

# *Giáo trình Eagle*

*Vẽ và thiết kế mạch*

# Three Modules - One Program



## ◀ Schematic Editor

The Schematic Editor gives you more than just a circuit diagram. When the circuit is drawn, a large part of the layout work is already done!

The Schematic Editor is also available without the Layout Editor, for example for drawing electrical schematics.

## ▼ Layout Editor

The Layout Editor allows you to design whole circuit boards manually. Define the board's dimensions, arrange the components on the board, and lay-out the traces. The Design Rule Check helps you to check your given rules. Manufacturing data are generated with the integrated CAM Processor.

Layout and Schematic Editor come with the Library Editor for component definition.

## ▼ Autorouter

The integrated Autorouter takes a lot of routine work away from you. It handles boards of up to 16 layers.

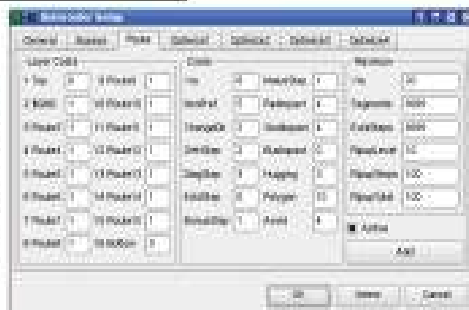
Smallest routing grid: 0.02 mm. You can apply the automatic routing to individual signals, to groups of signals, or to all signals that are still unrouted. Design rules and strategy parameters can be set by the user.

### Technical Data

EAGLE Professional: max. drawing area: 1.6 m x 1.6 m (64 in x 64 in) = 1/10000 mm resolution = 255 drawing layers = 16 signal layers = up to 600 sheets per schematic = sorting of schematic sheets = extensive libraries supplied = undo and redo function for any number of commands = replace command in schematic = graphical ERC = components on both sides = freely definable attributes for components = support of blind, bored, and micro vias = copper pouring = online ForwardBack simulation = on-line calculation of signal delay when laying-out wires = wires can be drawn as arcs = selective hiding of slides = extended net classes matrix for autorouter and ERC = round or rounded BNC pads = different pad shapes for top, bottom, or inner layers = output drivers for all standard protocols and drill formats = plot preview = PDF export = execution of command files = integrated C-like User Language permits manipulation of EAGLE data for any other software and hardware (e.g. simulators, component insertion machines, etc.)

EAGLE Standard: As Professional, but routing is only possible on an area of 160 mm x 100 mm (6.3 x 4 inches) and is valid for signal layers. Larger boards and drawings outside this range can be loaded. Schematics with a maximum of 99 sheets.

EAGLE Light: As Standard, but the maximum area routing area of 100 mm x 80 mm (4 x 3.2 inches), two signal layers and one schematic sheet.



CadSoft Computer, Inc.  
19820 Pines Blvd., Pembroke Pines, FL 33028  
Support (US): 237-09325, Fax (US): 237-0938  
E-Mail: [info@cadsoftusa.com](mailto:info@cadsoftusa.com)  
Web: <http://www.cadsoftusa.com>

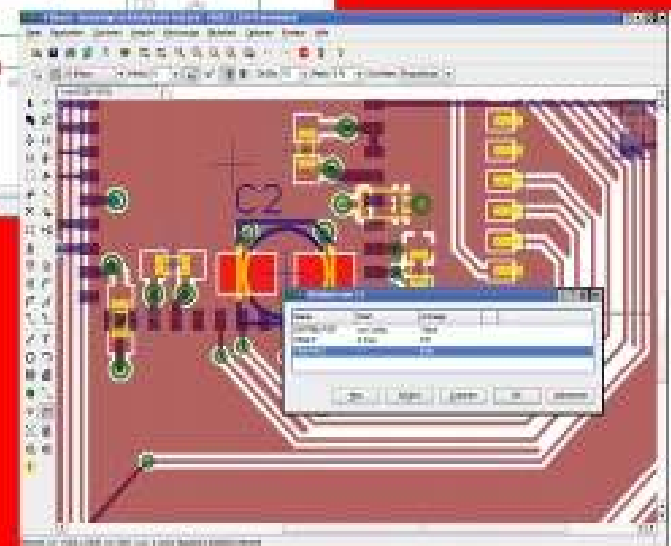
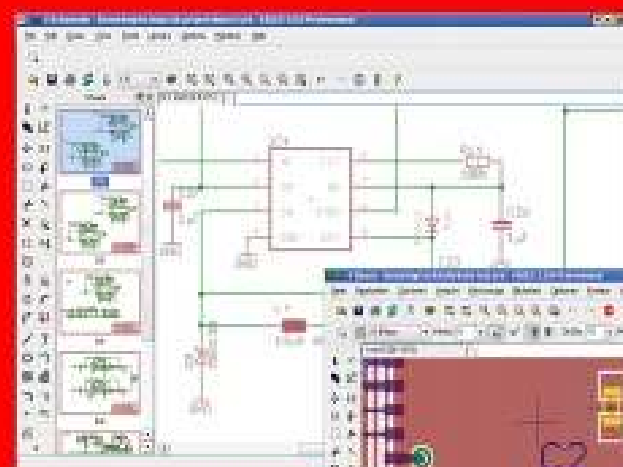
Rely on  
20 years of  
experience and success

Download our Freeware for testing from [www.cadsoftusa.com](http://www.cadsoftusa.com)



