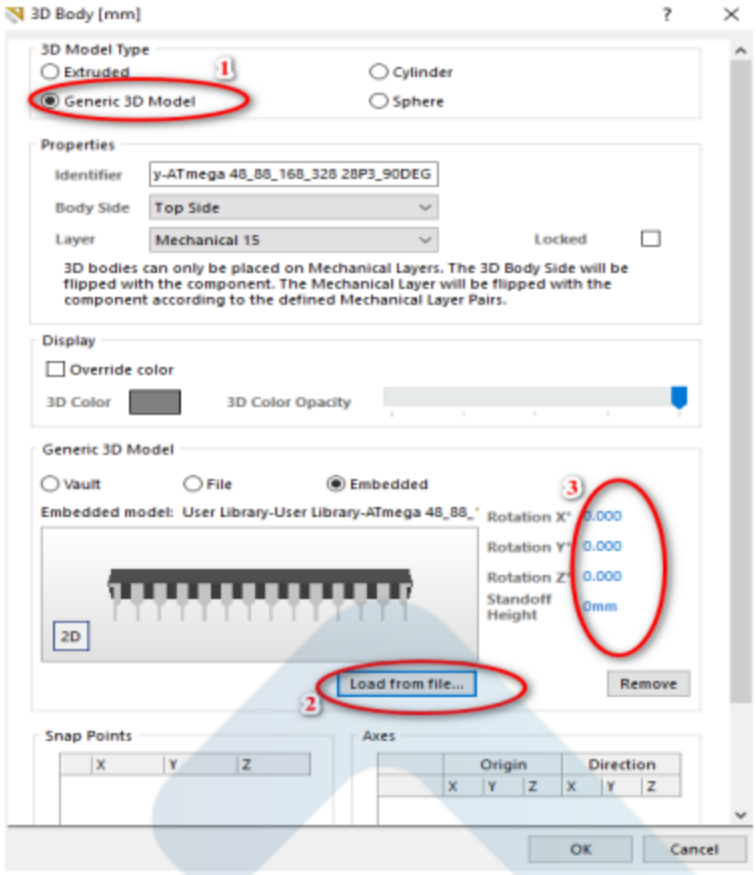
B4: Tuy nhiên footprint này không có file 3D step nên để add file 3D ta truy cập và đăng ký tài khoản trên trang web https://www.3dcontentcentral.com/. Sau đó ta tìm kiếm dạng chân bằng search dạng chân hoặc tên linh kiện



Trong mục **Format** chọn STEP (*.step) và **Version** là AP214 rồi **Download** về máy.

B5: Giải nén thư mục vừa tải về và quay lại phần mềm Altium chọn **Place-> 3D Body** (phím tắt **P+B)**

deviot.vn

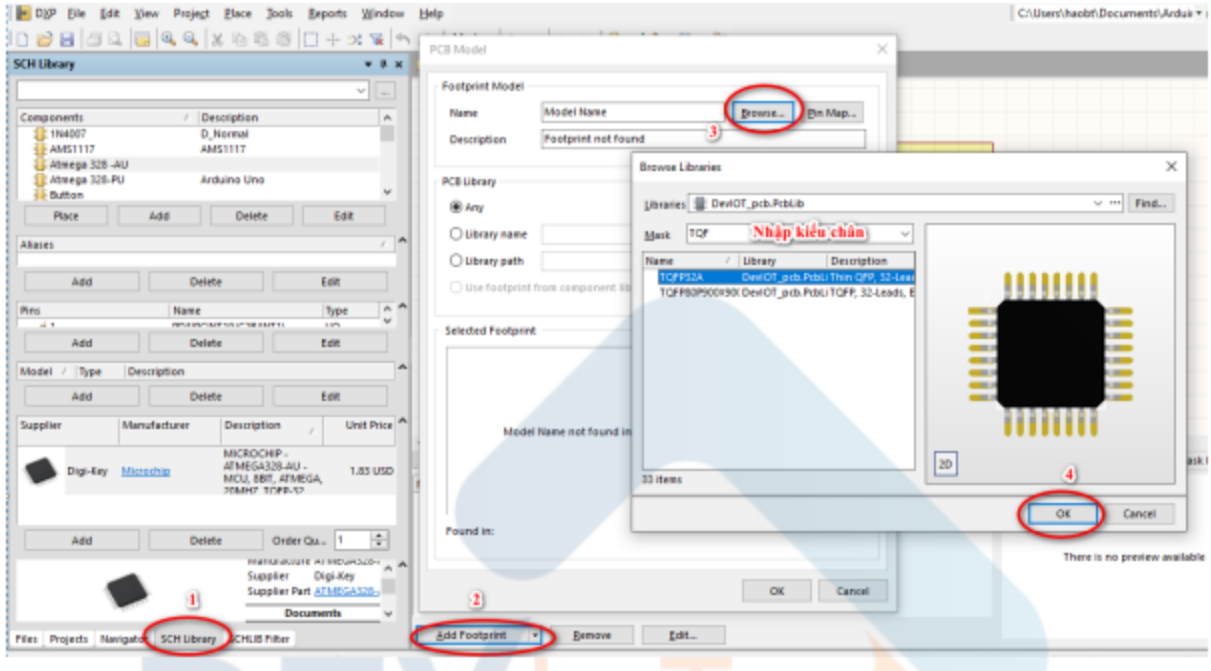


Ta chọn **Generic 3D Model** rồi chọn đến đường dẫn thư mục vừa tải về, sau đó ta chỉnh sửa các thông số để cho file 3D đó vừa với footprint.

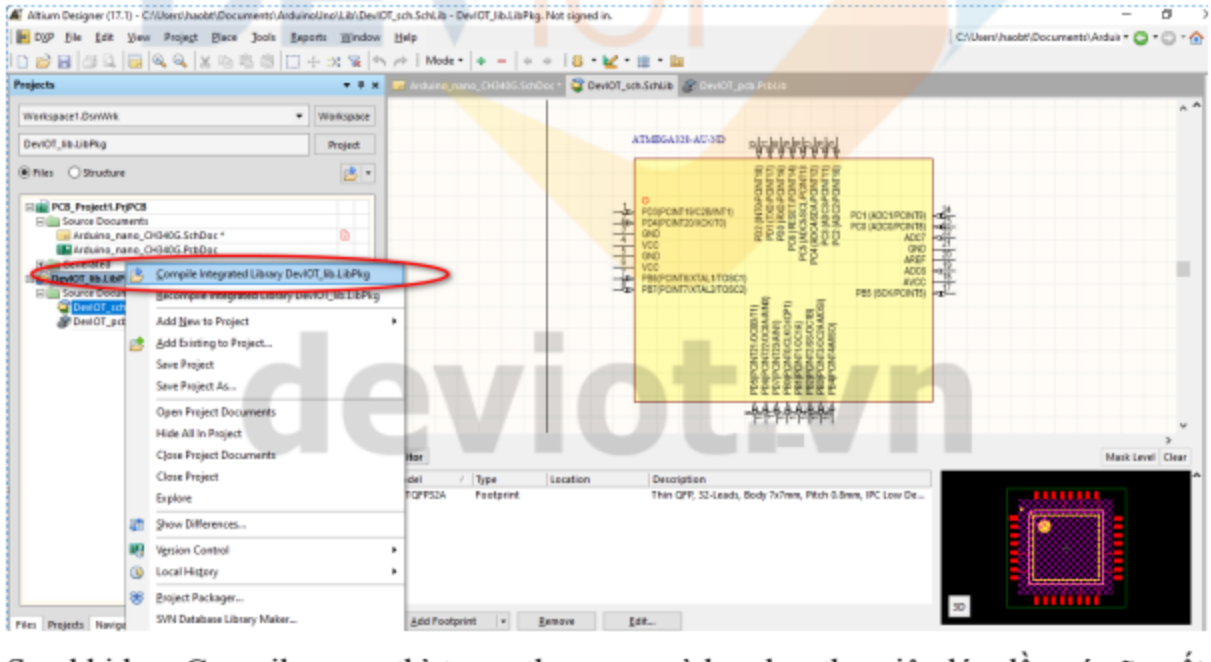
2.1.3 Compile thư viện

Trong hai **mục 2.1** và **mục 2.2**. thì chúng ta đã tạo xong Schematic và footprint của chip Atmega 328 - AU và Atmega 328-PU. Nhiệm vụ của mục này là thêm footprint tương ứng với từng Schematic và Compile thư viện.

B1: Thêm footprint tương ứng với Schematic của linh kiện



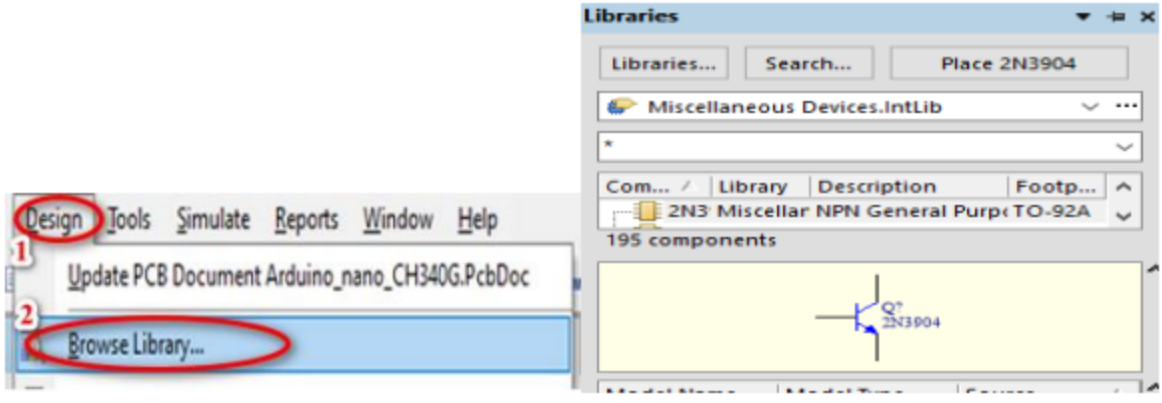
B2: Lưu file đó lại **(Ctrl+S)**, và chuột phải chọn **Compile** thư viện.



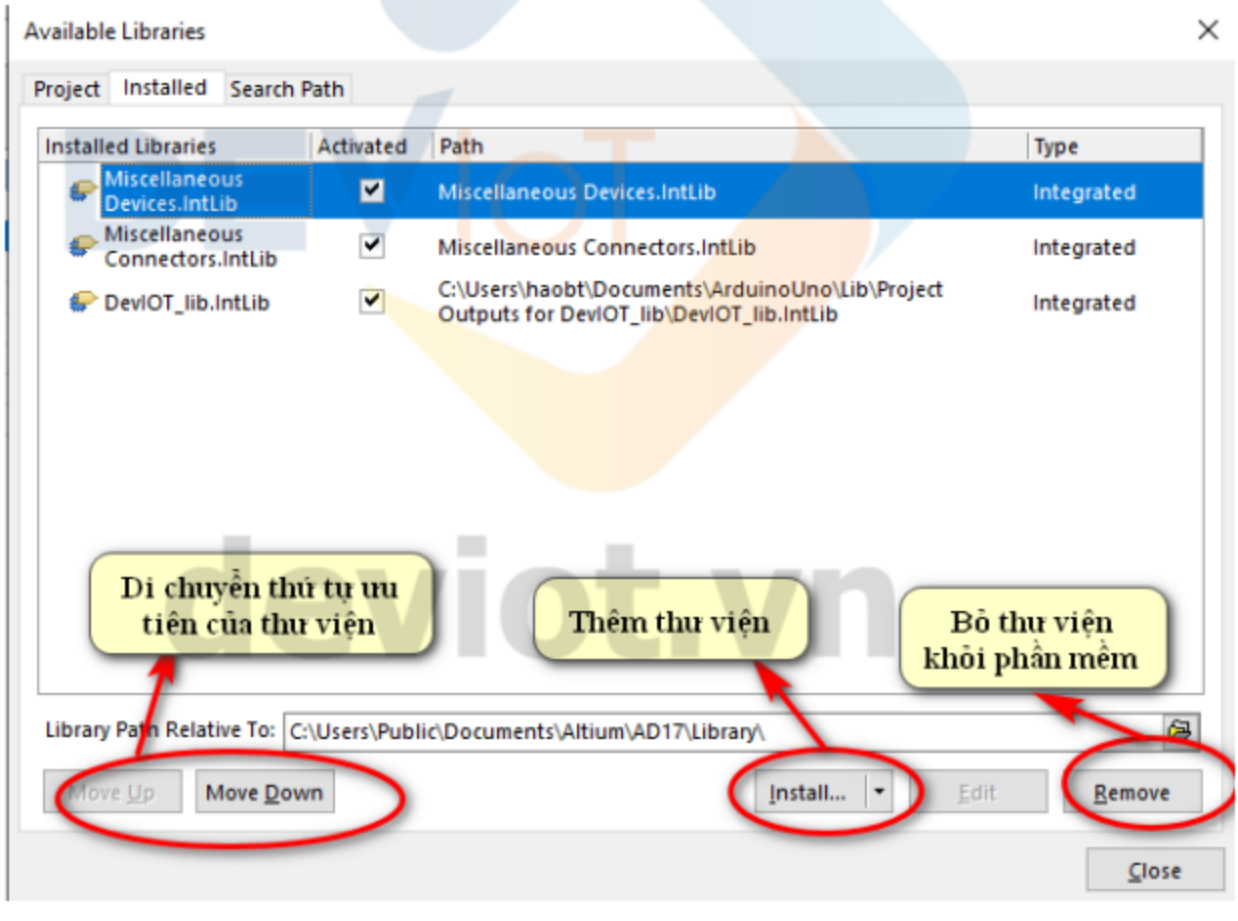
Sau khi bạn Compile xong thì trong thư mục mà bạn lưu thư viện lúc đầu nó sẽ xuất hiện thêm file **Deviot_lib.IntLib** và phần mềm sẽ tự động thêm file thư viện này vào trong hệ thống thư viện.

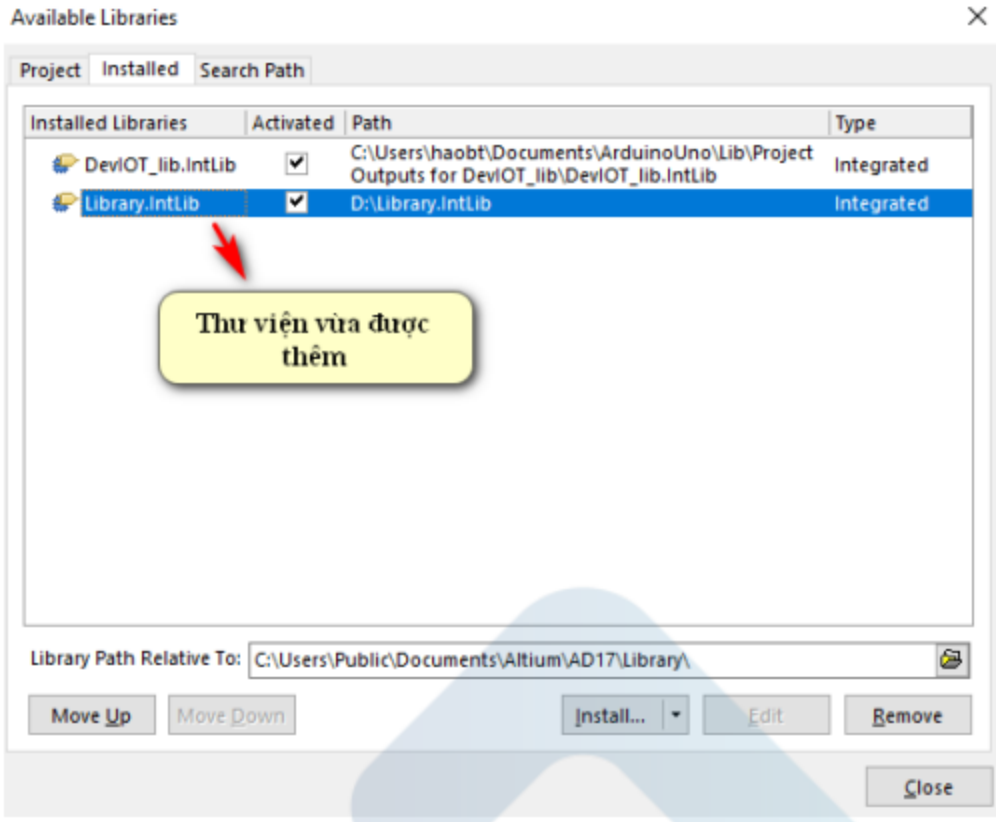
2.2 Sử dụng thư viện có sẵn của Alitum và thư viện khác

Đầu tiên các bạn chọn **Design -> Browse Library** (phím tắt **D+B**) để mở tab **Library**



Tiếp theo ấn vào **Libraries** sẽ hiện ra cửa sổ **Available Libraries**, chọn tab **Installed** Trong đó có 2 thư viện **Miscellaneous Devices.IntLib** và **Miscellaneous Connectors.IntLib** là mặc định, còn thư viện **Deviot_lib.IntLib** là kết quả sau khi chúng ta hoàn thành mục **2.1.3**.

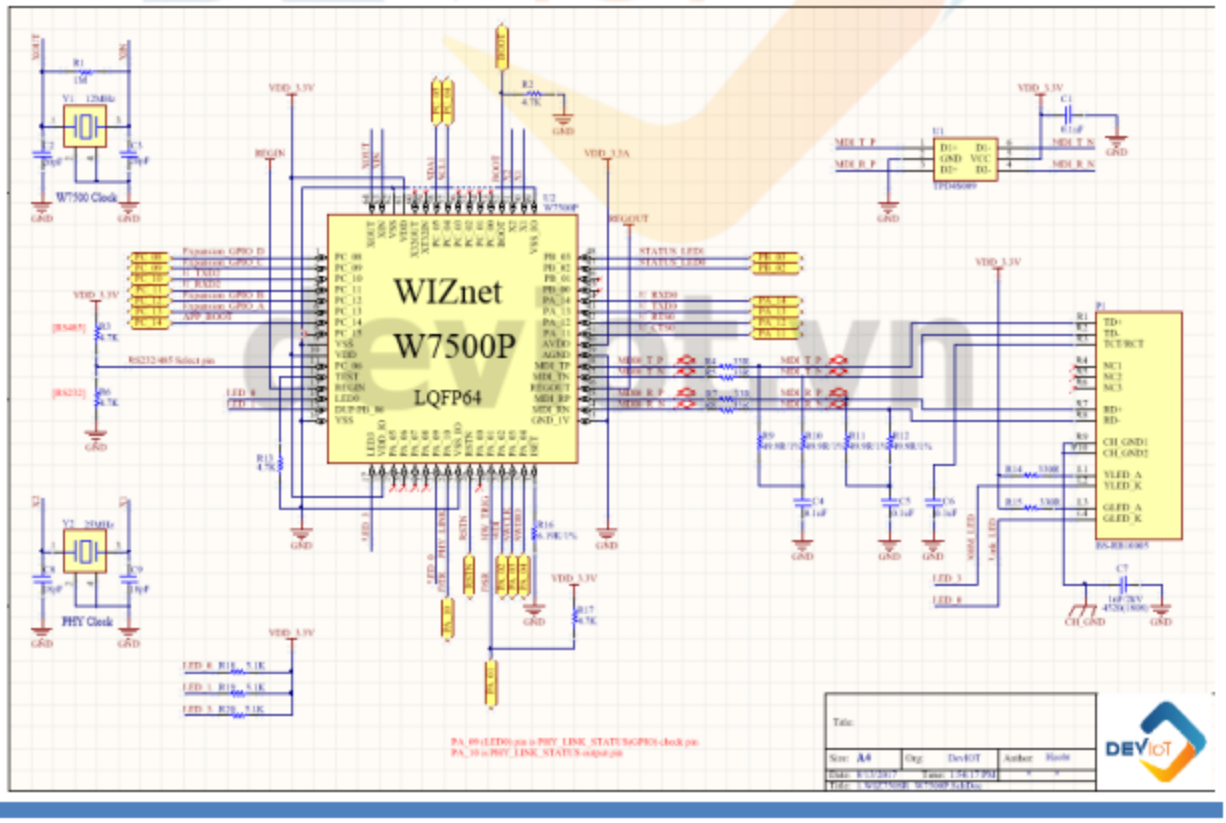




2.3 Sử dụng file thư viện từ các dự án trước đó

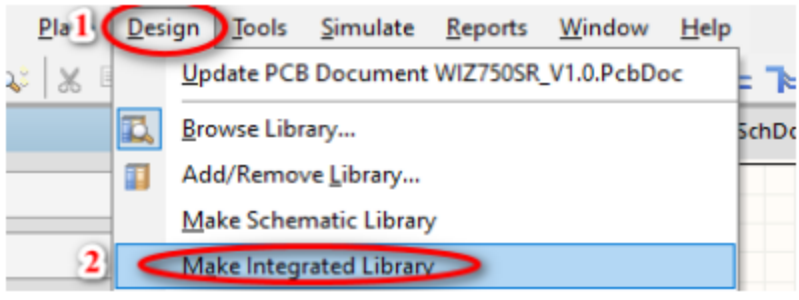
Ngoài cách sử dụng thư viện như đã nêu ở trên, ta còn cách tạo một thư viện từ các file Schematic và PCB có sẵn.