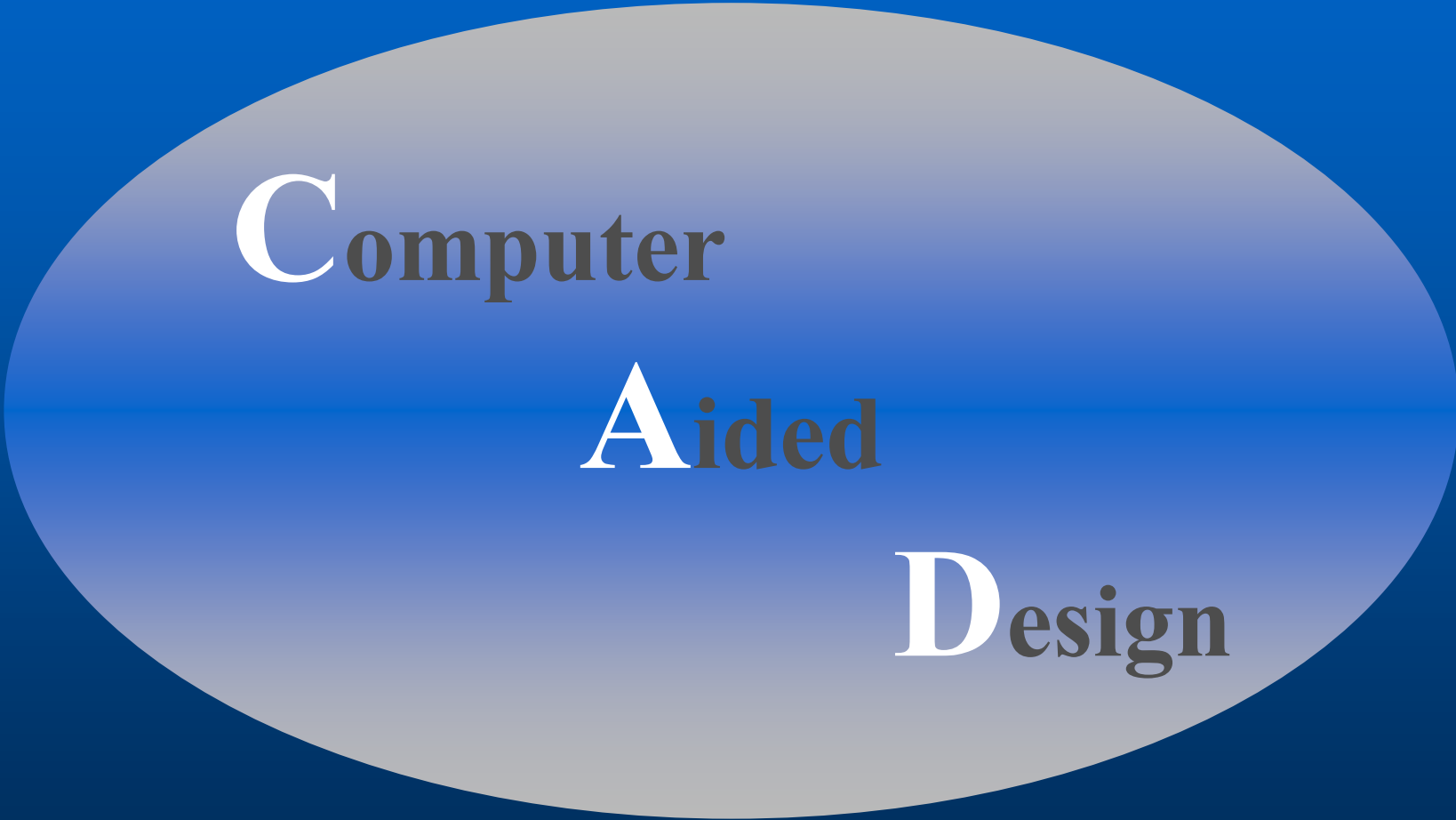
**EAGLE**  
Version 5

Schematic • Layout • Autorouter



for  
Windows®  
Linux®  
Mac®

© 2004 CadSoft Computer, Inc. All rights reserved. EAGLE is a registered trademark of CadSoft Computer, Inc.



Computer

Aided

Design

# Nội dung chính

1. Khái quát chương trình

2. Cài đặt chương trình

3. Khởi động chương trình

4. Vẽ sơ đồ nguyên lý  
(Schematic)

5. Thiết kế mạch in (Board)

6. Tạo thư viện linh kiện

7. In

8. Bài tập áp dụng

# PHẦN THỨ NHẤT

## KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH

# KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH

Chào mừng các bạn đến với chương trình Eagle for Windows phiên bản 5.0

Đây là chương trình quan trọng và cần thiết đối với những người theo học chuyên ngành Điện-Điện Tử, Tự động hoá và Cơ điện tử v.v.

**EAGLE** có nghĩa là:

- E**asily
- A**pplicable
- G**raphical
- L**ayout
- E**ditor

Chương trình này được thực hiện bởi công ty CadSoft Computer (Germany)

Điều đặc biệt nữa đây là chương trình Freeware với đầy đủ các tính năng giống như bản shareware.

# Khái quát chương trình

- **EAGLE** được chia ra làm ba version khác nhau
- **Professional**
- Với bản Pro này các tính năng không bị giới hạn:
- Thiết kế Boaed mạch với kích thước 1600x1600mm (64x64inch)
- Thiết kế với 16 lớp layer
- 999 sheets trên mỗi schematic
- **Standard**
- Với bản **Standard** này thì tính năng bị giới hạn là:
- Vùng thiết kế chỉ tối đa là 160x100mm (6.3x4inch)
- Chỉ cho 4 lớp layers (Top, Route2, Route15 và Bottom)
- 99 sheets trên mỗi schematic
- **Light**
- Bản *Light* này các tính năng bị giới hạn là:
- Vùng thiết kế chỉ có 100x80mm (4x3.2inch)
- Thiết kế trên 2 lớp layer (Việt Nam cũng chỉ có xài dạng này (Top và Bottom))

## KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH

Với phiên bản Eagle 5.0 người sử dụng có thể thấy được hình dáng và các thông số kích thước của linh kiện rất có lợi trong việc lựa chọn khi vẽ mạch

Chương trình Eagle cho phép người sử dụng vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện trong cửa sổ soạn thảo Schematic.

Sau khi đã hình thành được sơ đồ nguyên lý bạn có thể chuyển sơ đồ nguyên lý đó sang sơ đồ mạch in một cách tự động.

Yêu cầu của hệ thống: Windows 98 / WinNT / XP

Độ phân giải màn hình 800 x 600

Thiết bị ngoại vi: Máy in kim hoặc Laser

Máy khoan lỗ

# PHẦN THỨ 2

**CÀI ĐẶT  
CHƯƠNG TRÌNH  
(INSTALL)**

---

# Cài đặt chương trình

Bước 1: Đưa đĩa cài đặt chương trình vào máy

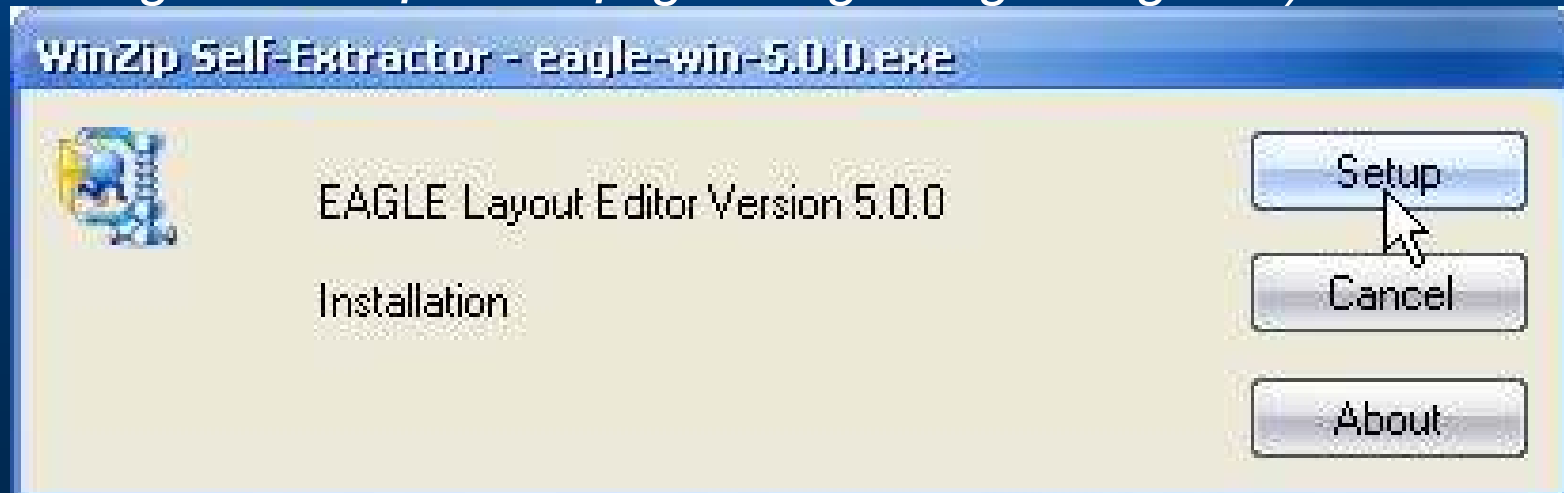
(Thường sử dụng đĩa CD-ROM) hoặc là vào trang chủ để  
bản chương trình \*.exe về cài đặt. (USB....)

Bước 2: Chọn file setup.exe có chứa trong đĩa cài đặt và kích đúp  
chuột vào đó

Với cài đặt từ CD: nếu chương trình cài đặt có thể tự động khởi  
động với file Autorun thì bạn không phải tìm file setup đó nữa