Ví dụ ta có 1 file Schematic như sau:

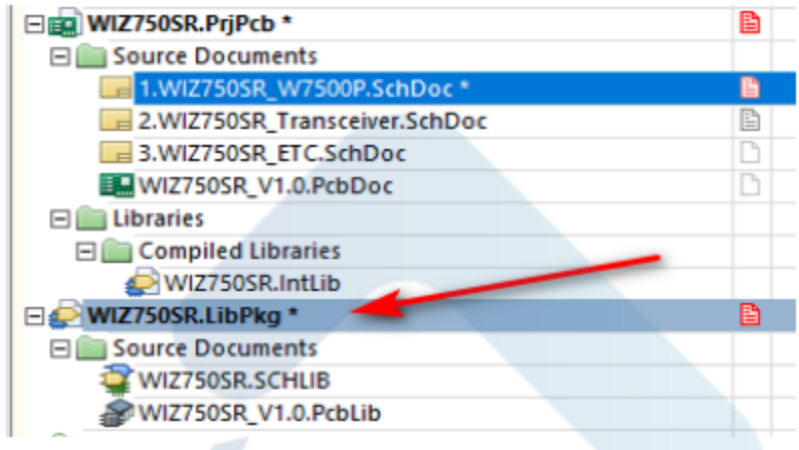


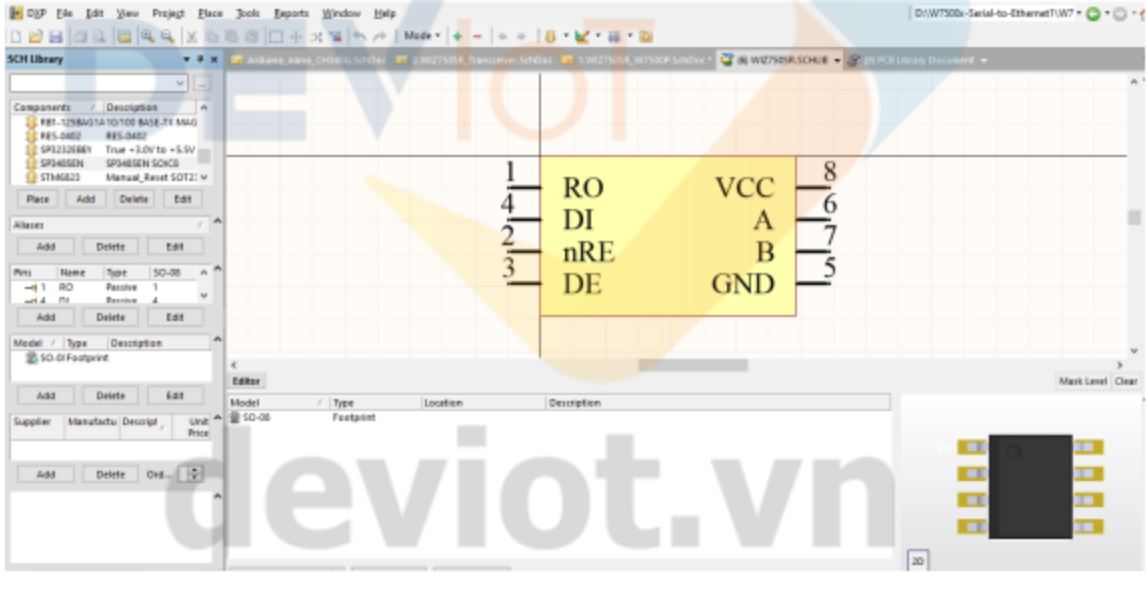
Để có thể lấy được các linh kiện trong mạch mà không cần tạo lại, ta làm như sau:

Chọn **Design-> Make Integrated Library (D A)**



Kết quả có được





Còn nếu chúng ta chỉ có duy nhất file Schematic thì chọn **Design-> Make Schematic Library** (phím tắt **D+M).**

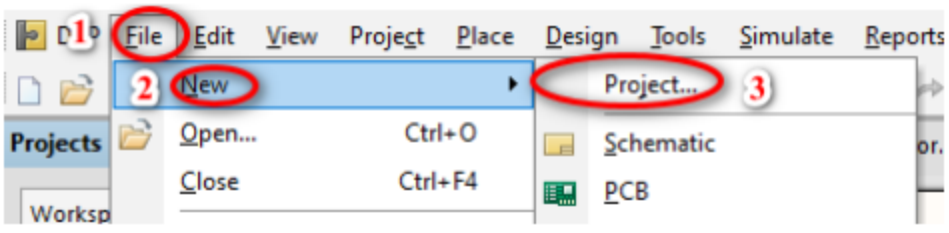
Trong trường hợp chúng ta chỉ có duy nhất file PCB thì chọn **Design-> Make PCB Library** (phím tắt **D+P).**

CHƯƠNG 3 Tạo dự án thiết kế bo Arduino nano Altium Designer

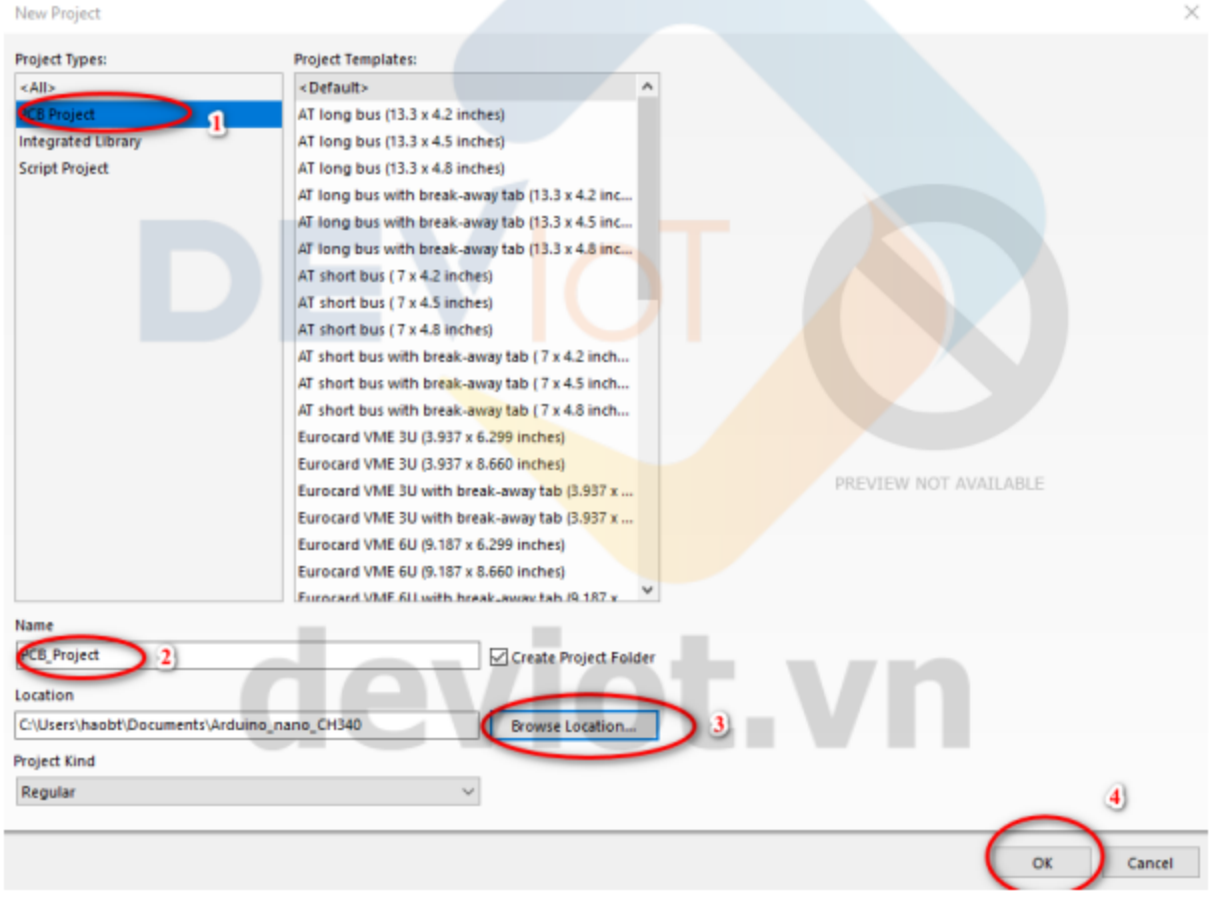
3.1 Tạo dự án thiết kế bo mạch Arduino nano

Để tạo một dự án trong AD17 thì ta làm theo các bước sau.

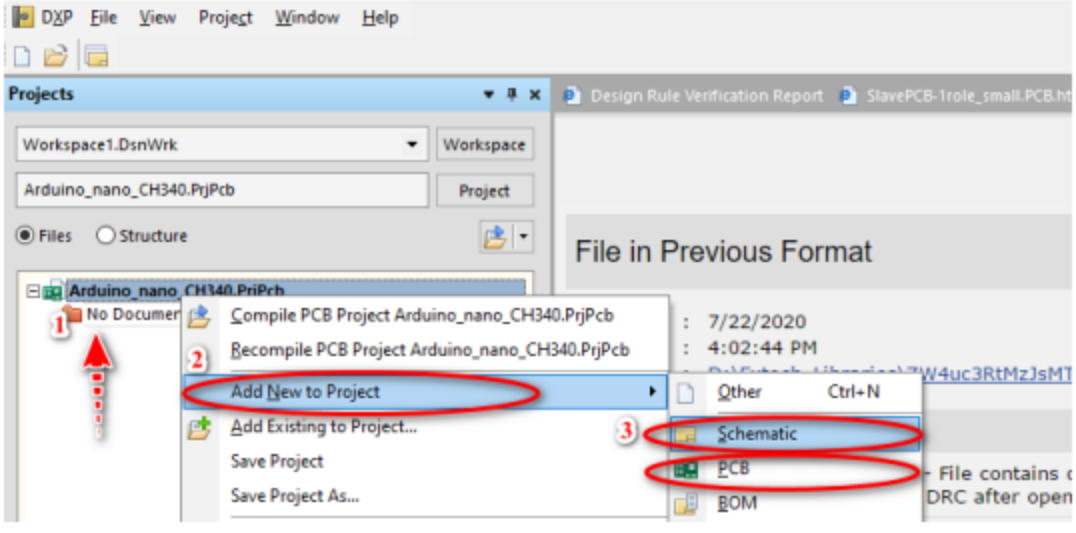
B1: Chọn **File -> New-> Project**



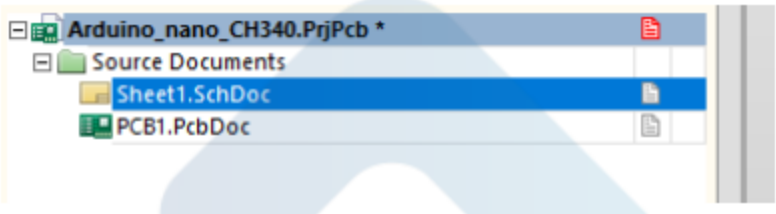
B2: Một cửa sổ **New Project** hiện lên ta chọn **PCB Project.** Ở dưới trường **Name** thì Project có tên mặc định là **PCB_Project**, ta có thể đặt lại tên theo nội dung dự án của mình, thay đổi đường dẫn lưu thư mục đó. Ở đây chúng ta sẽ đặt tên theo dự án là **Arduino_nano_CH340.PrjPcb.**



B3: Click chuột phải vào tên của Project mà bạn đặt ở bước 2, sau đó chọn **Add New to Project-> Schematic**



B4: Làm tương tự như **B3** đối với File **PCB**



B5: Lưu và đặt tên các file vào cùng một thư mục. Chúng ta sẽ đặt tên hai file Schematic và PCB lần lượt là Arduino_nano_CH340.SchDoc và Arduino_nano_CH340.PCBDoc.

3.2 Thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic) cho bo mạch Arudino nano

3.2.1 Một số phím tắt hay sử dụng khi thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic)

Các phím tắt trong Altium hầu hết là lấy theo các chữ cái được gạch dưới tên của nó. Ví dụ Place *Wire* là lệnh đi dây nối chân linh kiện thì tương ứng với phím tắt P+W. Tương tự như thế đối với các phím tắt được sử dụng khi thiết kế mạch in PCB.

Dưới dây là danh sách một số phím tắt hay sử dụng khi thiết kế sơ đồ nguyên lý.

Phím tắt	**Chức năng**
X	Quay linh kiện theo trục X (Đối xứng qua trục X)
Y	Quay linh kiện theo trục Y (Đối xứng qua trục Y)
Space	Quay linh kiện 90 độ
Alt+Click	Làm nổi bật những Net cùng tên (Làm mờ toàn bộ các phần còn lại của bản vẽ Schematic)
Shift + C	Xóa mọi áp dụng trên SCH

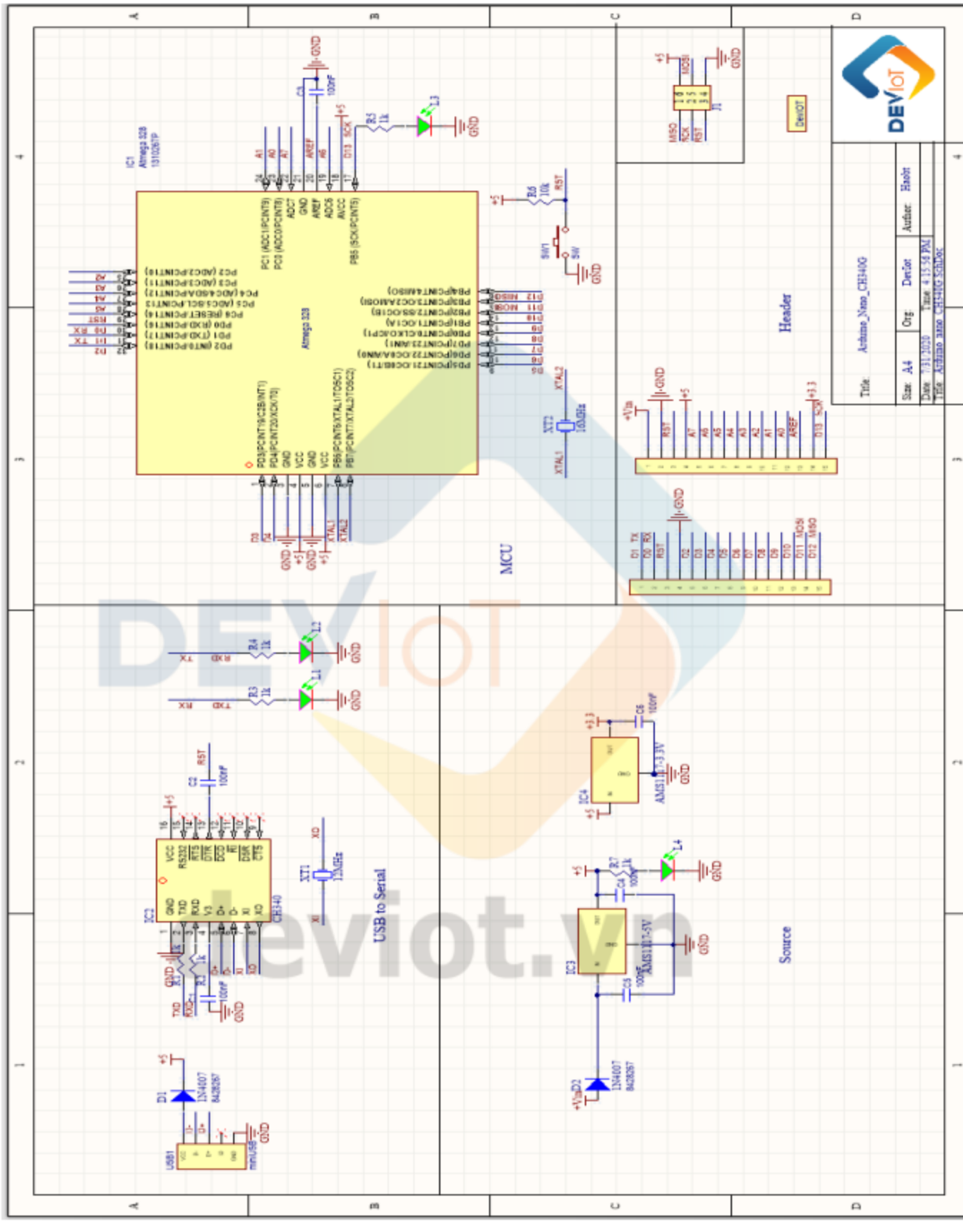
Ctrl + Click và kéo	Di chuyển linh kiện đi cùng với dây
Shift + chuột trái và kéo	Copy linh kiện và kéo linh kiện ra
Ctrl + Shift +L (hoặc A L)	Căn chỉnh linh kiện theo lề trái
Ctrl + Shift + R (hoặc A R)	Căn chỉnh linh kiện theo lề phải
Ctrl + Shift + T (hoặc A T)	Căn chỉnh linh kiện theo lề trên
Ctrl + Shift + B (hoặc A B)	Căn chỉnh linh kiện theo lề dưới
Ctrl + Shift + H (hoặc A H)	Căn chỉnh linh kiện cách đều theo hàng ngang
Ctrl + Shift + V (hoặc A V)	Căn chỉnh linh kiện cách đều theo hàng dọc
Ctrl + M	Đo khoảng cách
C +C	Biên dịch Project, kiểm tra các lỗi kết nối
J +C	Nhảy đến linh kiện
P+B	Vẽ đường bus
P+N	Đặt tên cho đường dây
P+O	Lây GND, VCC
P+T	Chèn text
P+D+L	Vẽ đường ngăn cách các khối trong bản vẽ
P+W	Đi dây nối chân linh kiện
P+V+N	Đánh dấu chân không dùng
D+B	Lấy linh kiện trong thư viện
D+O	Thay đổi thông số bản vẽ
D+U	Update file nguyên lý sang mạch in
T+A+A	Mở cửa sổ quản lý đặt tên linh kiện
T+A+N	Đặt tên tự động cho linh kiện

T+S	Tìm linh kiện bên mạch in tương ứng với mạch nguyên lý
T+P	Cài đặt thông số cho file nguyên lý
V+D	Đưa bản vẽ về vừa khung màn hình.
R+I	Mở cửa sổ danh sách linh kiện dùng trong dự án