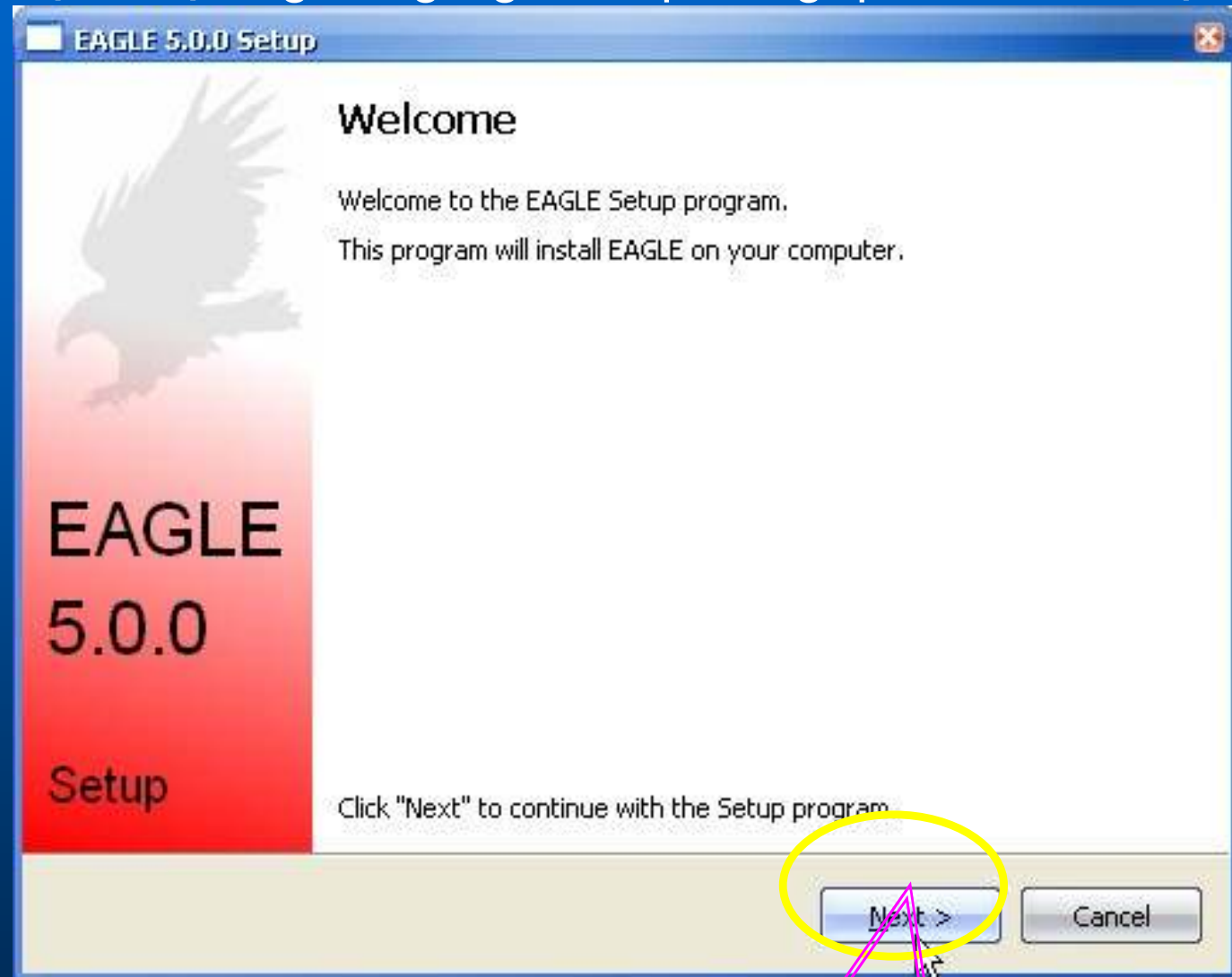
Với bản tải từ internet, bạn chạy file eagle-win-5.0.0.exe

Trên màn hình xuất hiện cửa sổ để cho bạn lựa chọn sử dụng  
ngôn ngữ nào trong quá trình cài đặt Englisch hoặc Deutsch ( *Ngôn  
ngữ này chỉ có tác dụng trong quá trình cài đặt, còn sau khi cài đặt xong  
thì chương trình được sử dụng với ngôn ngữ Englisch*)