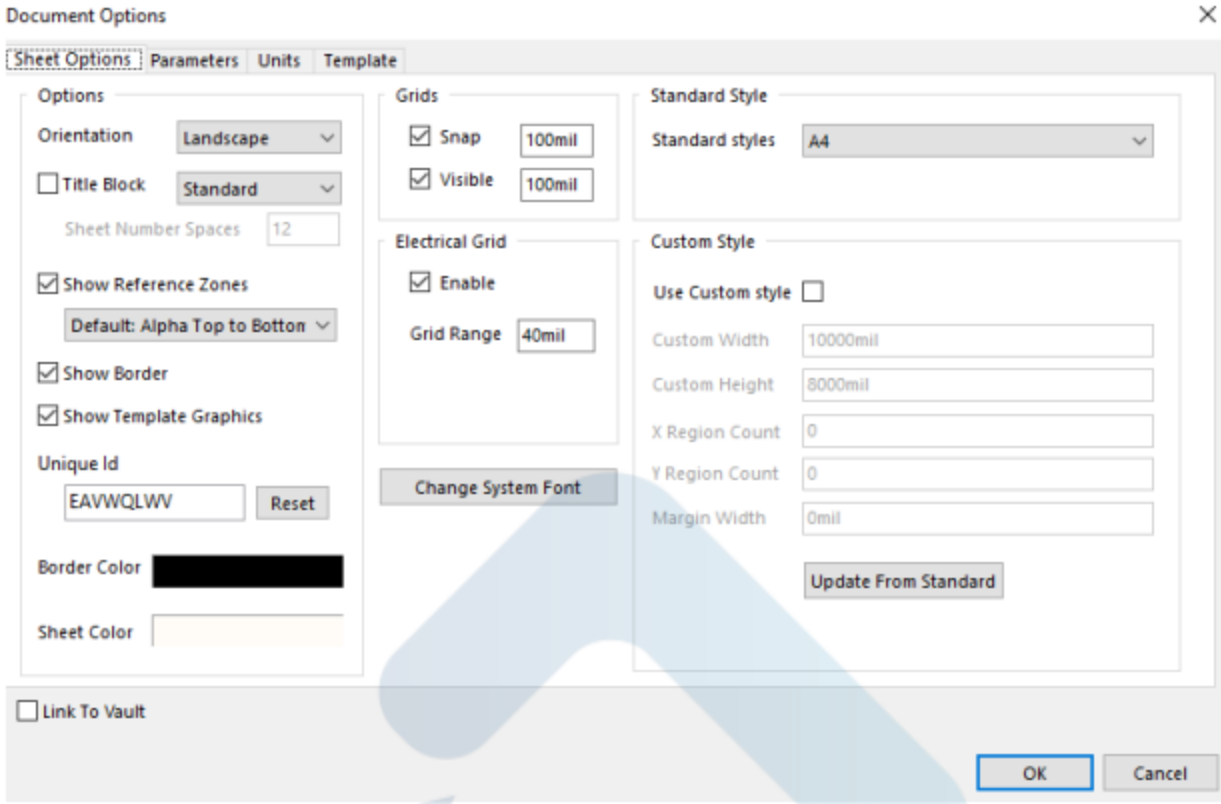
DEVIOT
deviot.vn

3.2.2 Thực hành thiết kế mạch nguyên lý

Chúng ta sẽ thiết kế mạch nguyên lý như sau:

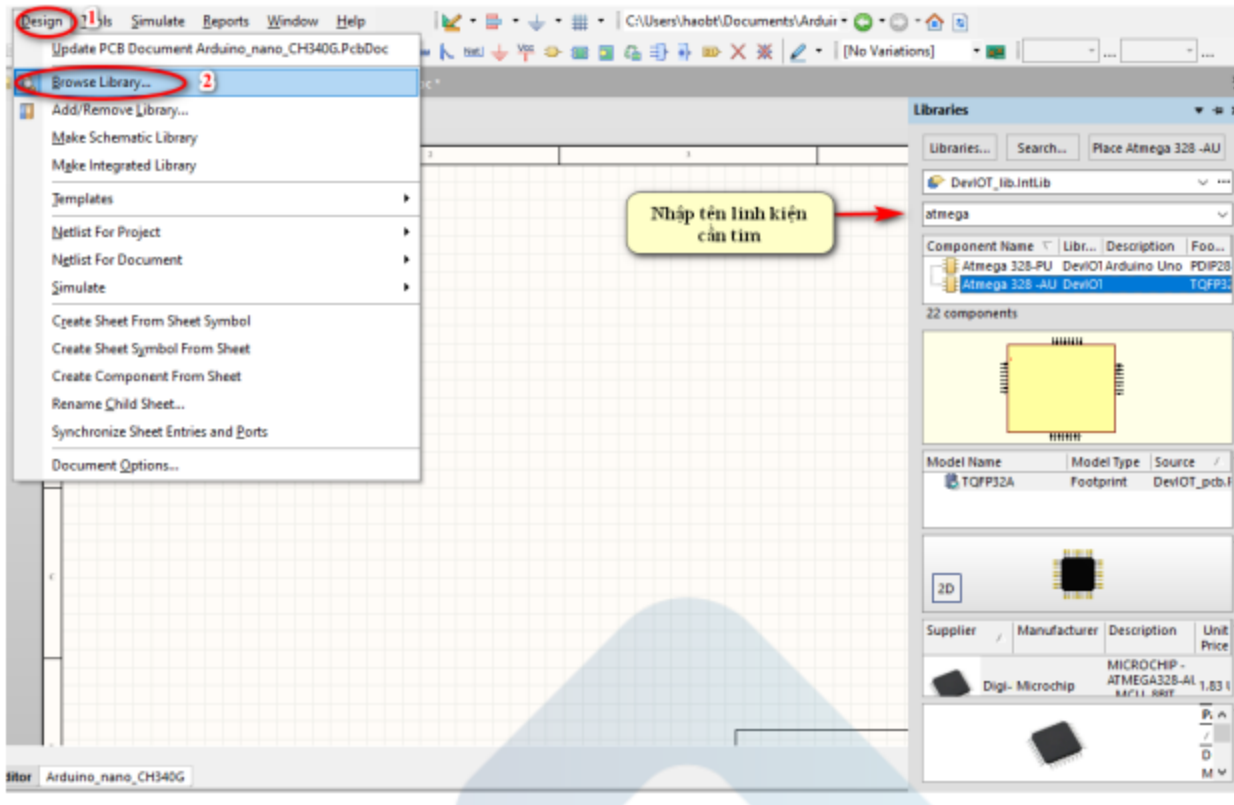


B1: Cài đặt thông số cho bản vẽ nguyên lý bằng cách chọn **Design -> Document Options** (phím tắt **D+O).** Cửa sổ Document Options sẽ hiện lên.

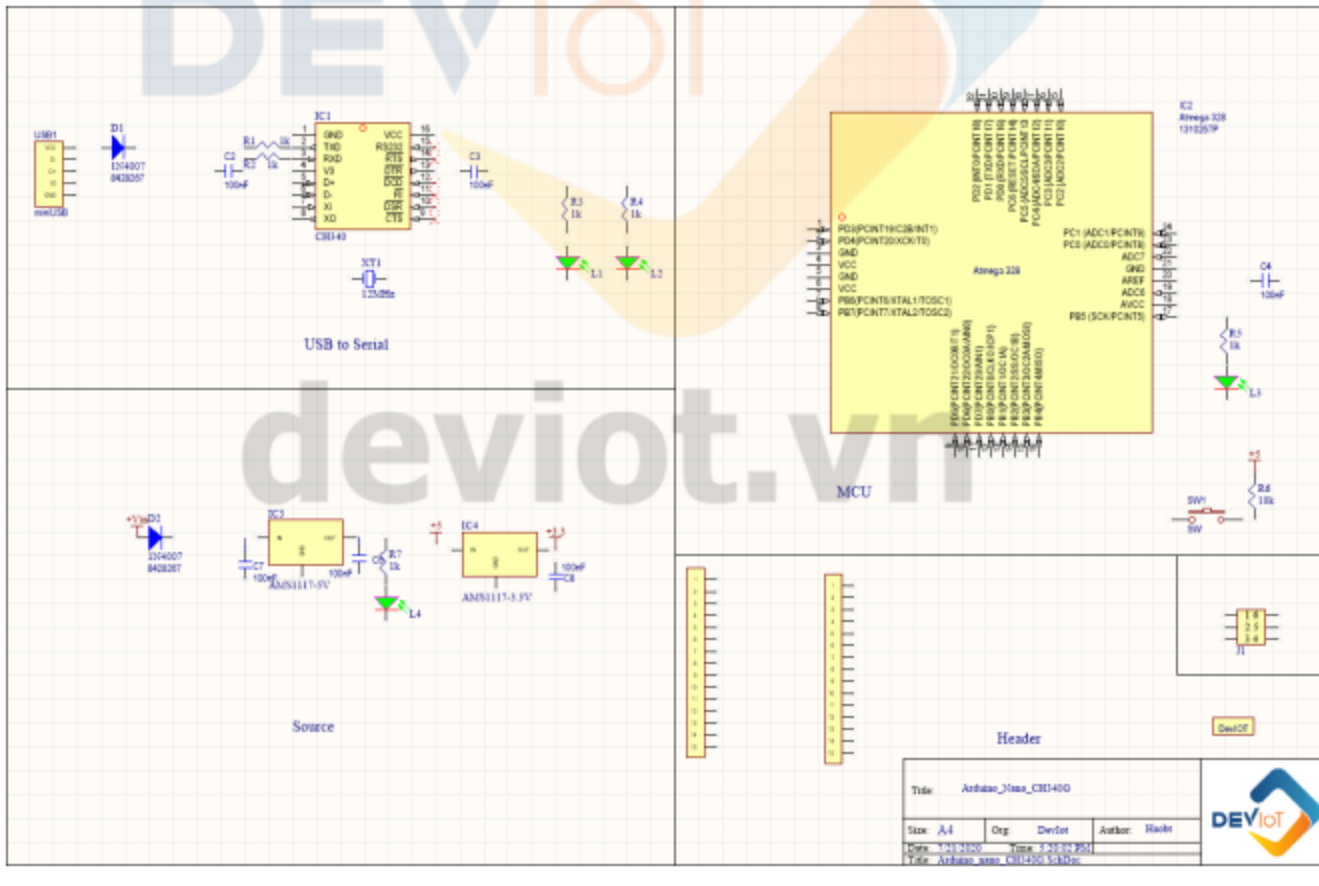


- Tab **Sheet Options** bạn có thể chọn kích thước lưới trong trường **Grids** và thay đổi kích thước khung bản vẽ trong trường **Stantdard Style**.
- Tab **Parameters** có chức năng là đưa ra các thông tin chi tiết dự án
- Tab **Units** để cài đơn vị cho lưới bản vẽ có thể là mil hoặc mm.
- Tab **Template** dùng để cài đường dẫn của khung bản vẽ do người dùng tự tạo.

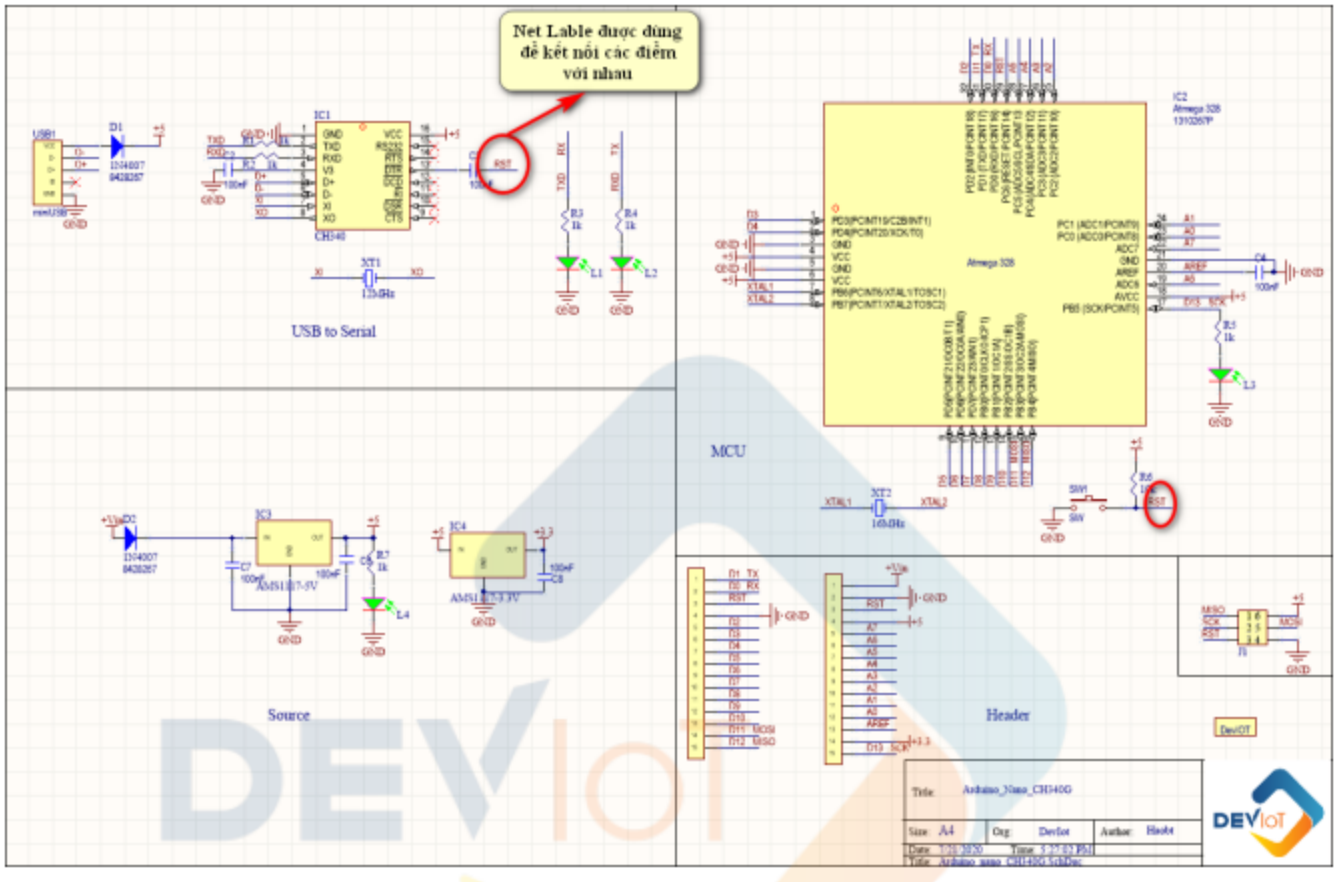
B2: Lấy linh kiện trong thư viện **Deviot_lib.IntLib** bằng cách chọn **Design-> Browser Library** (phím tắt **D+B)** thì cửa sổ thư viện sẽ hiện ra và chúng ta nhập tên linh kiện cần tìm, chọn footprint tương ứng và kéo nó ra. Tiến hành lấy một vài linh kiện cơ bản như là điện trở ký hiệu là R, tụ điện ký hiệu là C…



B3: Sau khi lấy hết linh kiện ra thì chúng ta tiến hành sắp xếp chúng theo các khối chức năng. Dùng **Place->Drawing Tools -> Line** (phím tắt **P+D+L**) để vẽ đường phân cách các khối.



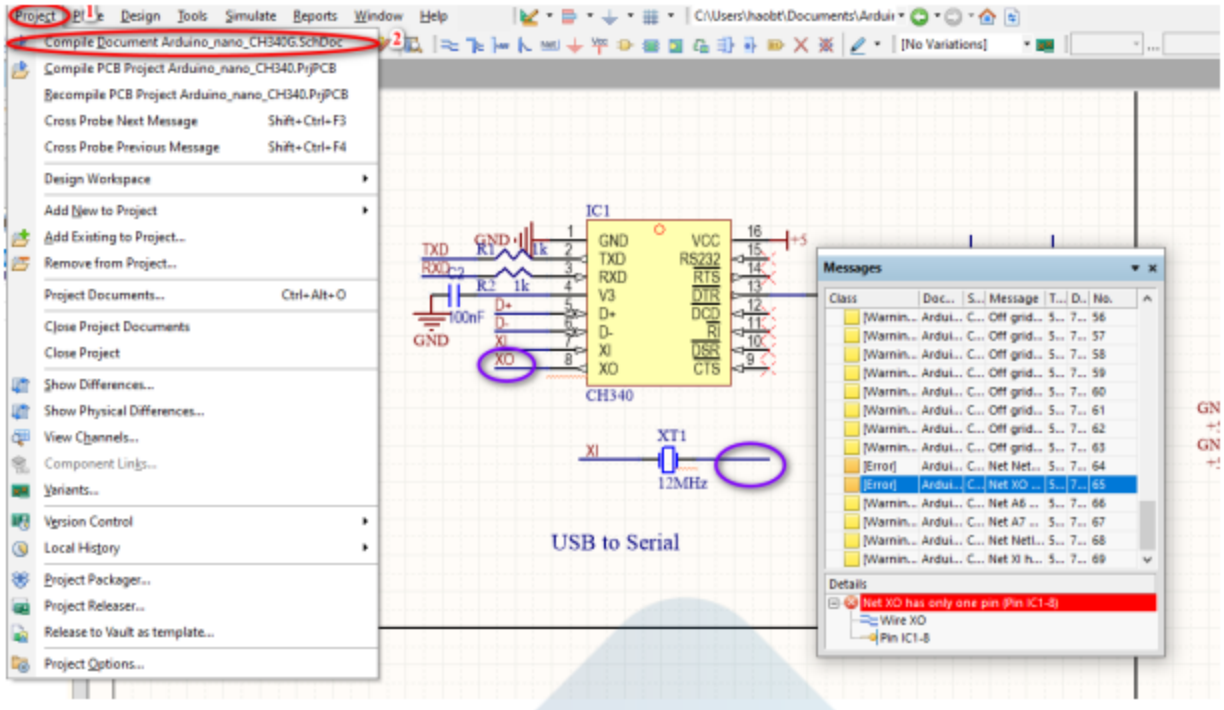
B4: Tiến hành nối dây các linh kiện với nhau bằng cách chọn **Place->Wire (P W)** hoặc dùng **Netlable** để đánh dấu những net nối với nhau và đặt tên tự động cho linh kiện bằng cách **Tools-> Annotation-> Force Annotate All Schematics** (phím tắt **T+A+N).**



B5: Kiểm tra lỗi đi dây trong bản vẽ nguyên lý bằng cách chọn **Project-> Compile Document** (phím tắt **C+D**). Nếu không có lỗi thì cửa sổ báo lỗi cũng không hiện lên. Trong trường hợp mà có lỗi thì cửa sổ sẽ bật lên.

Giả sử trong trường hợp này, chúng ta vừa xóa đi net XO ở chân thạch anh 12MHz, sau khi Compile thì cửa sổ báo lỗi hiện ra.

deviot.vn

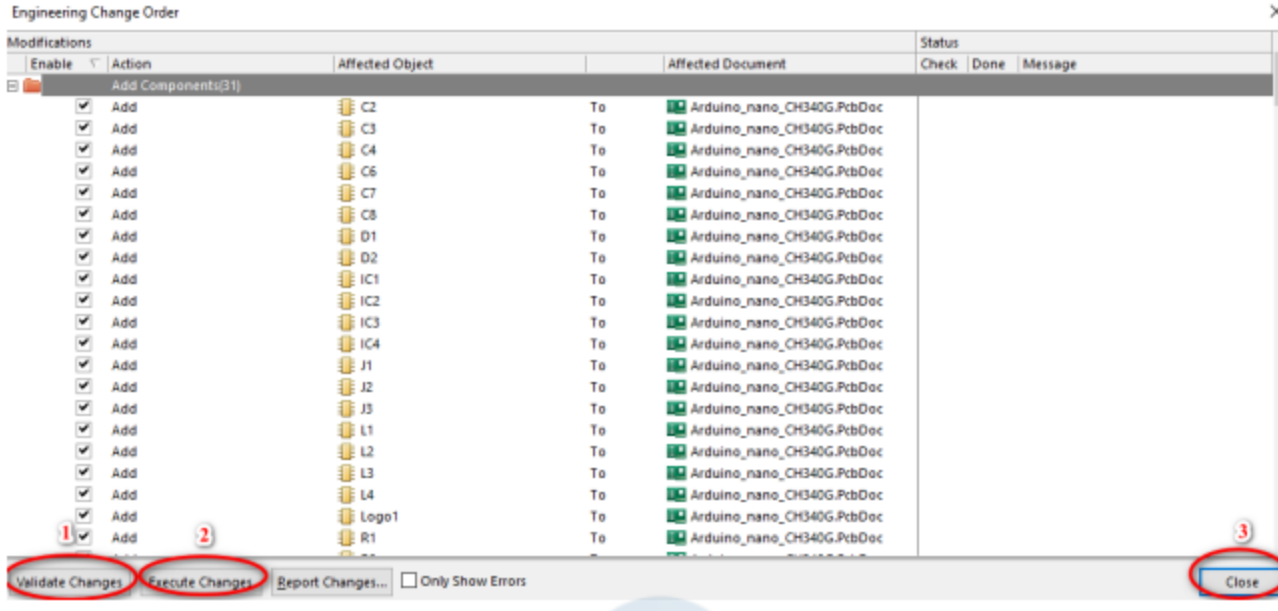


B6: Chuyển thiết kế từ file Schematic sang file PCB.

Quá trình này thực hiện bằng cách chọn **Design -> Update PCB Document** (phím tắt **D+U).** Cửa sổ **Engineering Change Order** sẽ hiện ra và sẽ tiến hành các quá trình sau.

- Một danh sách các linh kiện được sử dụng trong thiết kế sẽ được liệt kê ra và nó sẽ yêu cầu footprint cho mỗi linh kiện trong đó. Altium sẽ tìm các footprint này trong các thư viện và đặt chúng vào **Workspace PCB**. Nếu không tìm thấy footprint nó sẽ báo lỗi.
- Danh sách các dây nối, các linh kiện được tạo ra, các dây được nối vào các pad của các linh kiện theo đúng sơ đồ nguyên lý. Lỗi sẽ xảy ra nếu như footprint không được tìm thấy hay các pads trong footprint không tương thích với sơ đồ nguyên lý.

deviot.vn



- Click vào **Validate Change**, nếu tất cả thay đổi được phê chuẩn thì dấu tick màu xanh lá cây sẽ hiện ra ở mỗi thành phần trong list. nếu như sự thay đổi không được phê duyệt, Click Close bảng này lại kiểm tra và sửa các lỗi.
- Click vào **Execute Changes**, để chuyển những thay đổi này vào file PCB. Khi quá trình hoàn tất, cột **Done** sẽ được tick.
- Click **Close**. Workspace PCB hiện ra với tất cả các linh kiện được xếp trong **placement rooms** (khung màu hồng).

3.3 Thiết kế mạch in (PCB) cho bo mạch Arduino nano

3.3.1 Một số phím tắt hay sử dụng khi thiết kế mạch in (PCB)

Phím tắt	Chức năng
2	Xem mạch in ở định dạng 2D
3	Xem mạch in ở định dạng 3D
Chuột trái + Space	Click và giữ chuột trái vào linh kiện rồi ấn Space để xoay linh kiện
Q	Chuyển đổi đơn vị từ mil -> mm và ngược lại
E+O+S	Cài gốc tọa độ cho bo mạch in
P+T	Chế độ đi dây bằng tay
U+M	Nhấn Shift chọn nhiều pads rồi nhấn U + M để đi nhiều dây cùng lúc

P+G	Phủ đồng
P+V	Lấy lỗ via
Ctrl + Shift +L (hoặc A L)	Căn chỉnh linh kiện theo lề trái
Ctrl + Shift + R (hoặc A R)	Căn chỉnh linh kiện theo lề phải
Ctrl + Shift + T (hoặc A T)	Căn chỉnh linh kiện theo lề trên
Ctrl + Shift + B (hoặc A B)	Căn chỉnh linh kiện theo lề dưới
Ctrl + Shift + H (hoặc A H)	Căn chỉnh linh kiện cách đều theo hàng ngang
Ctrl + Shift + V (hoặc A V)	Căn chỉnh linh kiện cách đều theo hàng dọc
U+A+A	Đi dây tự động
U+U+A	Xóa bỏ tất cả các đường dây đã nối
U+U+N	Xóa các đường dây có cùng tên
T+D+R	Kiểm tra lỗi khi hoàn thành đi dây bằng tay
T+E	Bo tròn đường dây gần chân linh kiện
T+M	Xóa lỗi hiển thị trên màn hình
D+R	Đặt luật đi dây
D+T+A	Hiện thị tất cả các lớp
D+T+S	Chỉ hiện thị các lớp tín hiệu
C+K	Mở cửa sổ chỉnh sửa đường dẫn linh kiện
R+B	Hiển thị thông tin mạch in (kích thước, số lượng linh kiện…)
Ctrl+D	Hiển thị cửa sổ cài đặt
V+B	Xoay mạch in 180 độ
V+F	Hiển thị toàn bộ bản vẽ
L	Lật linh kiện giữa lớp Top và lớp Bottom

Tab	Hiện cửa sổ thay đổi thông tin khi thao tác
G	Cài đặt chế độ lưới
Ctrl+M	Đo khoảng cách
Shift+M	Hiện kính lúp
Shift+R	Thay đổi chế độ đi dây
Shift+S	Hiện thị lớp mà đang đi dây
Shift +Space	Thay đổi chế độ đường dây
Ctrl + Shift + Cuộn chuột	Di chuyển qua lại giữa các lớp

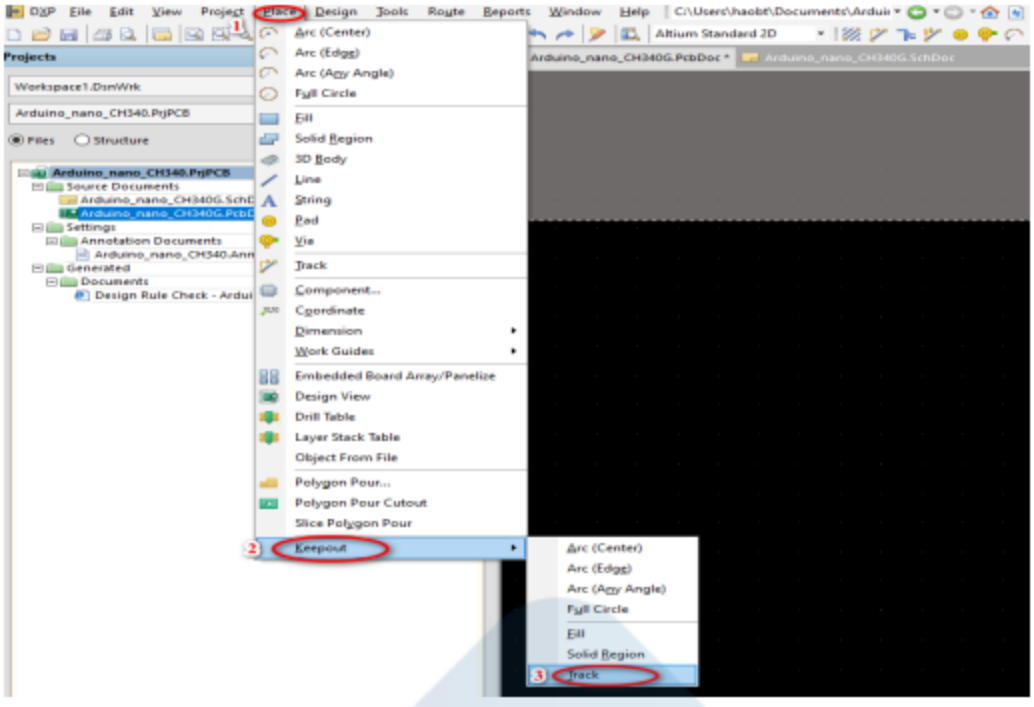
3.3.2 Thực hành thiết kế mạch in (PCB)

3.3.2.1 Giới thiệu các lớp (layers) cơ bản

- Top Layer : Lớp dây đồng đi trên mạch, mặt trên cùng
- Top Overlay: Lớp chú thích in lên bề mặt trên của mạch như: chữ, ký hiệu…
- Top Solder: Lớp chống phủ xanh tại vị trí đó. Thường dùng để tránh phủ xanh tạo chân linh kiện
- Top Paste: Lớp mạ thiếc, lớp lộ ra để hàn linh kiện.
- Bottom Layer: Lớp đồng đi dây mặt dưới cùng.
- Bottom Overlay: Lớp chú thích in lên bề mặt dưới của mạch như: chữ, ký hiệu…
- Bottom Solder: Lớp chống phủ xanh tại vị trí đó. Thường dùng để tránh phủ xanh tạo chân linh kiện
- Bottom Paste: Lớp mạ thiếc, lớp lộ ra để hàn linh kiện.
- Keep-out Layer: Định dạng kiểu dáng của mạch.

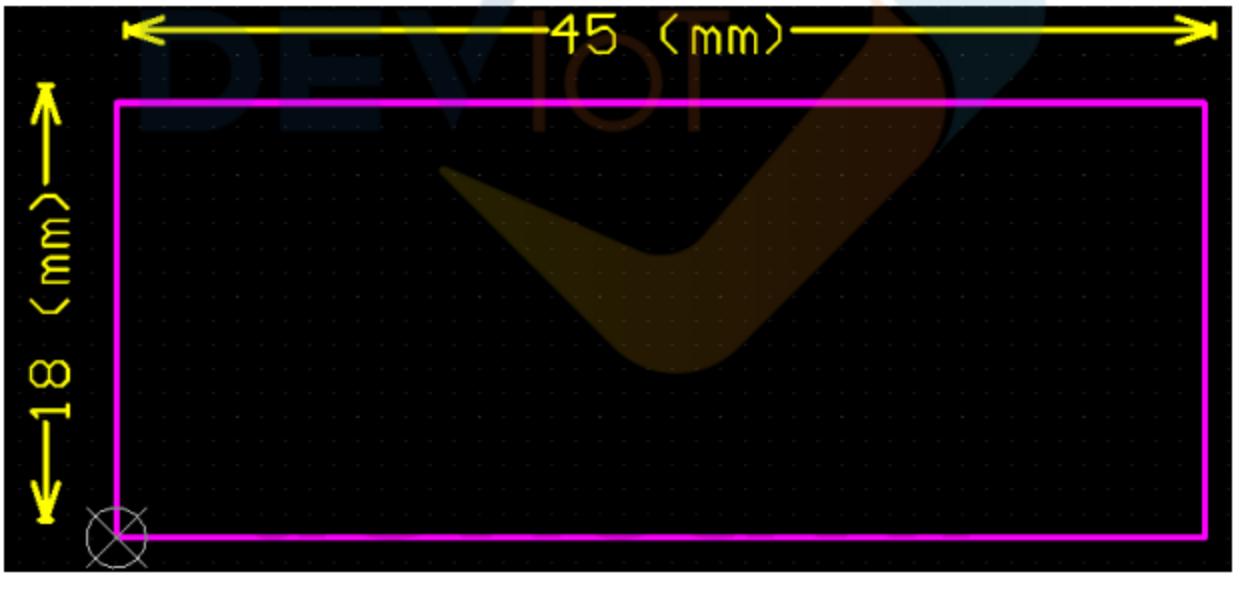
3.3.2.2 Định dạng bo mạch

B1: Để định dạng bo chính xác như ý muốn thì ta chọn lớp Keep-Out Layer và vẽ khung của bo đấy bằng cách **Place->Keep out ->Tracks** (phím tắt **P+K+T)**



B2: Vẽ hình dạng cho bo mạch. Ở đây kích thước bo mạch Arduino Nano là 18x45mm.

Đặt gốc tọa độ tại góc dưới cùng bên trái bảng cách chọn **Edit->Origin->Set** (phím tắt **E+O+S)**



B3: Chọn Ctrl A và chọn **Design -> Board Shape -> Define from selected objects** (phím tắt **D+S+D)** để cắt được hình dạng như chúng ta vẽ, lúc này ta sẽ **sắp xếp linh kiện**. Mặc định khi gia công sẽ cắt tất cả các đường Keep Out Layer có trên mạch.

3.3.2.3 *Đặt luật đi dây*

Tới đây chúng ta đã có board mạch, các linh kiện. nhiệm vụ lúc này là xếp các linh kiện đó lên board và đi dây đồng (tracks) sao cho tối ưu, hợp lý nhất. Xếp các linh kiện ở vùng màu hồng vào board (màu đen).

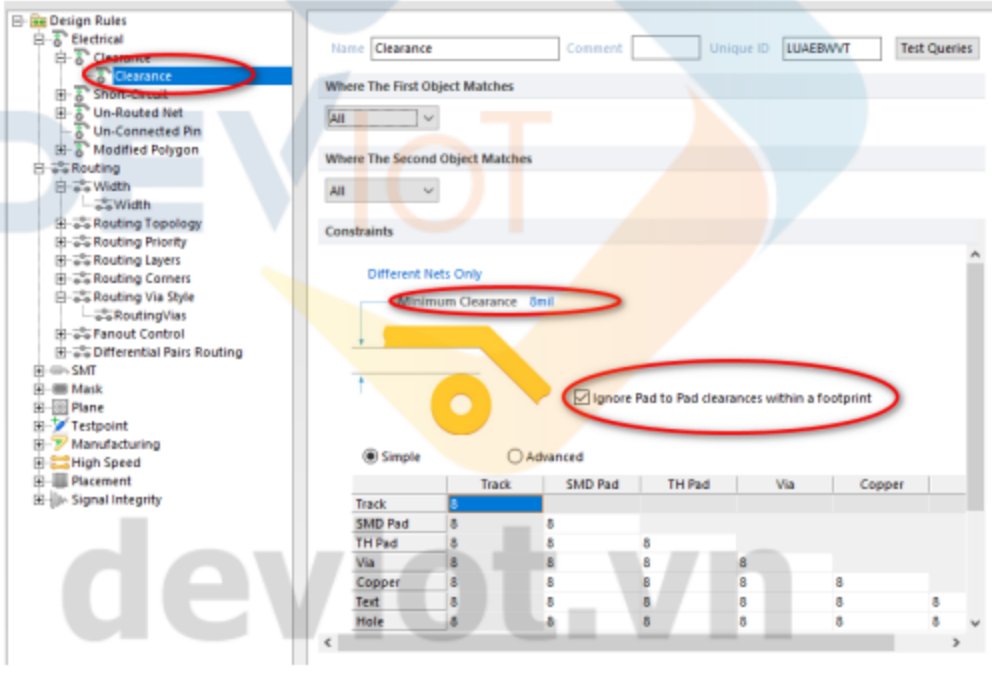
Lưu ý: Nên xếp những linh kiện trong cùng một khối mà đã được chia trong sơ đồ nguyên lý gần nhau.

Sau khi sắp xếp xong thì ta tiến hành đặt luật đi dây theo các bước sau:

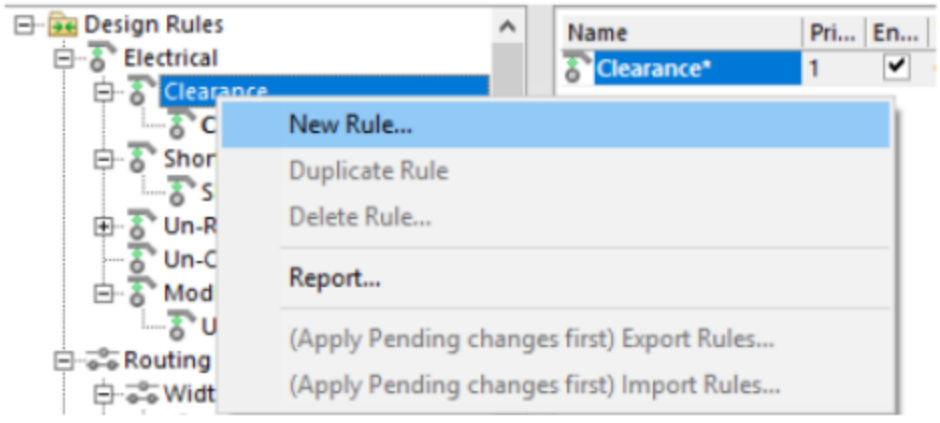
B1: Chọn **Design->Rules** (phím tắt **D+R)** sẽ xuất hiện cửa sổ **PCB Rules and Constraints Editor**

B2: Click vào từng thẻ tương ứng như hình dưới đây và tùy chỉnh thông số theo yêu cầu thiết kế.

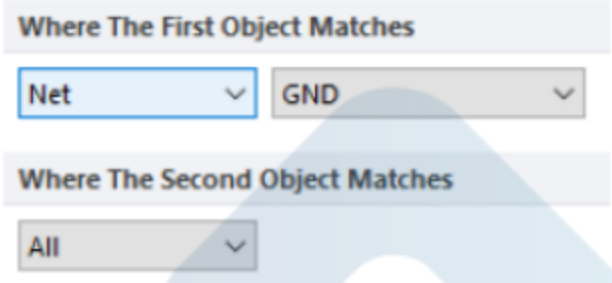
- **Luật Clearance:** khoảng cách giữa 2 phần tử. Đối với mạch làm thủ công thì ta để khoảng cách nhỏ nhất giữa 2 phần tử là 15-20 mil, còn đối với mạch gia công bằng máy thì khoảng cách nhỏ nhất có thể là 8 mil.



Ngoài ra ta có thể tự thêm các luật khác

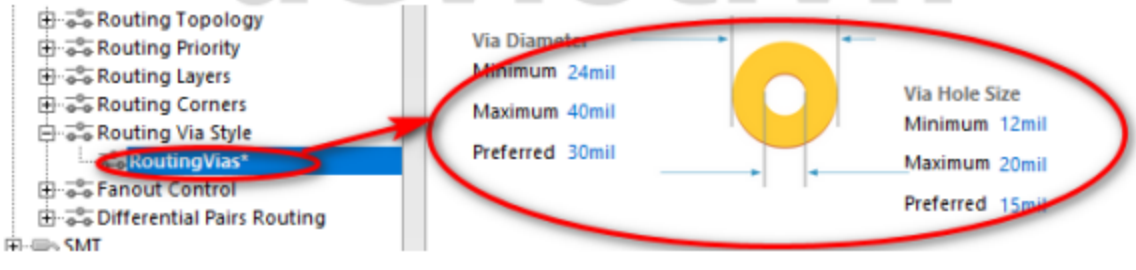


Và cũng có thể áp dụng luật cho từng dây net mà ta muốn thay vì tất cả



- **Luật Width:** độ rộng đường mạch mà ta vẽ. Đối với mạch là tay ta để từ 20-30 mil, đối với mạch gia công bằng máy thường từ 6-10mil.

- **Luật Routing Vias**: đây là luật đặt kích cỡ cho lỗ Vias dùng để kết nối các tracks giữa các lớp mạch. Đối với mạch là tay ta để từ 20 mil đối với bán kính trong và bán kính ngoài là khoảng 40 mil, đối với mạch gia công bằng máy thường từ 12 mil đối với bán kính trong và bán kính ngoài là khoảng 24 mil.

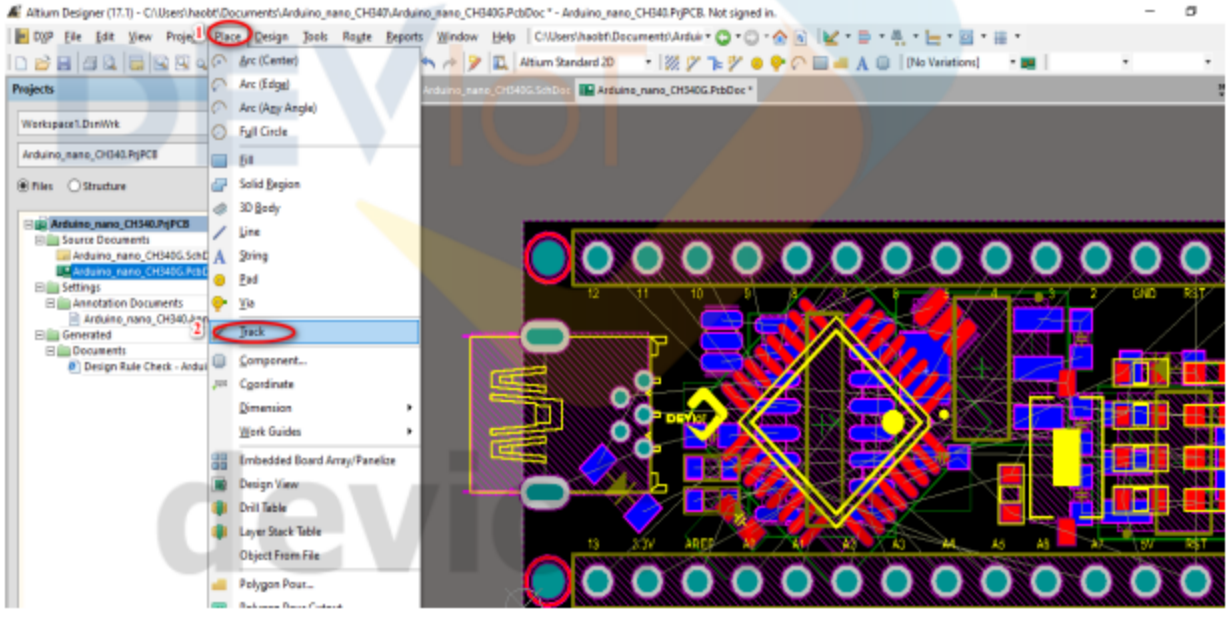


3.3.2.4 *Một số quy tắc đi dây*

- Dây nên tránh góc nhọn, góc vuông, nên đi góc 45 độ.
- Tín hiệu input và ouput cố gắng tránh đi dây song song gần nhau, tốt nhất giữa các dây thêm dây tiếp đất để tránh ghép hồi tiếp.
- Hướng đi của dây nguồn và dây tiếp đất mạch 2 lớp tốt nhất nên thống nhất với hướng dữ liệu để tăng khả năng chống nhiễu.
- Dây truyền tín hiệu vi sai theo cặp nên đi song song, cố gắng giảm thiểu xuyên lỗ, khi bắt buộc phải xuyên lỗ thì xuyên cả 2 dây để cùng trở kháng.