# Cài đặt chương trình

Cửa sổ lựa chọn ngôn ngữ giao tiếp trong quá trình cài đặt



Kích chuột  
vào đây

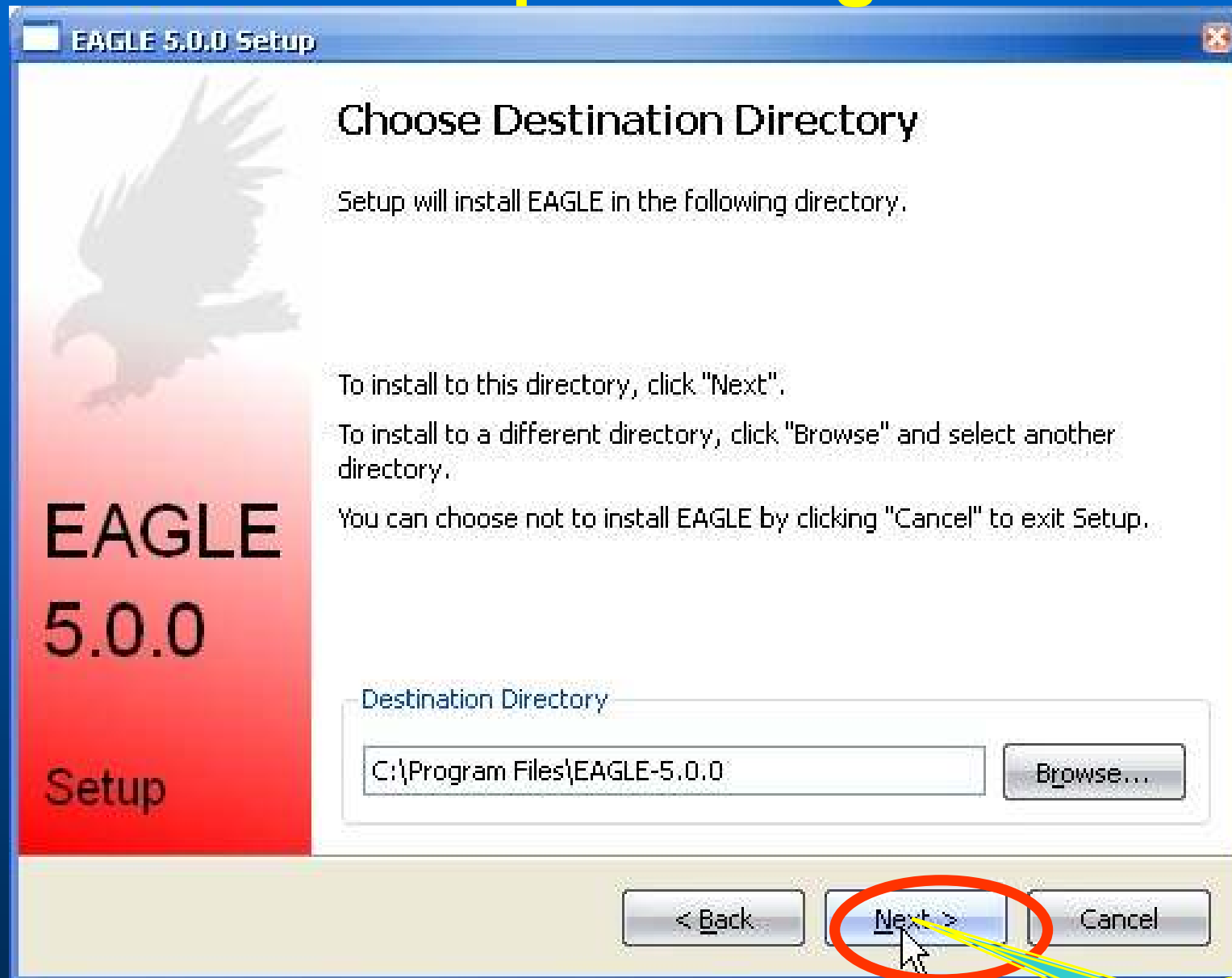
# Cài đặt chương trình



Bước 3: Chọn mục Install Program

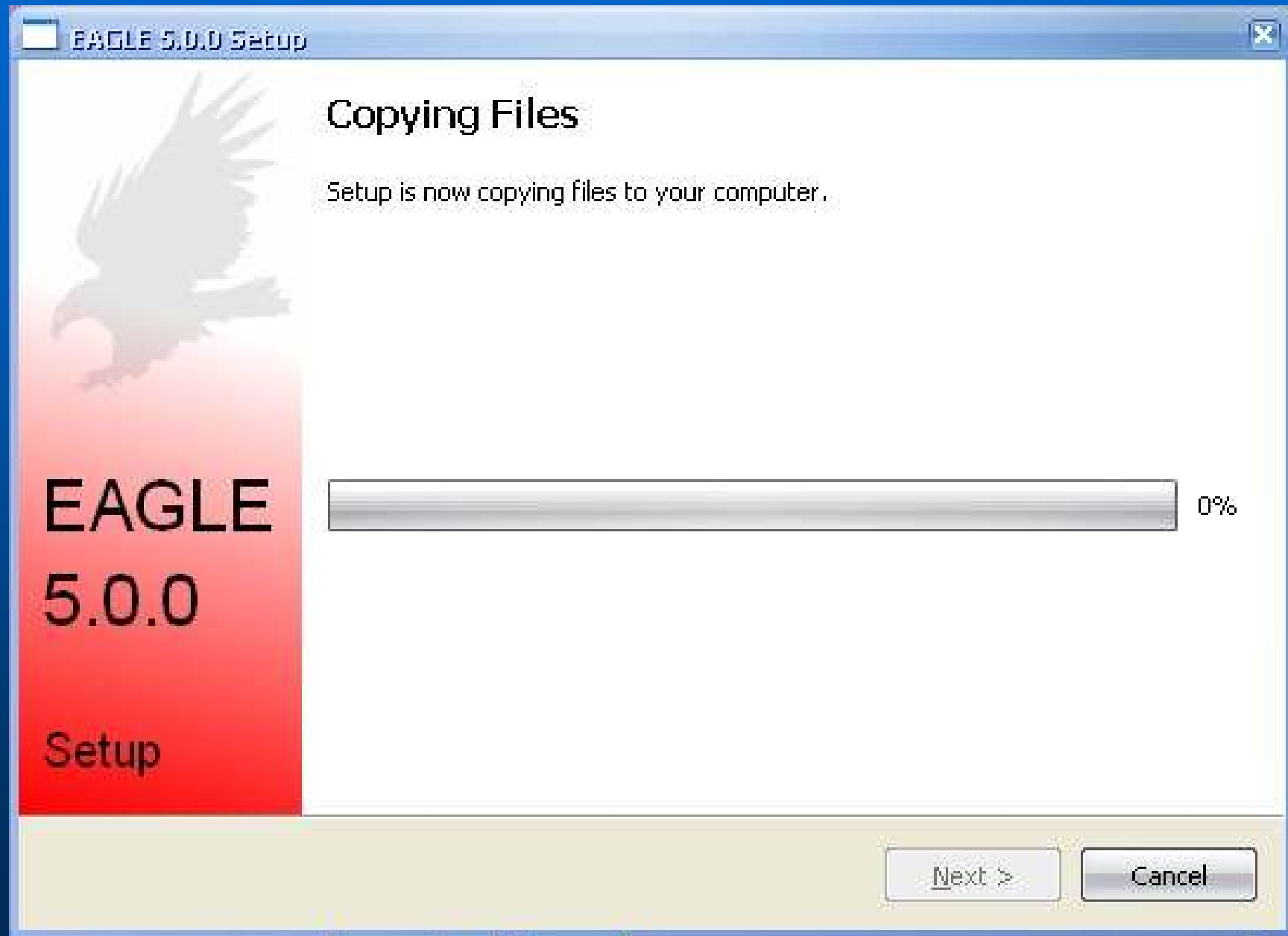
Kích  
chuột  
vào đây

# Cài đặt chương trình



Kích chuột  
vào đây

# Đang cài đặt chương trình...



# PHẦN THỨ 3

**KHỞI ĐỘNG  
CHƯƠNG TRÌNH**

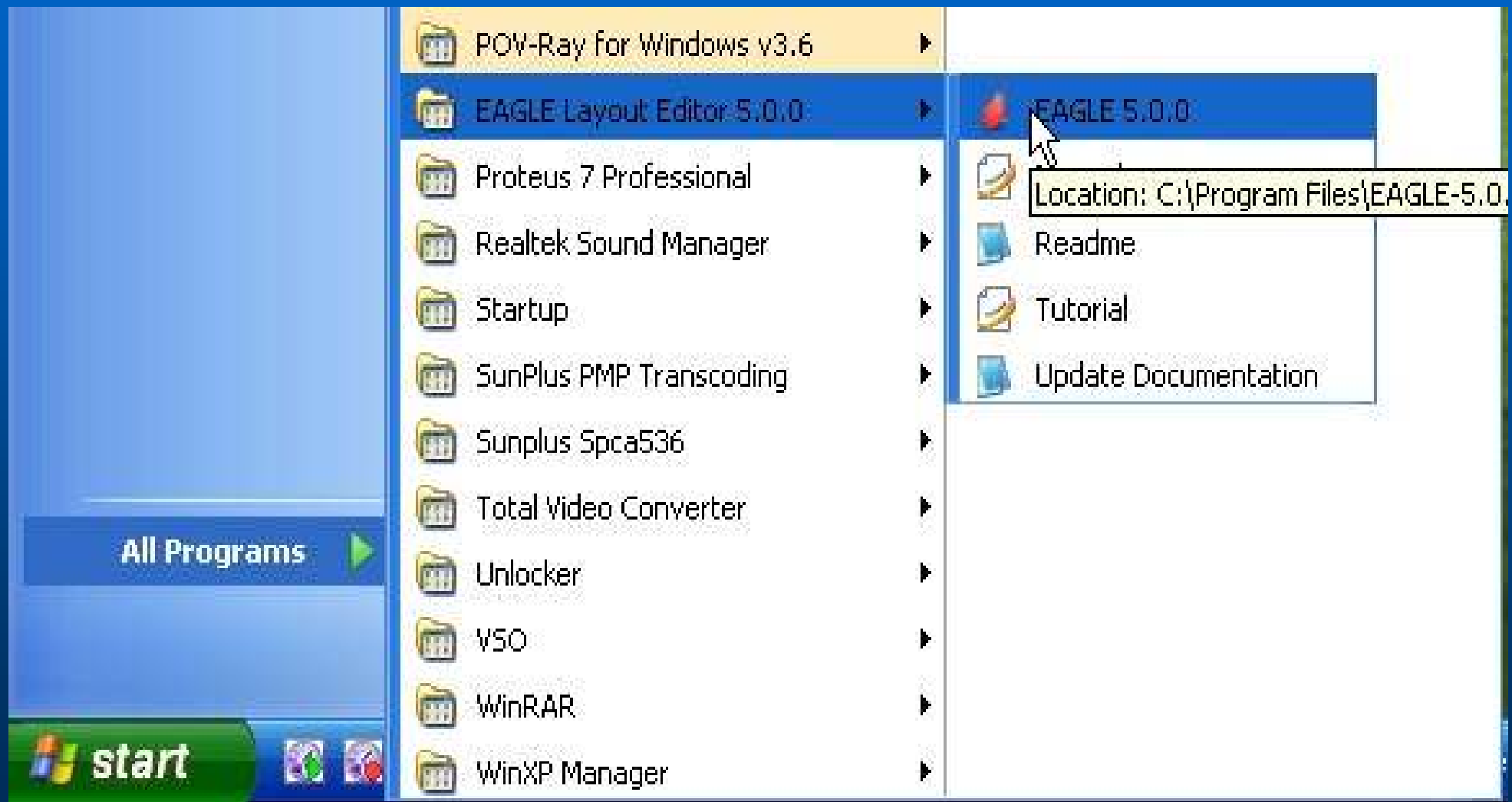
# KHỞI ĐỘNG CHƯƠNG TRÌNH

Bạn có thể chạy chương trình bằng cách kích đúp chuột vào biểu tượng trên màn hình