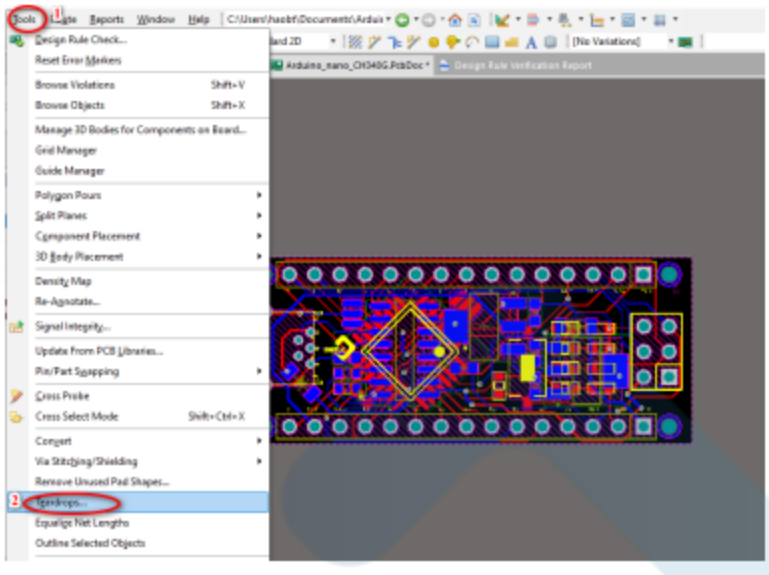
3.3.2.5 *Tiến hành đi dây*

Để kết nối các chân linh kiện với nhau cần vẽ mạch. Kết nối các chân linh kiện đó với nhau bằng cách chọn **Place -> Tracks** (phím tắt **P+T**), lúc này chuột sẽ chuyển sang dạng hình chữ thập. Di chuyển chuột đến một chân linh kiện bất kỳ rồi click sau đó kéo đến chân khác cùng net với nó để tạo thành đường mạch. Chọn lớp cần đi dây. Ngoài ra Alitum Designer còn hỗ trợ chức năng đi dây tự động, ta chọn **Route->Auto Route->All** (phím tắt **U+A+A**).

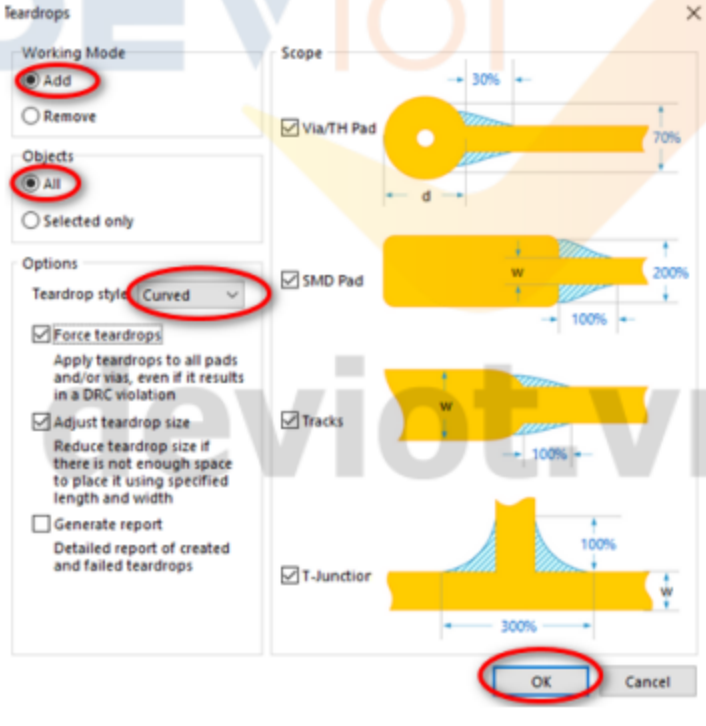


- Khi đang đi dây ấn số 2 để đặt lỗ via sau đó ấn L để chuyển lớp đi dây
- Khi đang đi dây ấn số 3 để thay đổi ba mức độ rộng đường mạch đã cài trong Luật Width
- Khi đang đi dây ấn Shift+Space để chọn kiểu góc gấp của đường dây mạch cong, vuông, 45 độ

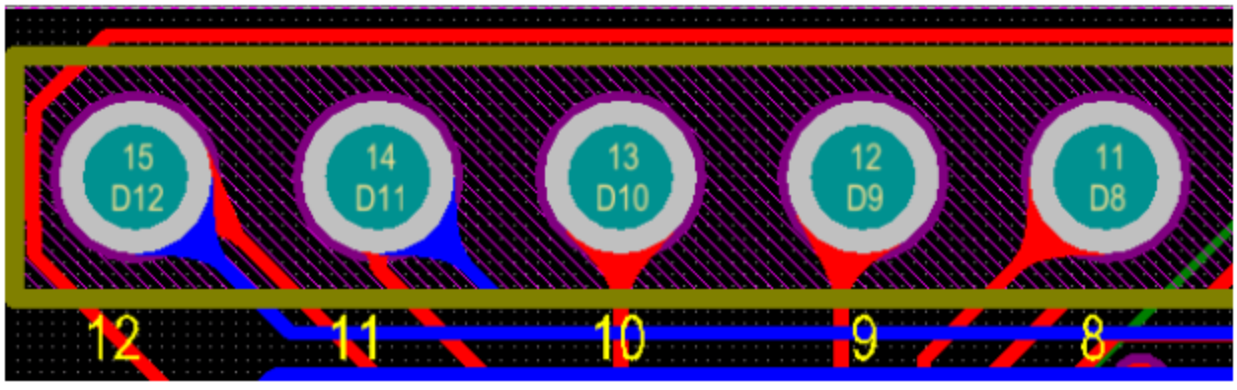
Ngoài ra sau khi đi dây hoàn tất thì để tạo Teadrop ở chân các linh kiện giúp tạo liên kế giữa các tracks và pad tốt hơn, đồng thời giảm số lỗi gia công khi khoan lỗ.



Một cửa sổ Teadrops hiện lên và ta chỉnh sửa các thông số % theo yêu cầu thiết kế, rồi Click OK



Kết quả là các pads đã được bao bởi hình giọt nước.



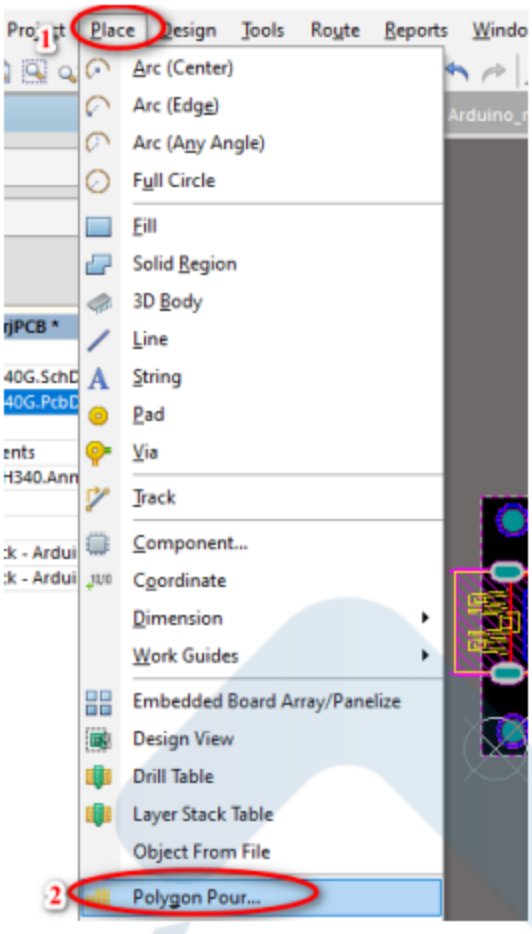
3.3.2.6 *Kiểm tra lỗi*

Sau khi vẽ xong mạch PCB thì ta chọn **Tools-> Design Rule Check-> Run** (phím tắt **T+D+R)** để check lại các lỗi.

3.3.2.7 *Phủ Polygon*

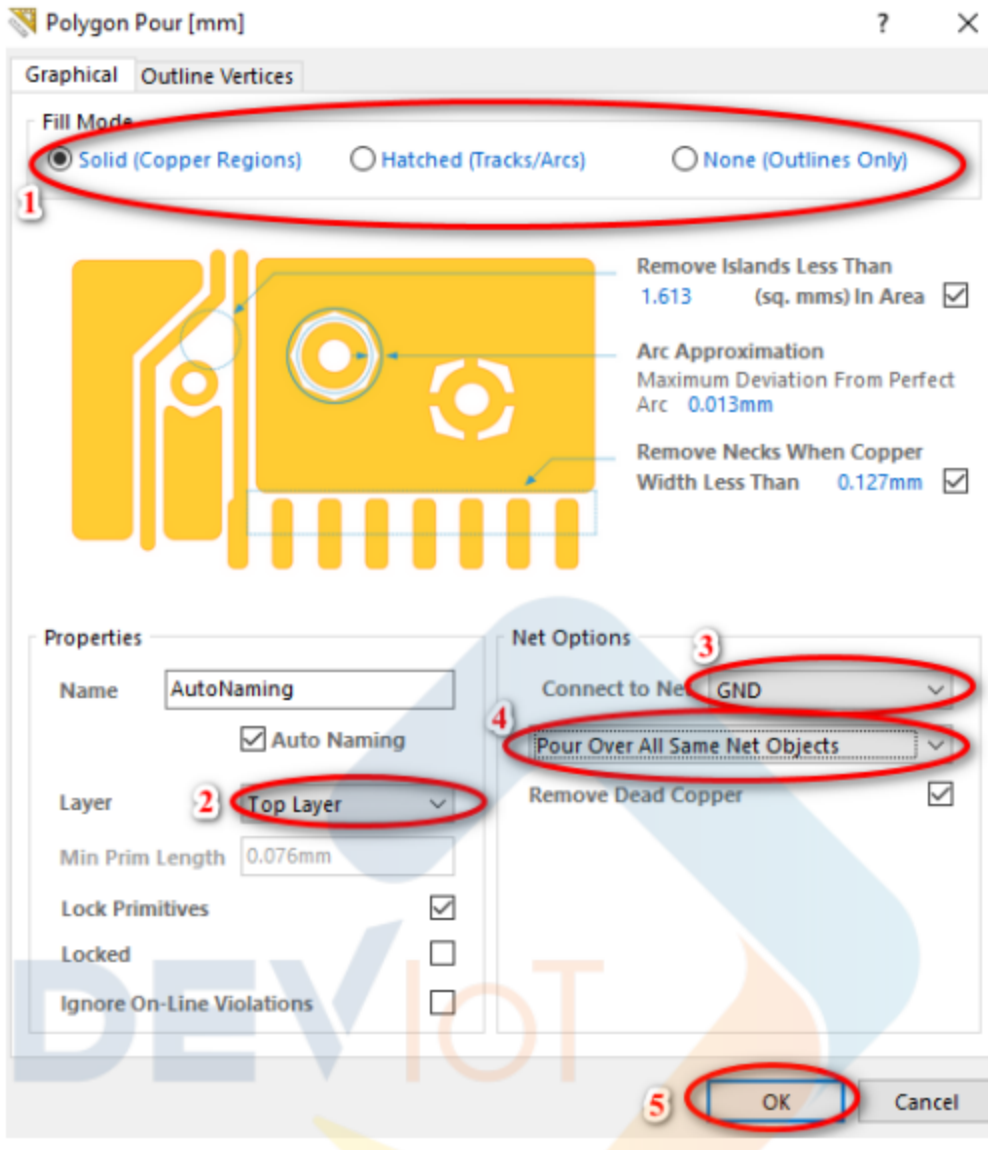
Phủ Polygon là việc cần làm đối với mạch in. Sau khi hoàn thiện việc đi dây, các net đã được vẽ hết thì cần chuyển sang việc phủ đồng là cần thiết, nhằm giảm nhiễu cho bo mạch, ta chọn **Place -> Polygon Pour** (phím tắt **P+G**).

deviot.vn

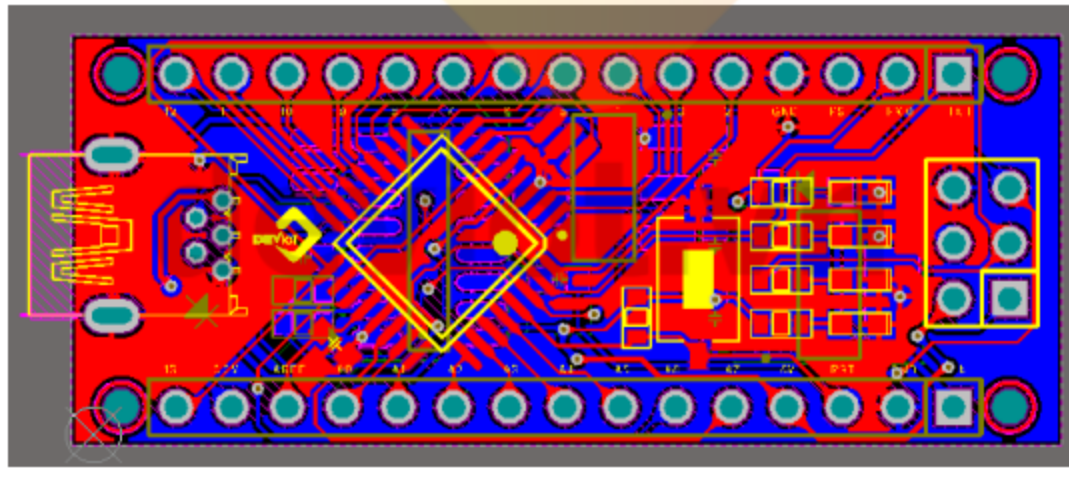


Lúc này một cửa sổ Polygon Pour xuất hiện cho phép cài đặt về thuộc tính của phủ Polygon.

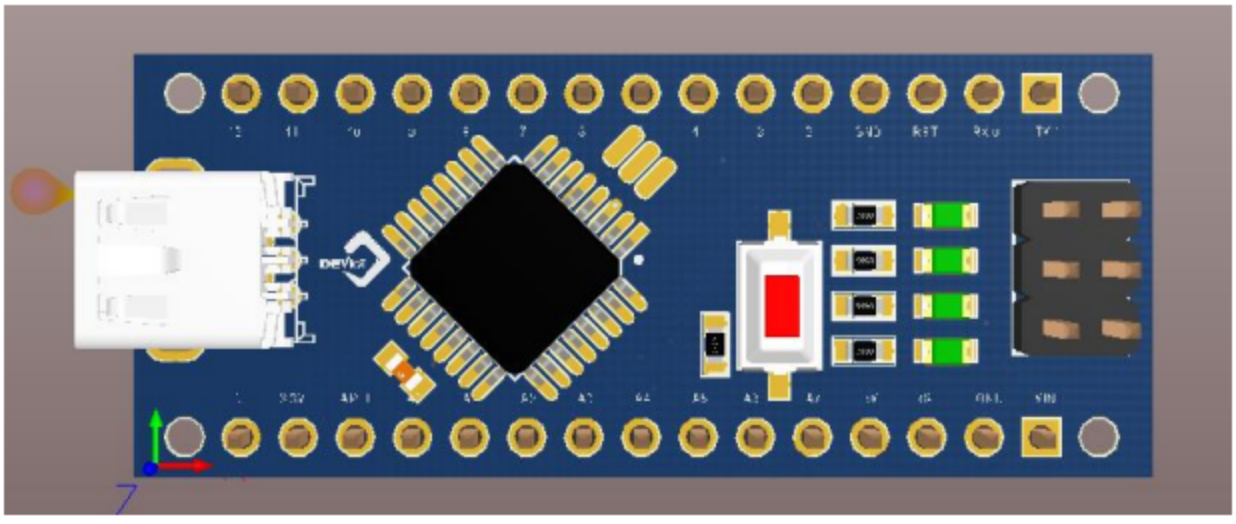
- Trường **Fill Mode**: là để chọn cách phủ đồng, chọn 1 trong 3.
  - ✓ Solid (Copper Regions): dạng mảng
  - ✓ Hatched (Tracks/Arcs): dạng lưới
  - ✓ Node (Outlines Only): dạng đường biên
- Trường **Properties**: để đặt tên là chọn lớp phủ Polygon. Cần phủ Polygon lớp Bottom Layer và Top Layer
- Trường **Net Options**: để chọn net cần phủ (thường là GND) và phủ các chỗ có net cần phủ.



Lúc này trỏ chuột sẽ bắt khoanh vùng để đổ đồng. Click vào 4 góc của bo mạch.



Ấn phím 3 để xem hình 3D, và giữ Shift + giữ chuột phải và di chuột để xem bo mạch ở các góc khác nhau. Ngoài ra, sử dụng **View -> Flip Board** (phím tắt **V+B**) để lật bo mạch đi 180 độ.



DEVIOT
deviot.vn

CHƯƠNG 4 Xuất và quản lý các file

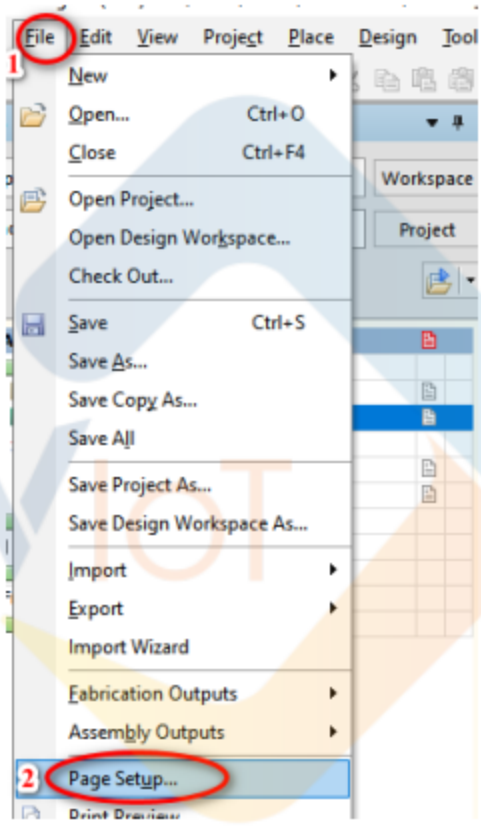
Chúng ta chia ra hai trường hợp:

- Mạch làm thủ công bằng tay thường đối với mạch in đi dây 1 lớp
- Mạch đặt gia công bằng máy thường đối với mạch in đi dây từ 2 lớp trở lên.

4.1 Mạch in (PCB) đi dây 1 lớp làm thủ công bằng tay

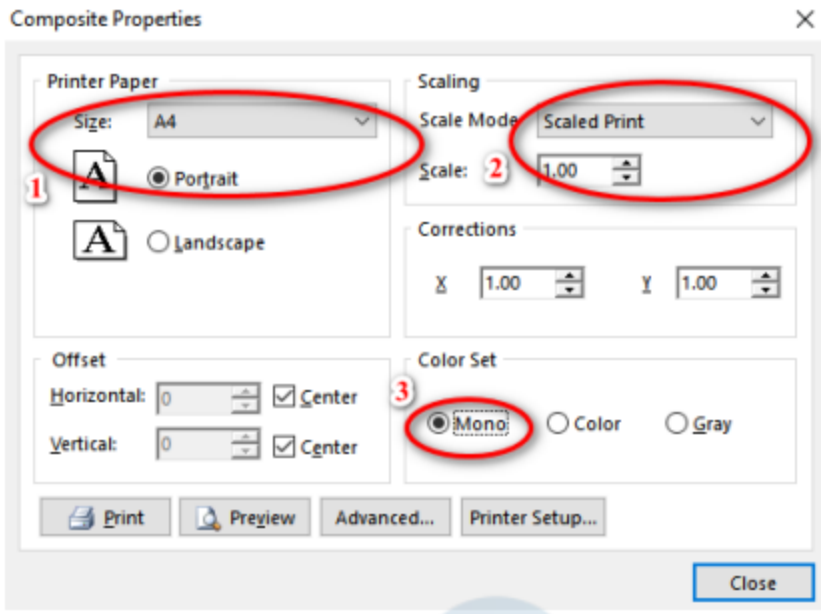
Đối với mạch in đi dây 1 lớp ta sẽ xuất ra file PDF chứa các đường dây tương ứng với lớp mà ta đã đi dây, thường là lớp Bottom. Ta sẽ làm theo các bước sau:

B1: Vào **File->Page Setup** (phím tắt **F+U**)

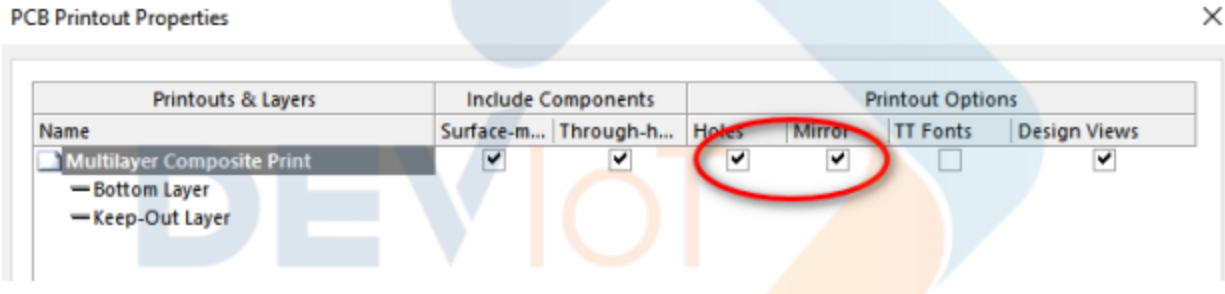


B2: Cửa sổ **Composite Properties** xuất hiện và ta sẽ cấu hình các thông số như chọn khổ giấy (Size) A4 dạng đứng, tỷ lệ in (Scale) là 1:1, chọn màu (Color set) là Mono

deviot.vn



B3: Trên cửa sổ có nút **Advanced**, click vào đó sẽ thấy các lớp của PCB như là bottom layer, top layer… và cần phải xóa đi những lớp không cần thiết và tích chọn và cột Holes và Mirror.