# KHỞI ĐỘNG CHƯƠNG TRÌNH

- Hoặc có thể thông qua **Start** menu ở góc trái phía dưới màn hình



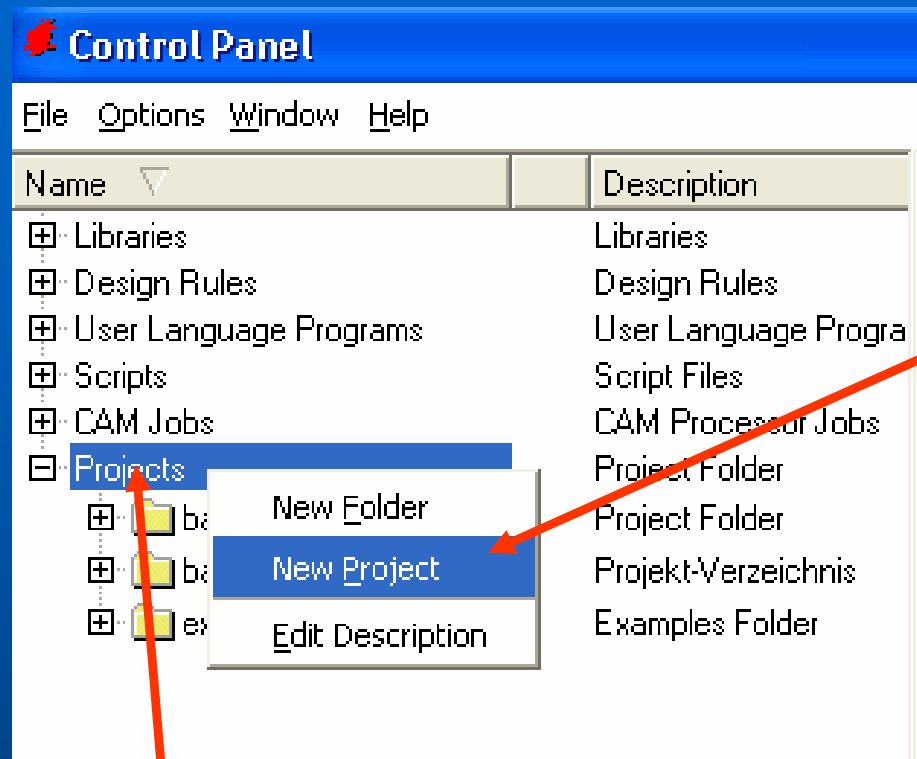
# CỬA SỔ CHÍNH CHƯƠNG TRÌNH



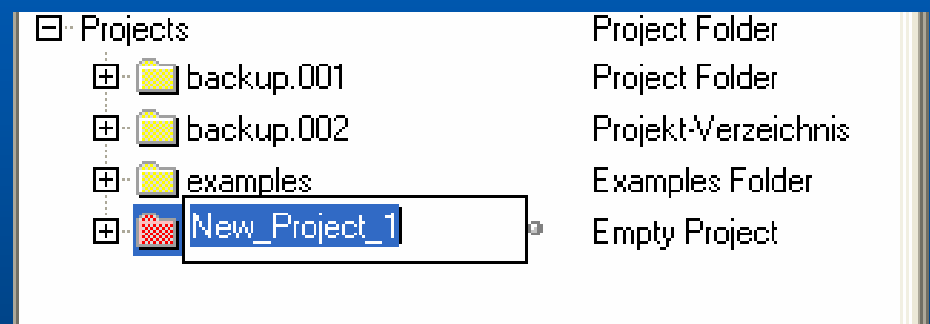
# PHẦN THỨ 4

VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ  
(SCHEMATIC)

# TẠO FILE MỚI



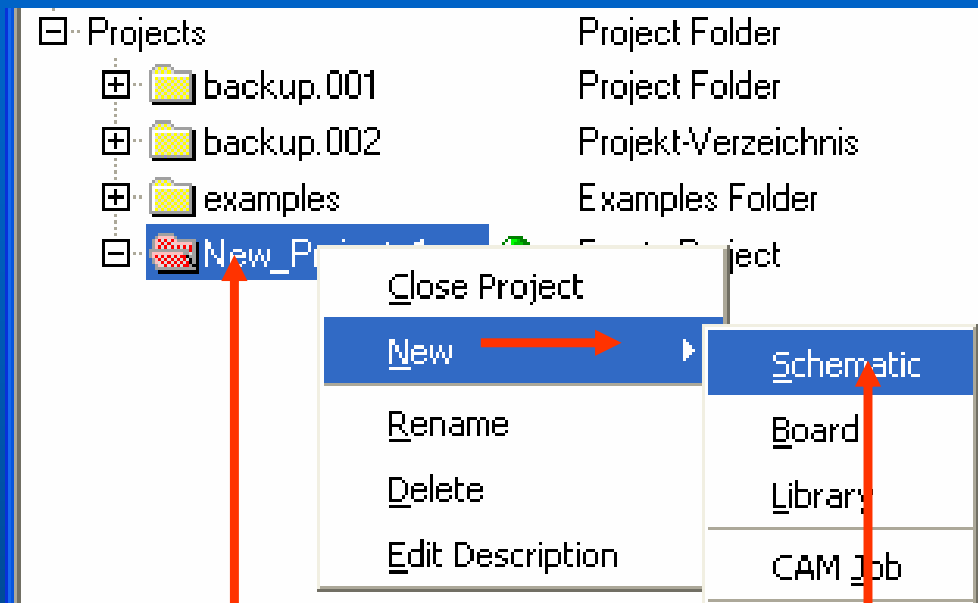
Bước 2: Kích chuột trái vào New Projects sẽ xuất hiện New\_Project\_1



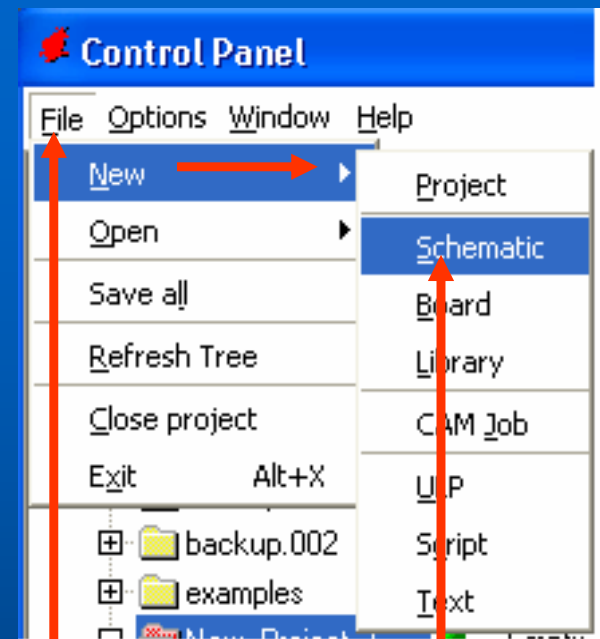
Bước 1: Kích chuột phải vào Projects



## TẠO FILE MỚI



Tiếp theo kích chuột phải vào New\_Project\_1 sau đó di chuyển con trỏ đến mục New và kích chuột trái vào Schematic



Hoặc bạn có thể mở 1 File mới trực tiếp từ cửa sổ chính Control Panel theo các bước như hình vẽ