B4: Chọn **File-> Print Preview** (phím tắt **F+V**) để view và in nếu cần. Tương tự như thế khi muốn in các lớp khác hoặc in file nguyên lý Schematic.

4.2 Mạch in (PCB) đi dây 2 lớp

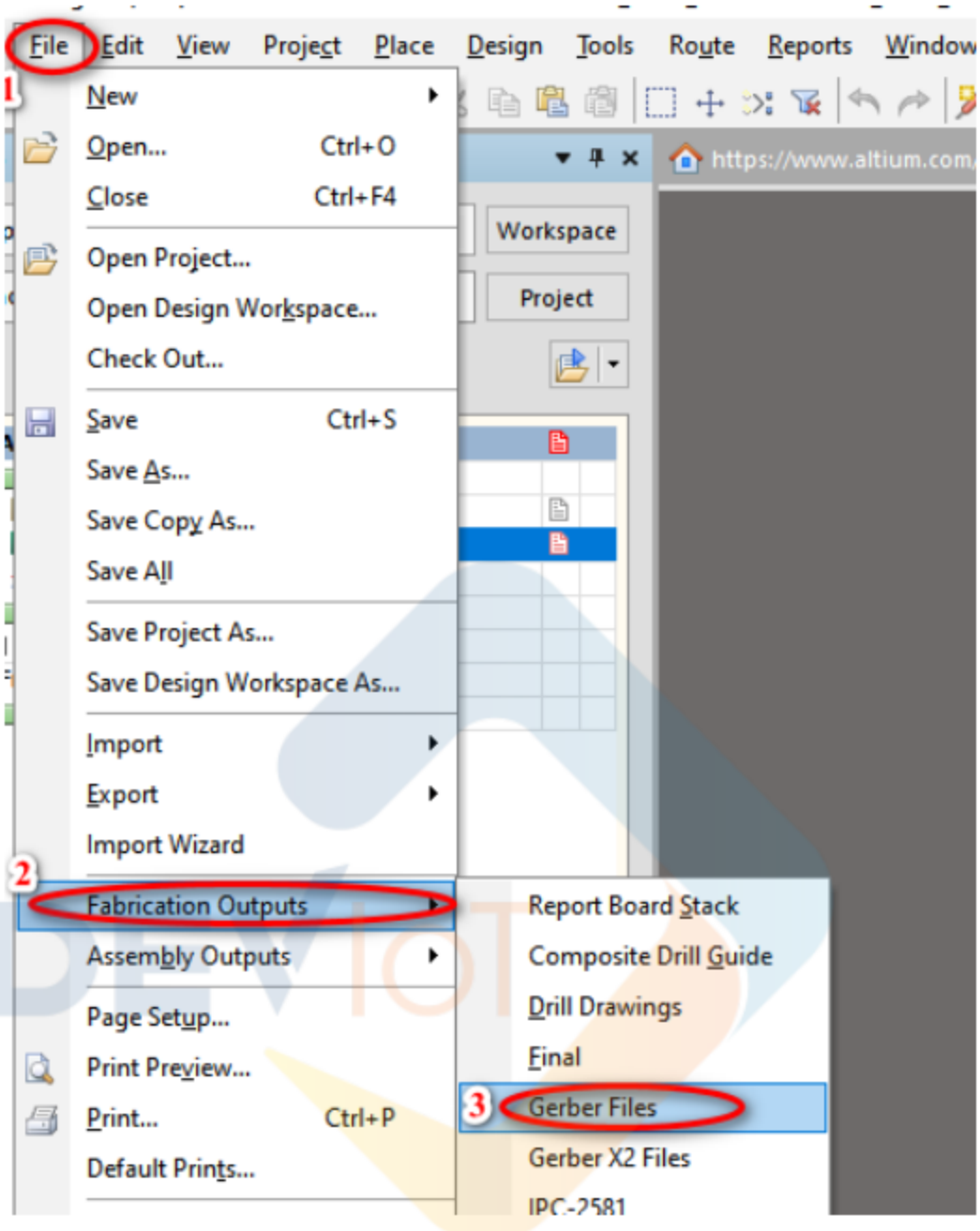
Đối với mạch đi dây 2 lớp trở lên thì rất khó khăn trong việc chúng ta làm thủ công bằng tay, mà phương án hữu hiệu nhất là xuất file **Gerber** và file **NC Drill** để đặt nhà máy gia công.

4.2.1 Xuất file Gerber

Lưu ý: Trước khi tiến hành xuất file Gerber thì các bạn kiểm tra lại gốc tọa độ đã để ở góc dưới cùng bên trái hay chưa.

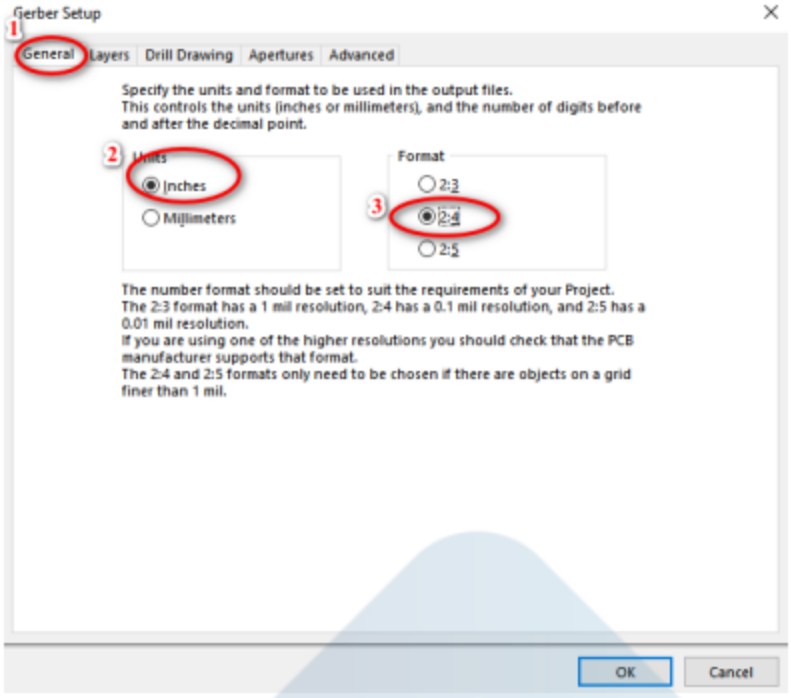
Để xuất file Gerber ta tiến hành các bước sau:

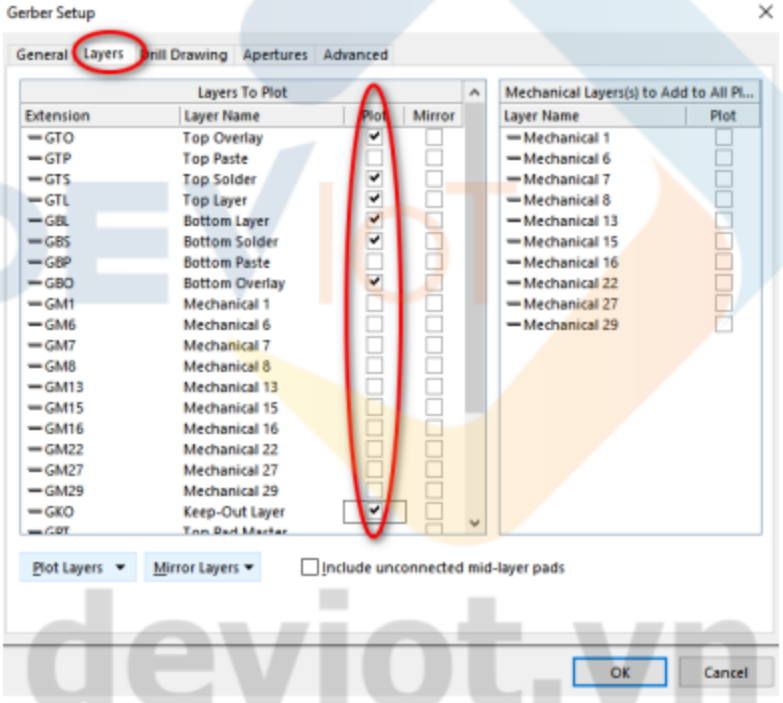
B1: Bạn chọn **File-> Fabication Outputs -> Gerber Files**


File
Edit
View
Project
Place
Design
Tools
Route
Reports
Window
1
New
Open... Ctrl+O
Close Ctrl+F4
Open Project...
Open Design Workspace...
Check Out...
Save Ctrl+S
Save As...
Save Copy As...
Save All
Save Project As...
Save Design Workspace As...
Import
Export
Import Wizard
2
Fabrication Outputs
Assembly Outputs
Page Setup...
Print Preview...
Print... Ctrl+P
Default Prints...
Report Board Stack
Composite Drill Guide
Drill Drawings
Final
3
Gerber Files
Gerber X2 Files
IPC-2581
Workspace
Project
https://www.altium.com

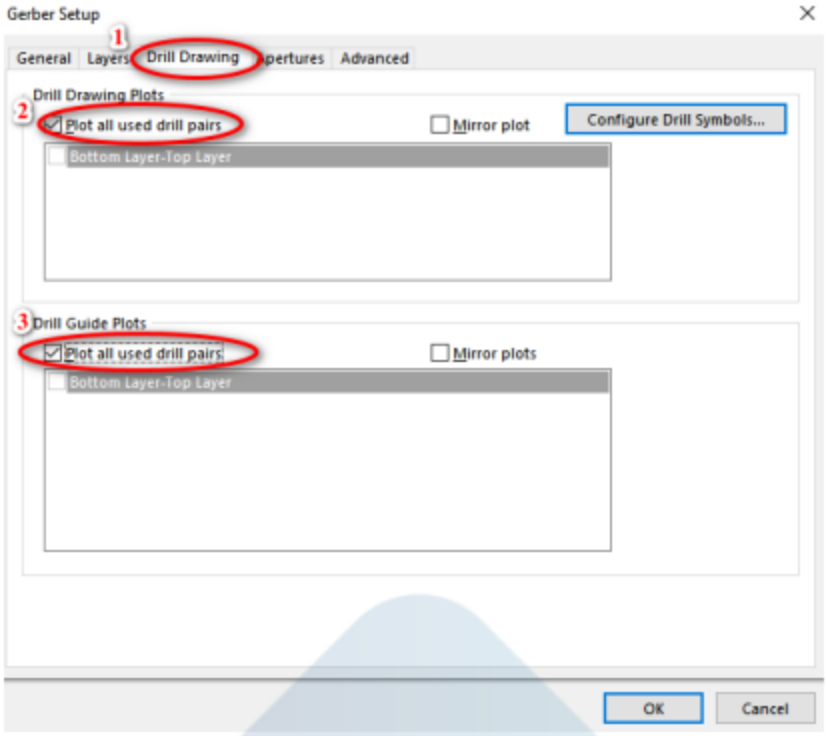
deviot.vn

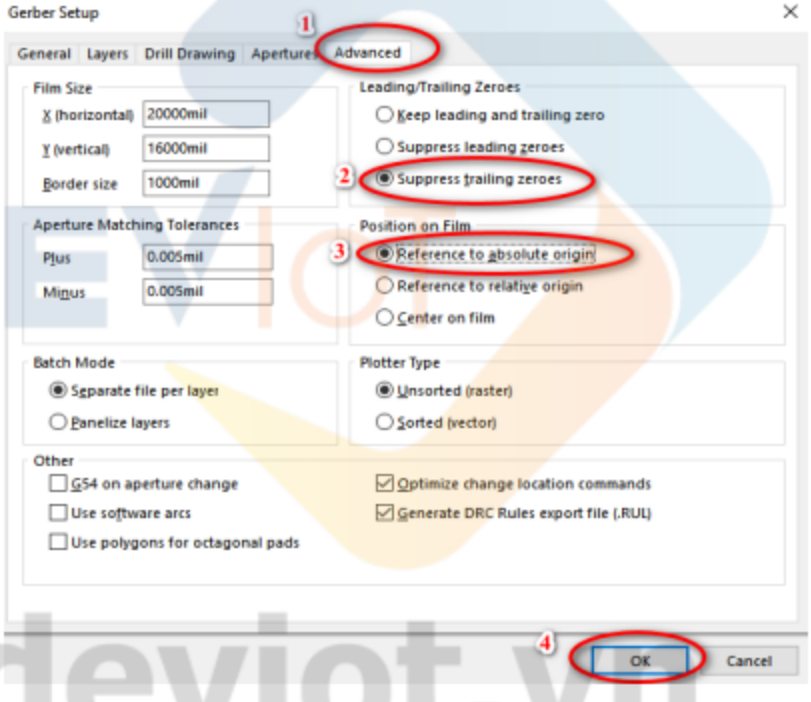
B2: Cửa sổ **Gerber setup** hiện ra và ta tiến hành cài đặt các thông số





deviot.vn

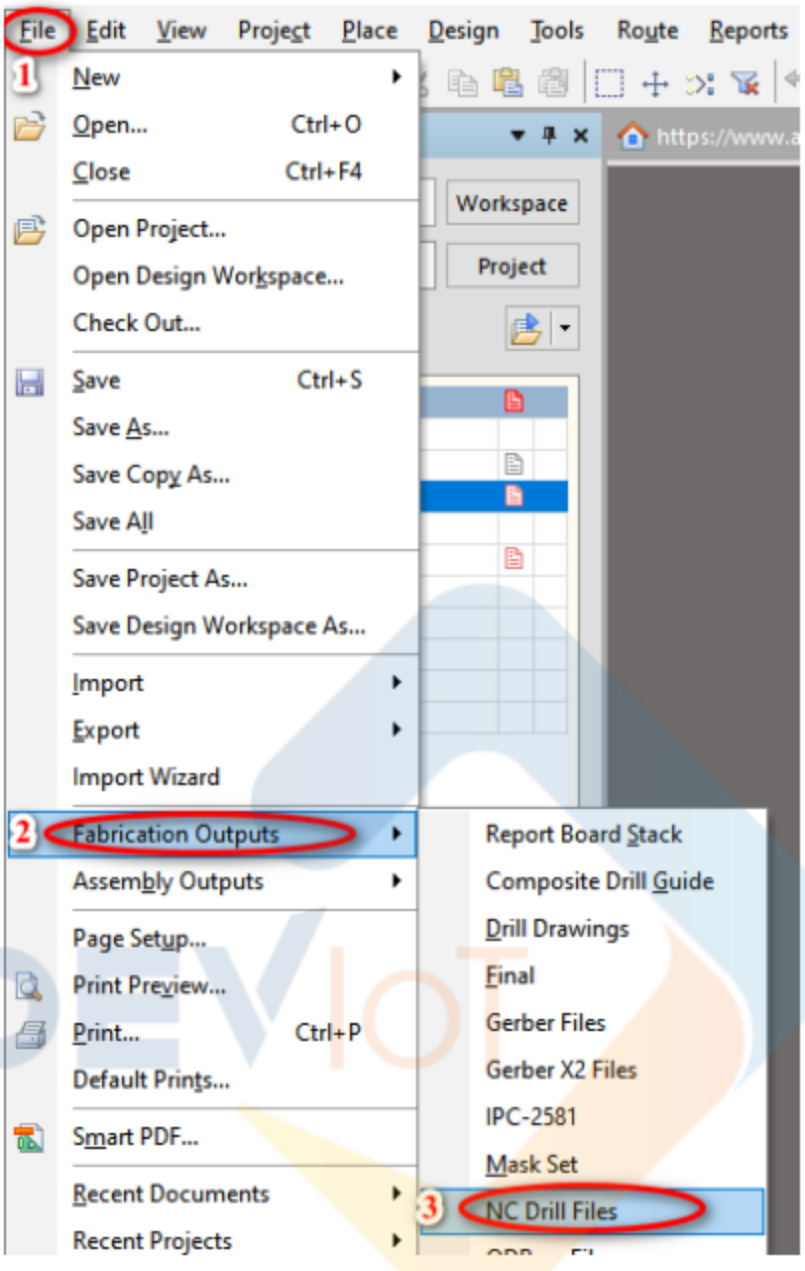




4.2.2 Xuất file NC Drill

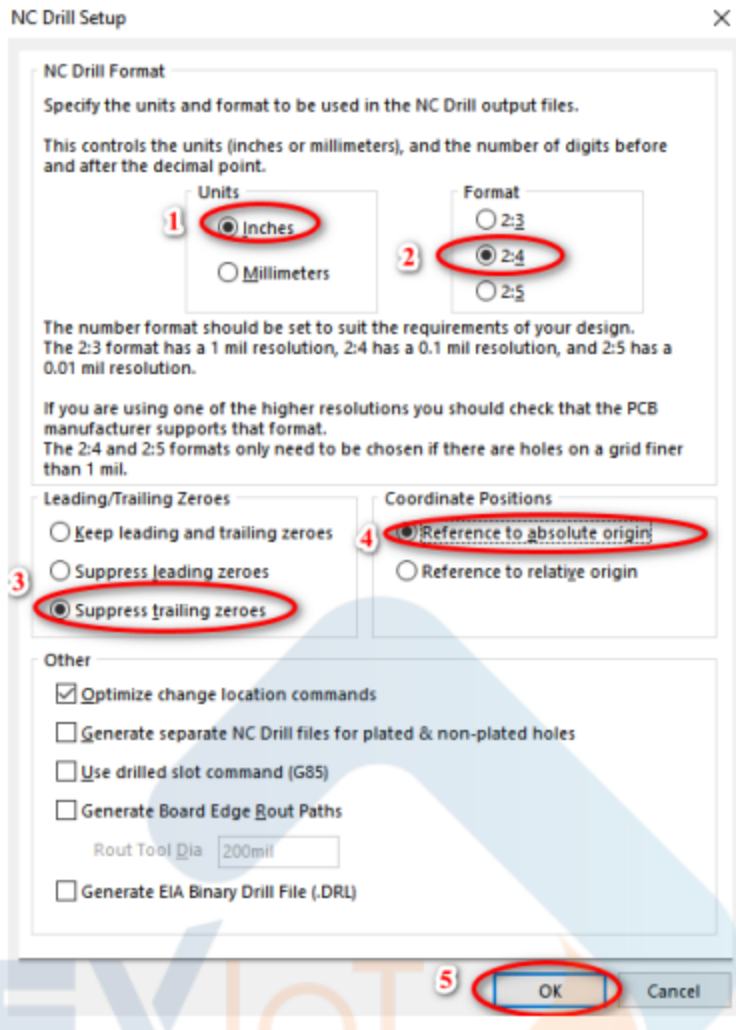
File NC Drill này là file chứa các thông tin liên quan đến các lỗ via, chân của linh kiện cắm…