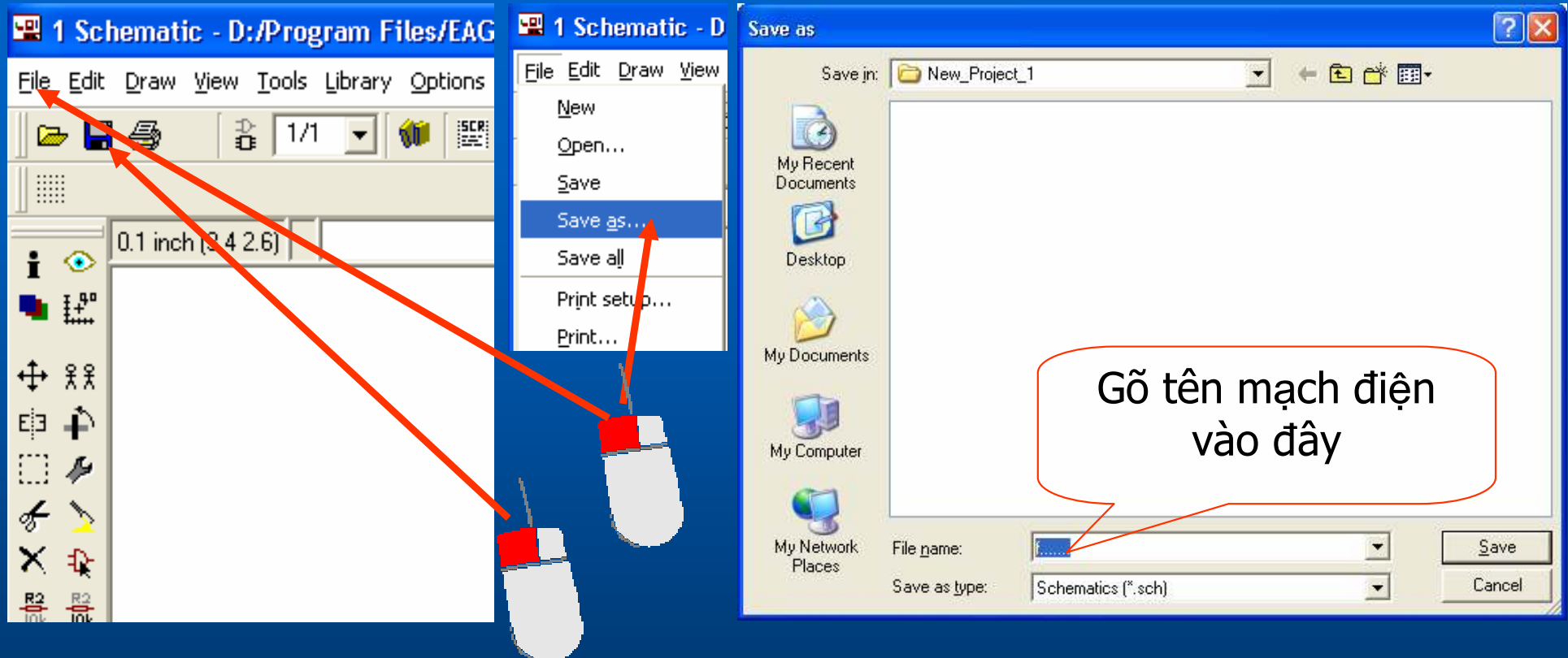
# TẠO FILE MỚI

Hoặc là

1

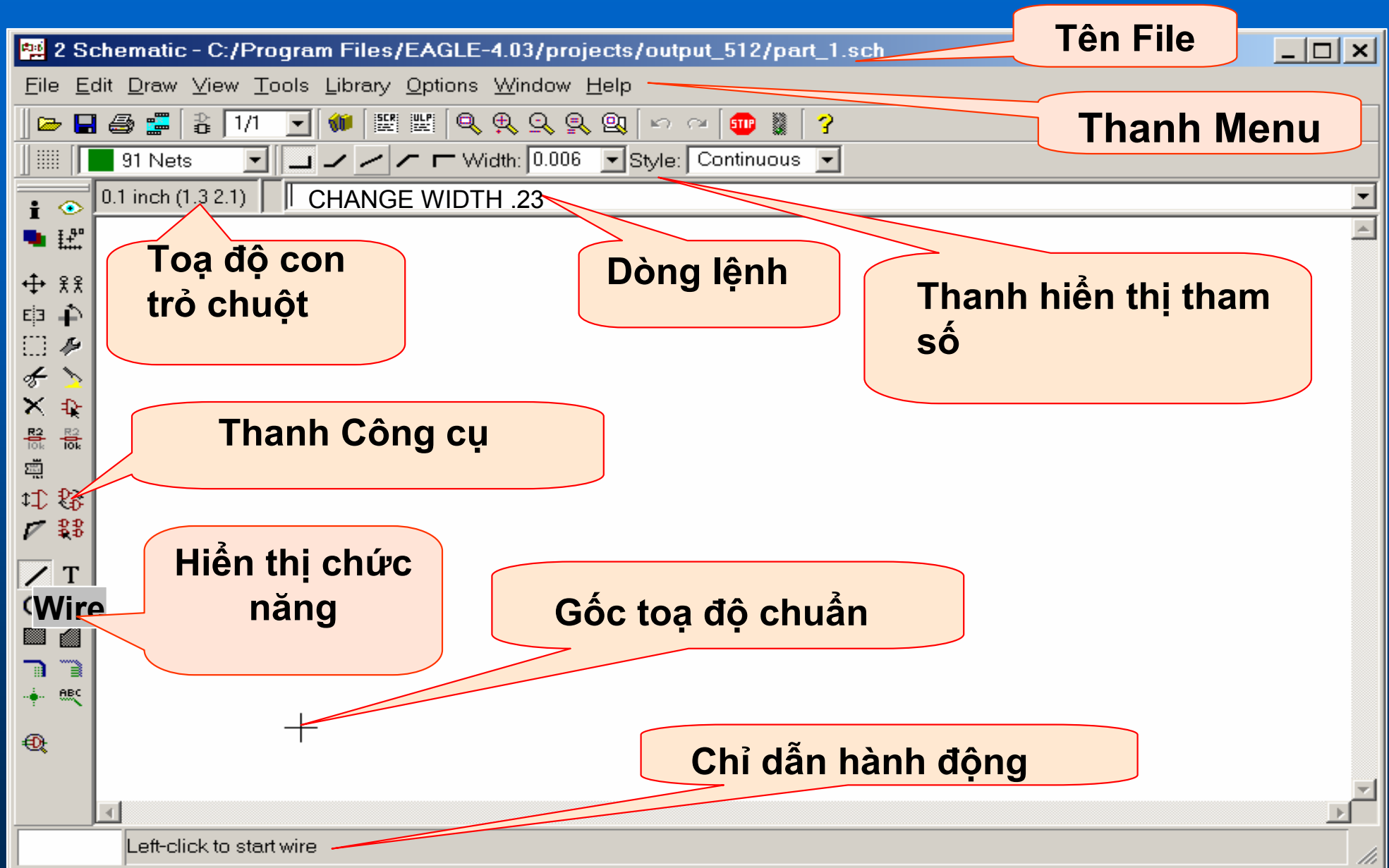


2



Khi cửa sổ soạn thảo Schematic xuất hiện bạn phải thực hiện công việc đặt tên cho mạch điện sẽ được vẽ. Bạn có thể thực hiện việc này bằng cách kích chuột trái vào biểu tượng cất giữ như trên hình vẽ hoặc bạn có thể kích chuột vào Menu File rồi tiếp theo kích chuột vào mục Save As..