B1: Bạn chọn **File-> Fabication Outputs -> NC Drill Files**

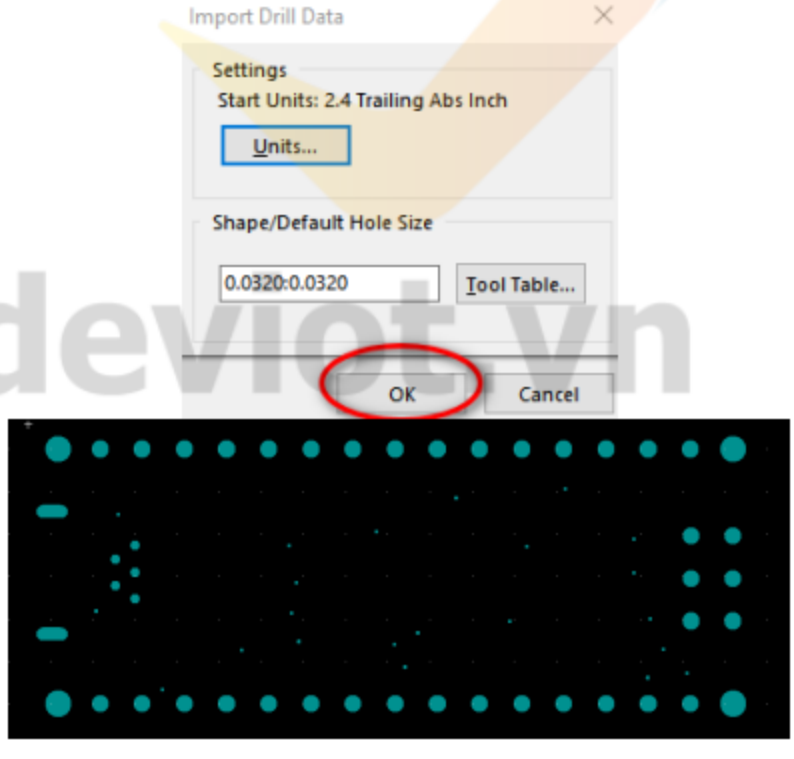


B2: Một cửa sổ **NC Drill Setup** hiện lên và ta cài đặt theo các thông số sau

deviot.vn



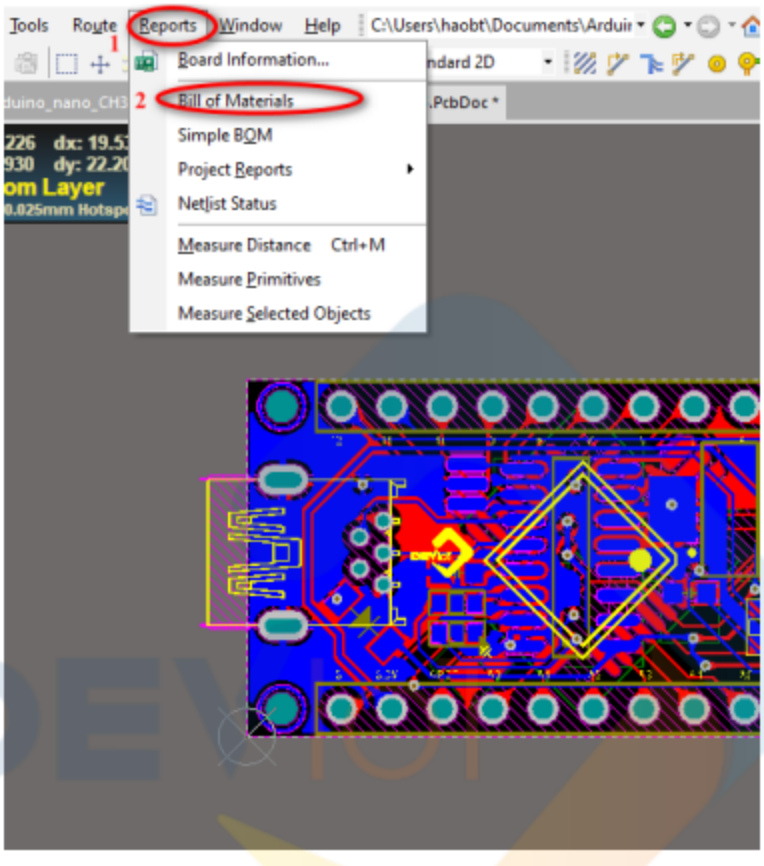
B3: Cửa sổ **Import Drill Data** hiện lên và ta chỉ cần click OK là hoàn thành



4.3 Xuất file BoM (danh sách linh kiện)

Sau khi chúng ta đã xuất các file để làm mạch thủ công hoặc là đặt gia công mạch thì bước tiếp theo sẽ là xuất file linh kiện để mua linh kiện. Ta thực hiện theo các bước sau.

B1: Click Report -> Bill of Materials (phím tắt **R+I**)



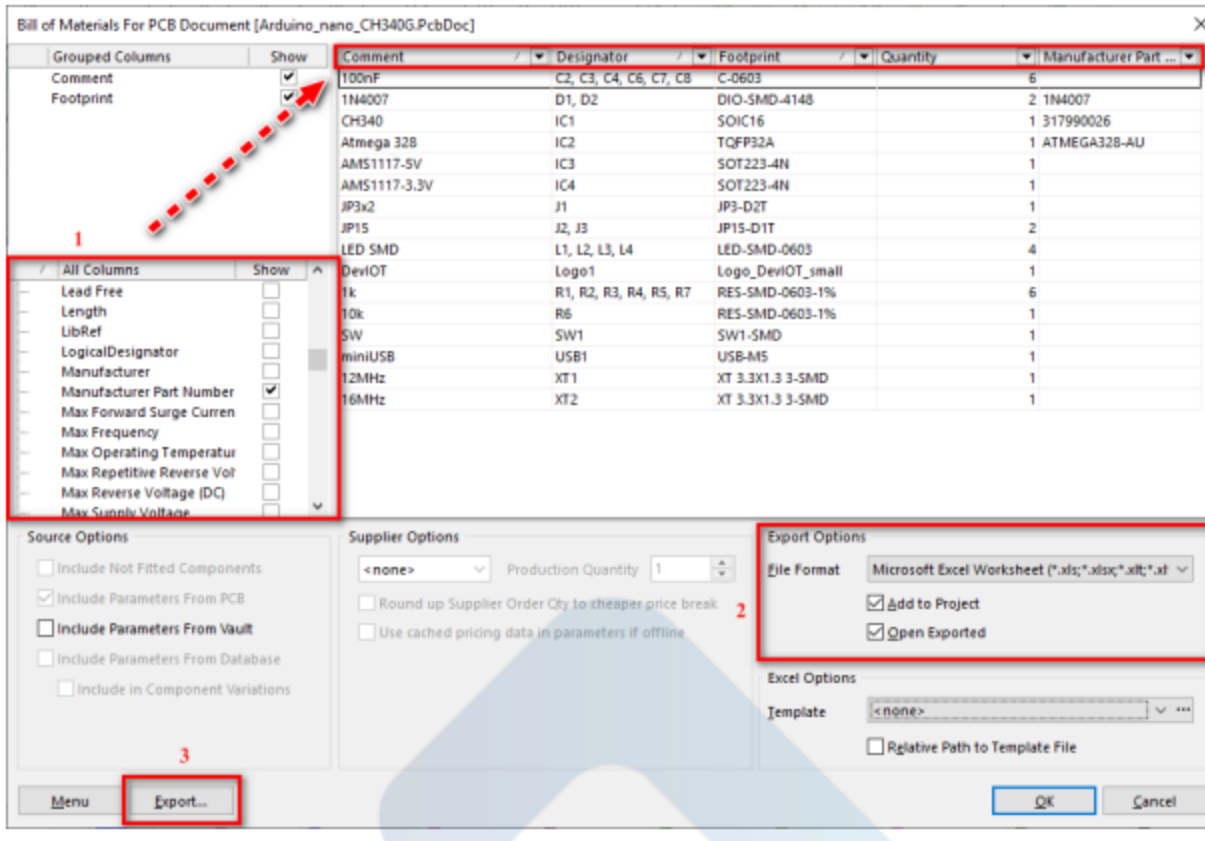
B2: Cửa sổ Bill of Materials sẽ hiện ra, chúng ta sẽ chọn các lựa chọn như sau.

Ta tìm các lựa chọn trong (**1**) để được một cái bảng bao gồm các trường:

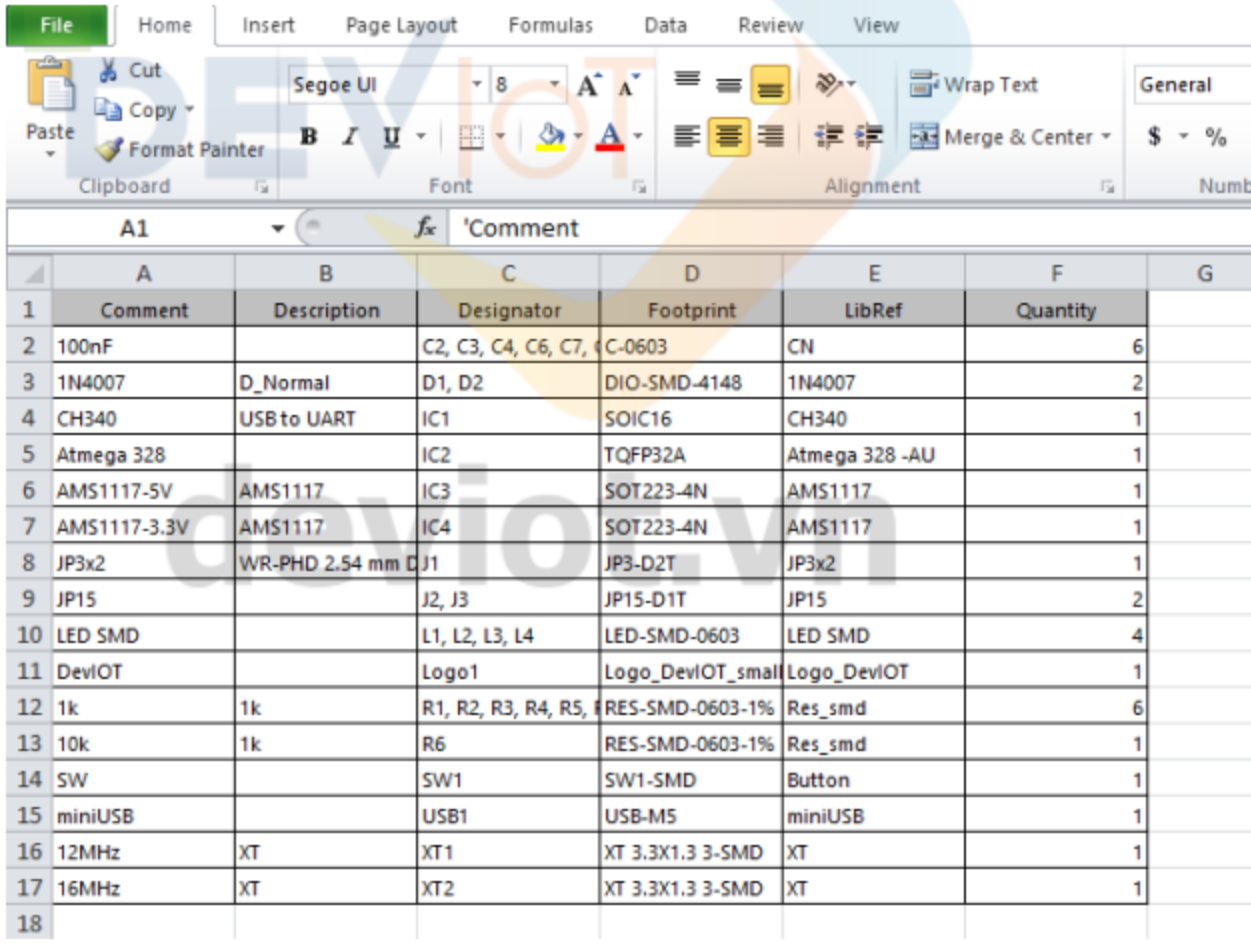
- Comment: Giá trị của linh kiện
- Designator: Tên của linh kiện tương ứng trong mạch
- Footprint: Kiểu chân của linh kiện
- Quantity: Số lượng linh kiện có trong mạch
- Manufacturer Part Number: PartNumber của linh kiện khi ta muốn mua trên trang web **Digikey** hay **Mouser.**

Trong (**2**) là để cài định dạng cho file, ở đây ta đang để là định dạng file Excel. Ngoài ta nó còn có định dạng file PDF, CSV, TXT, HTML…

Sau đó ta click vào **Export** để lưu file và file sẽ được tự động mở lên.



Kết quả thu được



	A	B	C	D	E	F	G
1	Comment	Description	Designator	Footprint	LibRef	Quantity	
2	100nF		C2, C3, C4, C6, C7,	C-0603	CN	6	
3	1N4007	D_Normal	D1, D2	DIO-SMD-4148	1N4007	2	
4	CH340	USB to UART	IC1	SOIC16	CH340	1	
5	Atmega 328		IC2	TQFP32A	Atmega 328 -AU	1	
6	AMS1117-5V	AMS1117	IC3	SOT223-4N	AMS1117	1	
7	AMS1117-3.3V	AMS1117	IC4	SOT223-4N	AMS1117	1	
8	JP3x2	WR-PHD 2.54 mm D	J1	JP3-D2T	JP3x2	1	
9	JP15		J2, J3	JP15-D1T	JP15	2	
10	LED SMD		L1, L2, L3, L4	LED-SMD-0603	LED SMD	4	
11	DevIOT		Logo1	Logo_DevIOT_small	Logo_DevIOT	1	
12	1k	1k	R1, R2, R3, R4, R5,	RES-SMD-0603-1%	Res_smd	6	
13	10k	1k	R6	RES-SMD-0603-1%	Res_smd	1	
14	SW		SW1	SW1-SMD	Button	1	
15	miniUSB		USB1	USB-M5	miniUSB	1	
16	12MHz	XT	XT1	XT 3.3X1.3 3-SMD	XT	1	
17	16MHz	XT	XT2	XT 3.3X1.3 3-SMD	XT	1	
18							

MỘT SỐ THỦ THUẬT HAY DÙNG

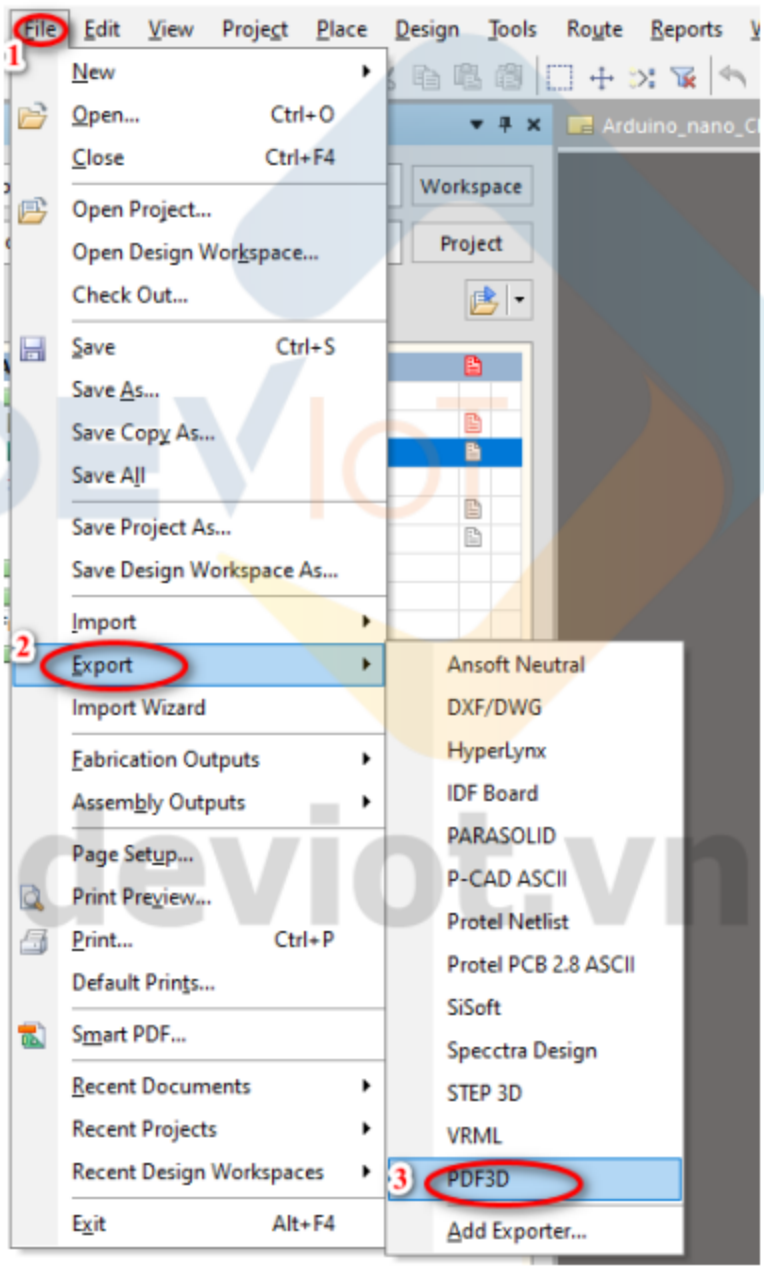
1. Xuất file PDF 3D từ Altium Designer 17

Có nhiều người đã quen xem dạng 3D của file PCB từ phần mềm Altium Designer, nhưng không phải ai cũng dùng phần mềm này vì nó khá nặng và chỉ phù hợp với những người thiết kế.

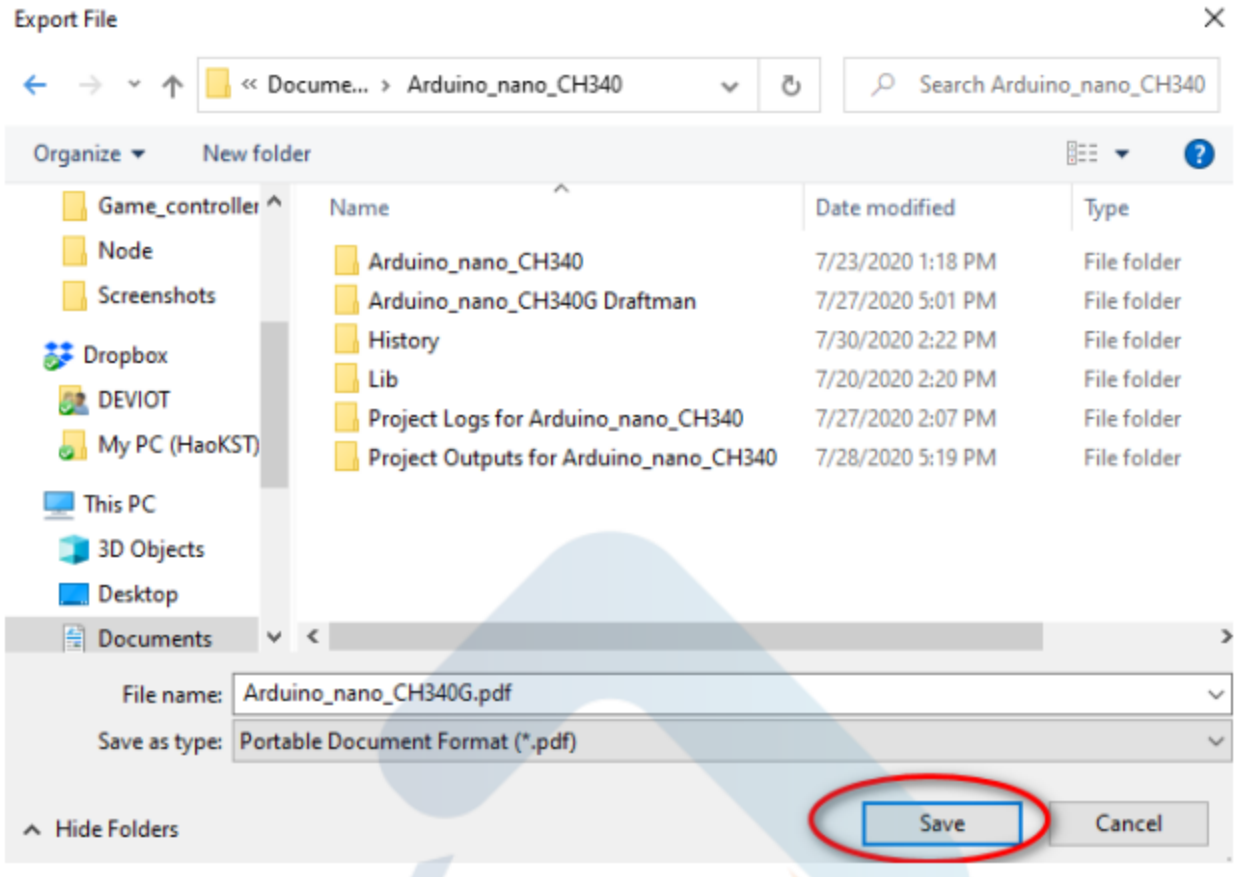
Để giải quyết vấn đề trên thì Altium Designer đã cho ra một công cụ giúp xuất ra file PDF 3D.

Để tiến hành vấn đề đó thì ta cần làm theo các bước sau.

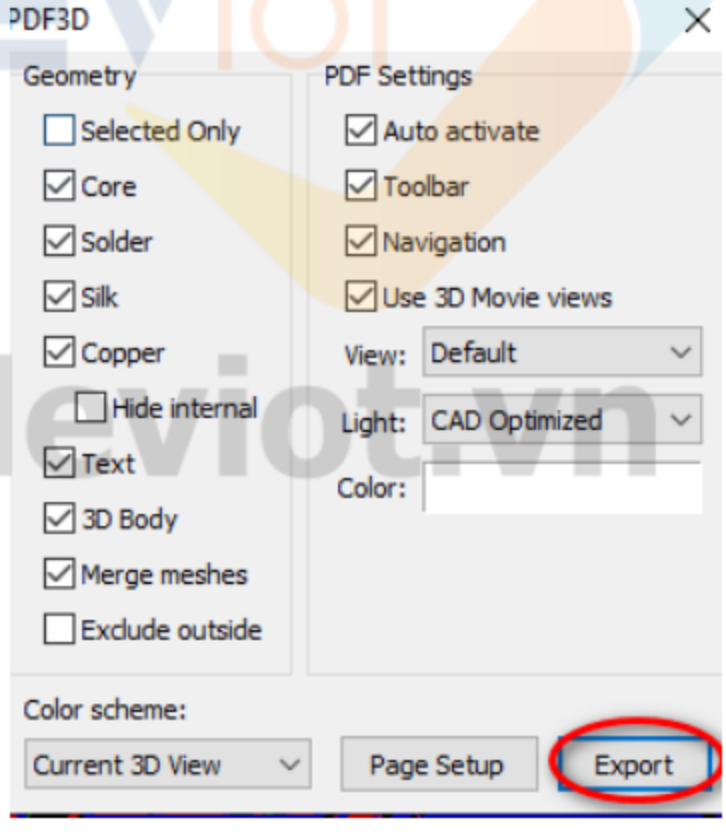
B1: Chọn **File->Export->PDF3D**



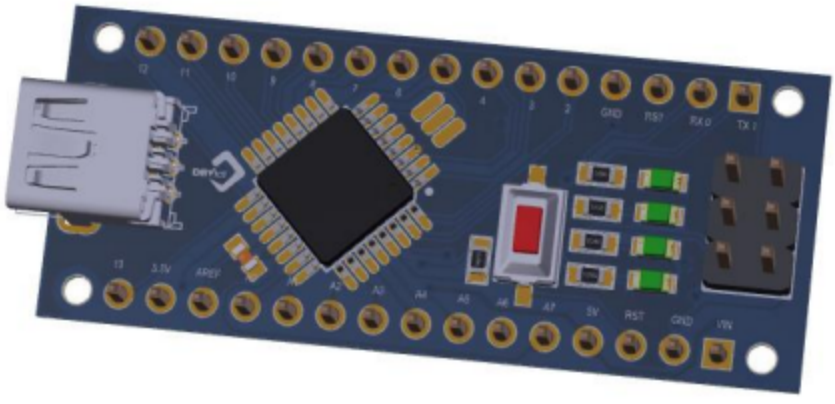
B2: Chọn đường dẫn lưu file, nên để cùng thư mục dự án.



B3: Cửa sổ tùy chọn xuất file PDF hiện ra, Click vào **Export.**



B4: File này bạn mở bằng phần mềm Adobe Reader vì có hỗ trợ Plugin để xem file này.



2. Cắt bo mạch chính xác với AutoCad và Altium Designer

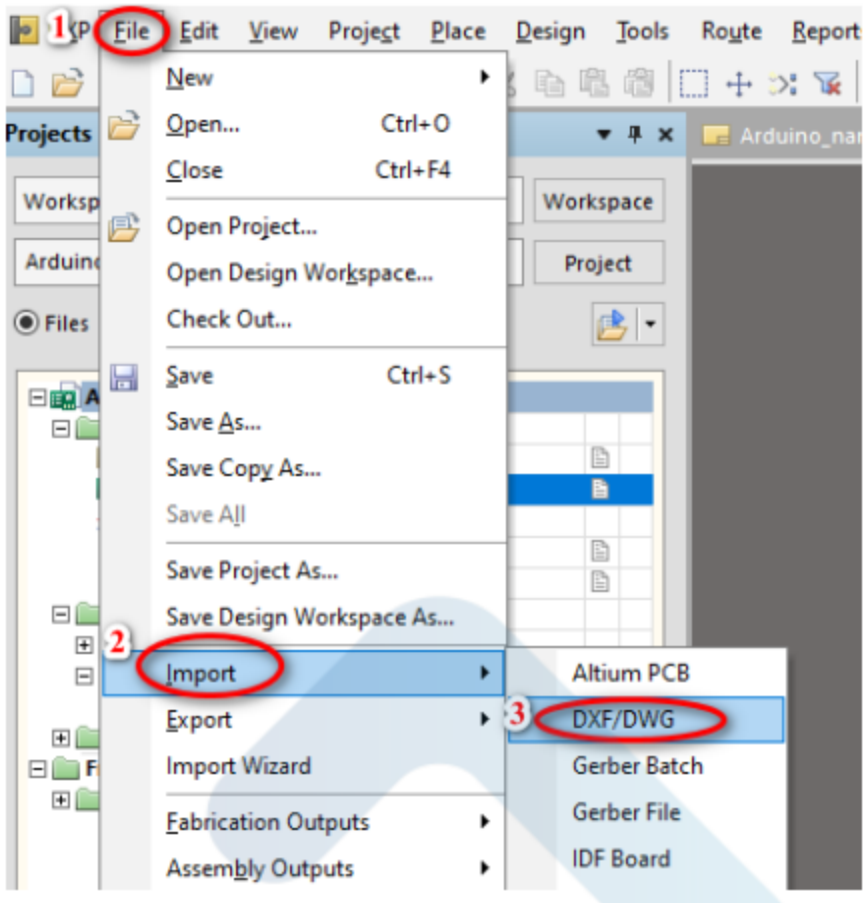
Đối với những thiết kế cần độ chính xác, bạn cần sử dụng phần mềm AutoCad để vẽ 1 bản vẽ chính xác kích thước bo mạch cần gia công.

Sử dụng AutoCad để vẽ các đường bao kín của bo mạch, sau đó lưu file bản vẽ dưới dạng file DXF.

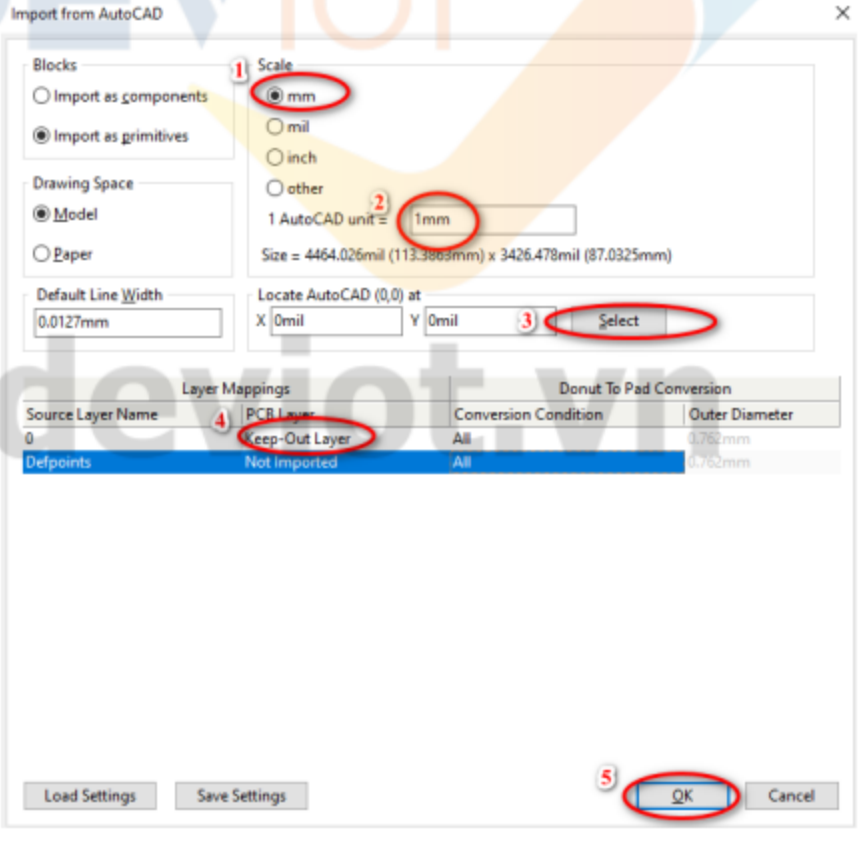
Ta cần thực hiện các bước sau đây.

B1: Mở file PCB Altium lên và chọn **File->Import->DXF/DWG**

deviot.vn



B2: Chọn file DXF mong muốn và cài đặt thông số, tỉ lệ ở cửa sổ **Import from AutoCad**



B3: Sau khi import, tương tự như việc định dạng kích thước bo mạch, ta quét toàn bộ đường bao và chọn **Design -> Board Shape -> Define from selected objects (D S D).**

3. Thêm logo lên mạch PCB

Chèn Logo vào mạch in là một điều cần thiết đối với một nhà thiết kế . Điều này giúp bản thiết kế chuyên nghiệp hơn, cũng như nhận dạng thương hiệu hiệu quả hơn

Với phần mềm thiết kế mạch in Altium Designer, việc chèn Logo là vô cùng đơn giản với script **PCB Logo Creator.**

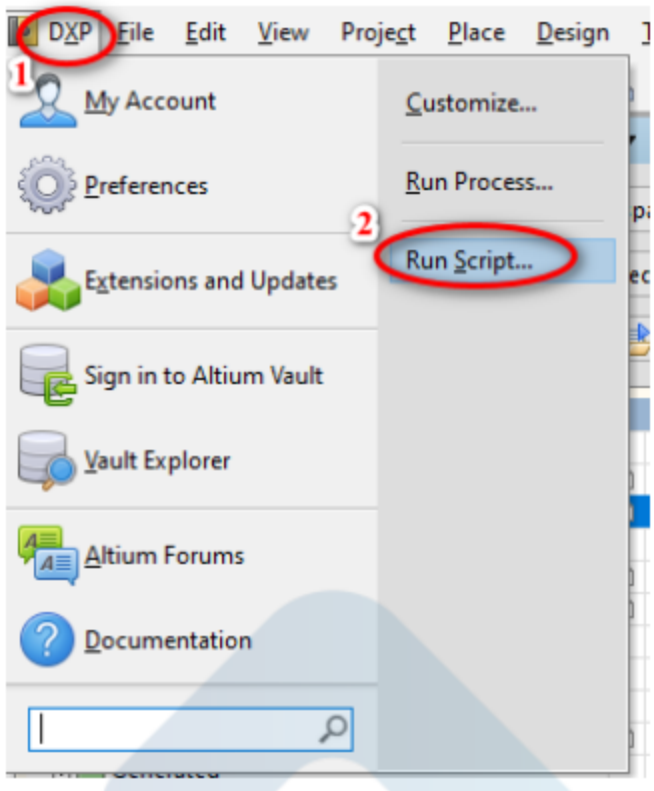
Ta tiến hành theo các bước sau.

B1: Tải file script của Altium http://media.thanhnt.com/public_file/Altium-Scripts.zip

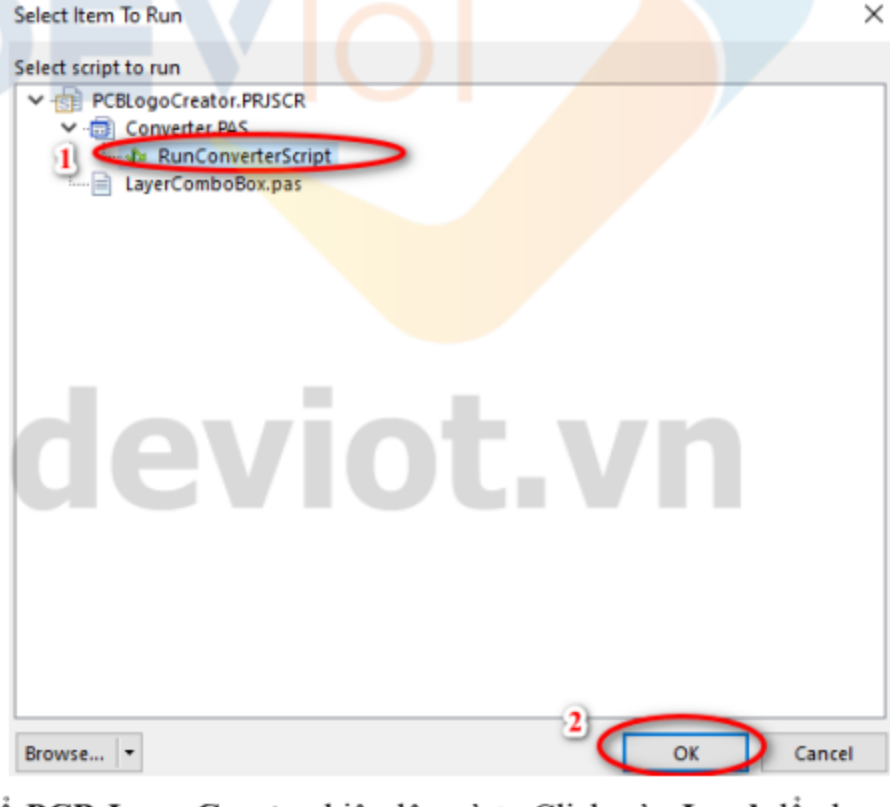
B2: Chuyển đổi ảnh cần chèn sang dạng Monochrome bitmap (.bmp)

B3: Chạy script **PCB Logo Creator** bằng cách chọn **DXP->Run Script (X S)**

deviot.vn

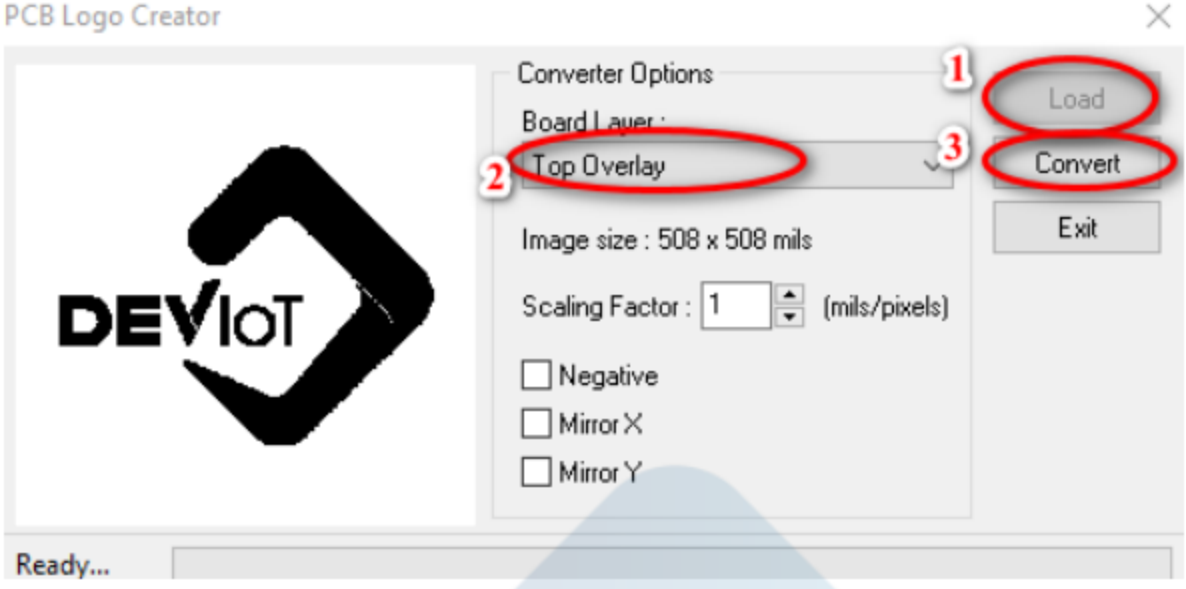


B4: Chọn đường dẫn tới thư mục chứa script PCB Logo Creator C:\Program Files (x86)\Altium\AD17\System\Altium-Scripts\Scripts\DelphiscriptScripts\PCB\PCB Logo Creator\ PCBLogoCreator.PRJSCR

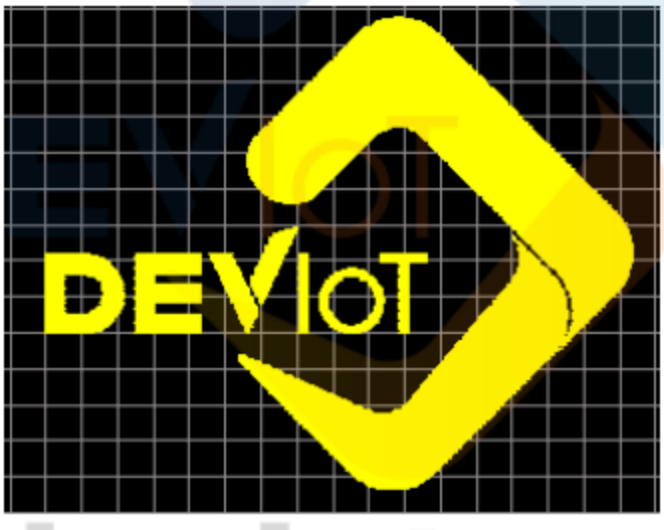


B5: Cửa sổ **PCB Logo Creator** hiện lên và ta Click vào **Load** để chọn file bitmap cần chèn, và chọn lớp để hiển thị. Chúng ta đang chọn lớp Top Overlay, nếu bạn

muốn chèn vào lớp dưới bo mạch thì bạn chọn Bottom Overlay và tích chọn Mirror X để hình không bị ngược.

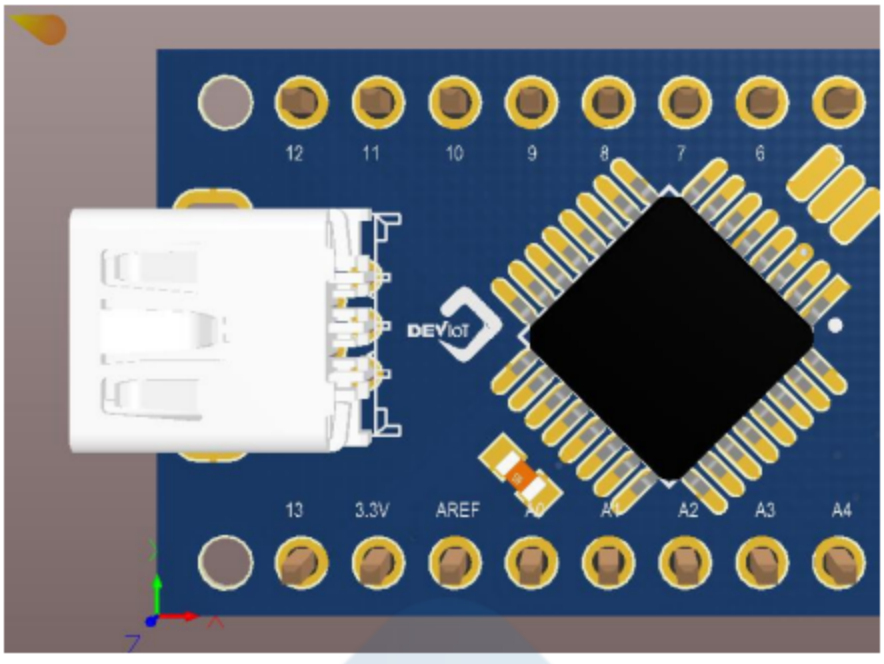


B6: Click Convert để bắt đầu chuyển đổi, sau khi chuyển đổi xong chọn Exit để nhận thành quả.



B7: Copy toàn bộ file sang bản vẽ của mình là đã hoàn tất việc chèn Logo

deviot.vn



DEVIoT
deviot.vn

DEVIoT

- ĐIỆN TỬ
- CƠ KHÍ
- LẬP TRÌNH NHÚNG
- XỬ LÝ ẢNH
- IOT

www.deviot.vn

www.facebook.com/groups/deviot.vn