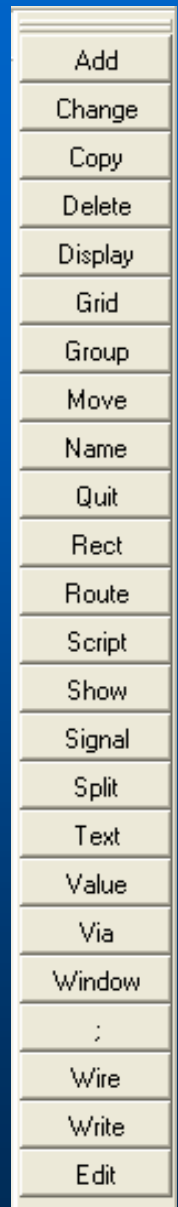
# CỬA SỔ SCHEMATIC



# CÁC LỆNH CƠ BẢN



Thanh công cụ  
này nằm bên trái  
của màn hình



Thanh công cụ  
này nằm bên  
phải của màn  
hình

# CÁC LỆNH CƠ BẢN

## **I: Infomation**

Xem thông tin  
của linh kiện  
hoặc dây nối

## **Show**

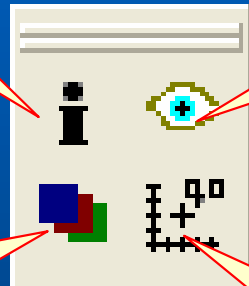
Kiểm tra sự nối  
mạch hay chưa

## **Display**

Lựa chọn hiển  
thị các lớp vẽ

## **Mark**

Chọn thêm toạ  
độ thứ 2 trên  
bản vẽ



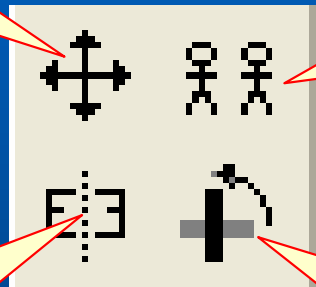
## CÁC LỆNH CƠ BẢN

**Move**  
Di chuyển linh  
kiện trên sơ đồ

**Copy**  
Sao chép linh  
kiện

**Mirror**  
Linh kiện sẽ  
được đổi chiều  
(đối xứng)

**Rotate**  
Xoay linh kiện  
với các góc 90,  
180 và 270 độ



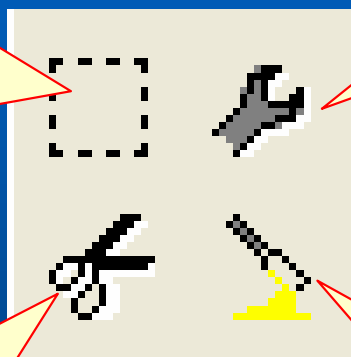
## CÁC LỆNH CƠ BẢN

### Group

Nhóm 1 số linh kiện hay 1 phần mạch điện cần di chuyển hoặc cắt

### Change

Thay đổi các thông số của mạch điện



### Cut

Cắt 1 linh kiện hay 1 mạch điện đã được đánh dấu

### Past

Dán linh kiện hoặc phần mạch điện đã được Copy hoặc đã cắt

# CÁC LỆNH CƠ BẢN

## Delete

Lệnh xoá linh kiện hoặc dây nối mạch

## Add

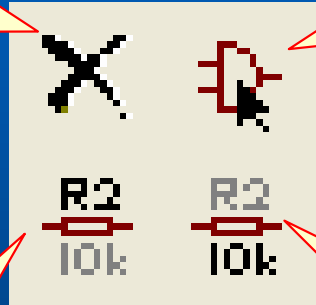
Mở thư viện linh kiện để vẽ mạch

## Name

Thay đổi tên gọi của linh kiện trong mạch

## Value

Lệnh thay đổi thông số (giá trị) của linh kiện trong mạch



## CÁC LỆNH CƠ BẢN

### Wire

Lệnh này thực hiện vẽ Dãy nối mạch điện

### Text

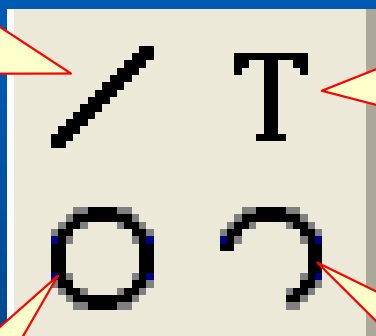
Bạn có thể viết 1 dãy chữ trong mạch điện thụng qua lệnh này

### Circle

Lệnh này thực hiện vẽ 1 vũng trũn

### Arc

Lệnh này thực hiện vẽ 1 cung trũn



## CÁC LỆNH CƠ BẢN

### Rect

Lệnh vẽ hình chữ nhật

### Polygon

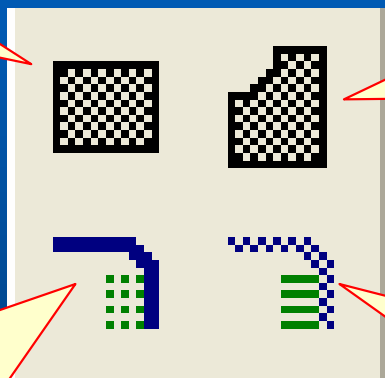
Thực hiện vẽ kín những phần mạch khu vực cần dựng đến trong mạch in

### Bus

Lệnh này giúp bạn có thể vẽ mạch điện 1 cách gọn gàng và dễ nhìn nhất

### Net

Lệnh này thực hiện nối mạng các linh kiện cần nối với nhau



# CÁC LỆNH CƠ BẢN

## Junction

Lệnh tạo các điểm nối mạch điện



## Label

Thực hiện làm xuất hiện tên của các dây nối trong mạch (Net, Wire)



## Erc

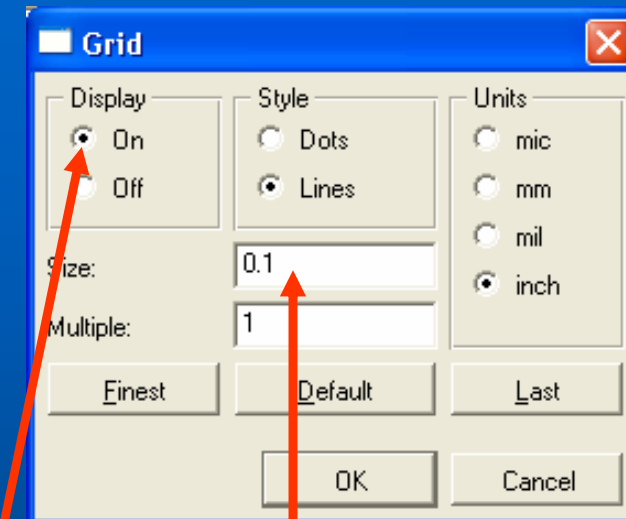
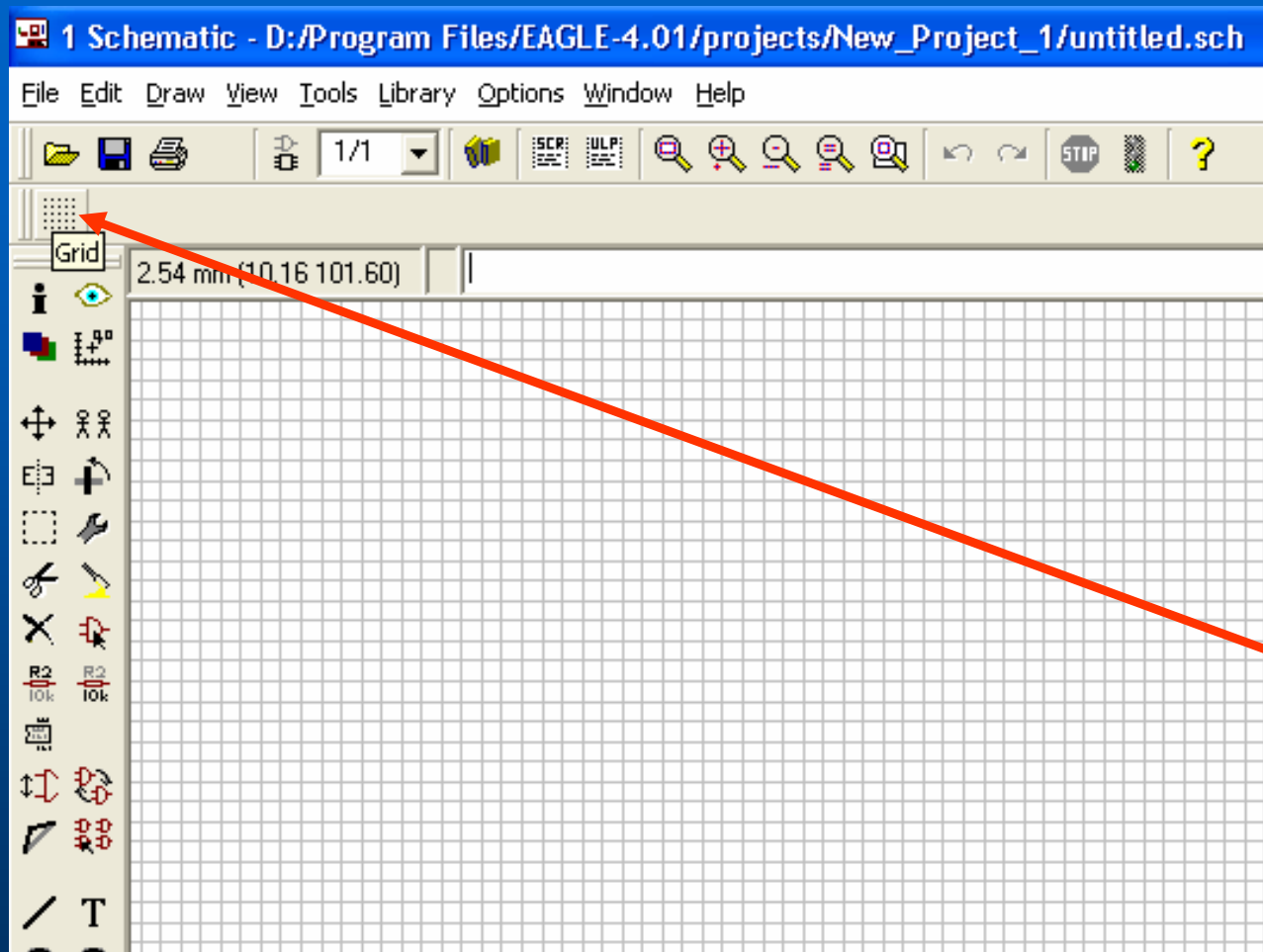
Lệnh này giúp bạn có thể kiểm tra những lỗi trong mạch (Sự nối mạch)



# TẠO LƯỚI TOẠ ĐỘ

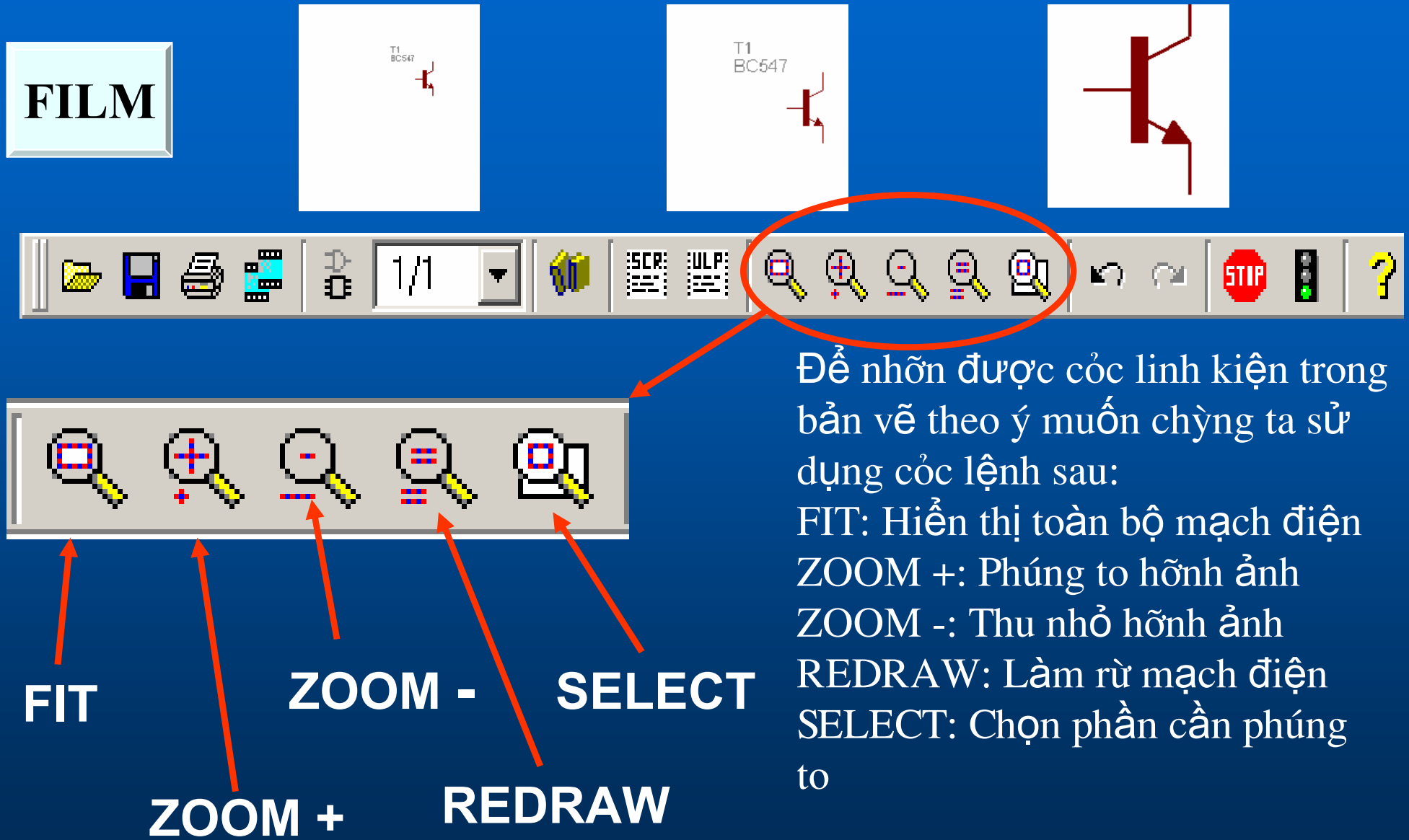
1

2

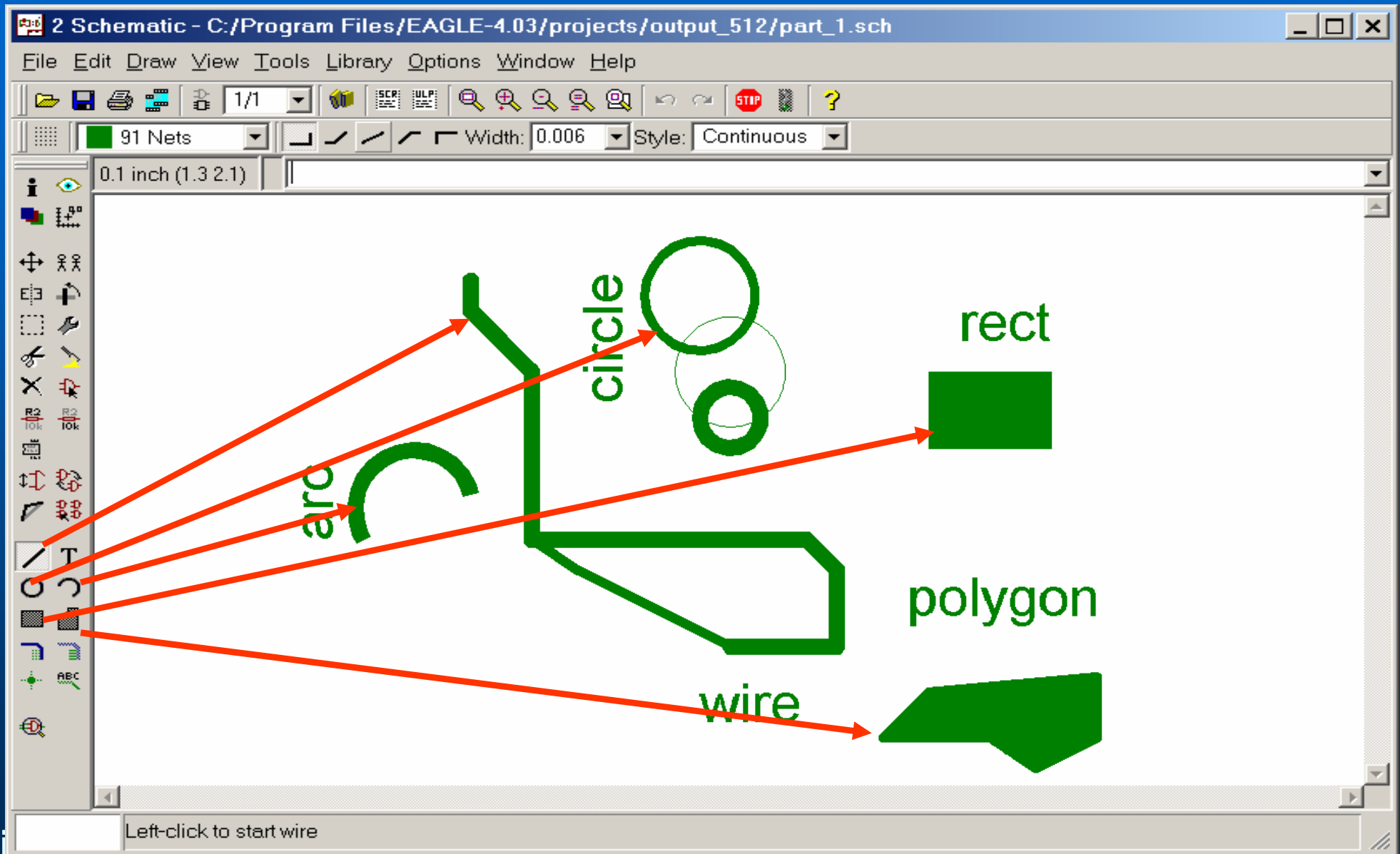


Chọn độ lớn của  
mắt lưới  
Sau đó nhấn OK

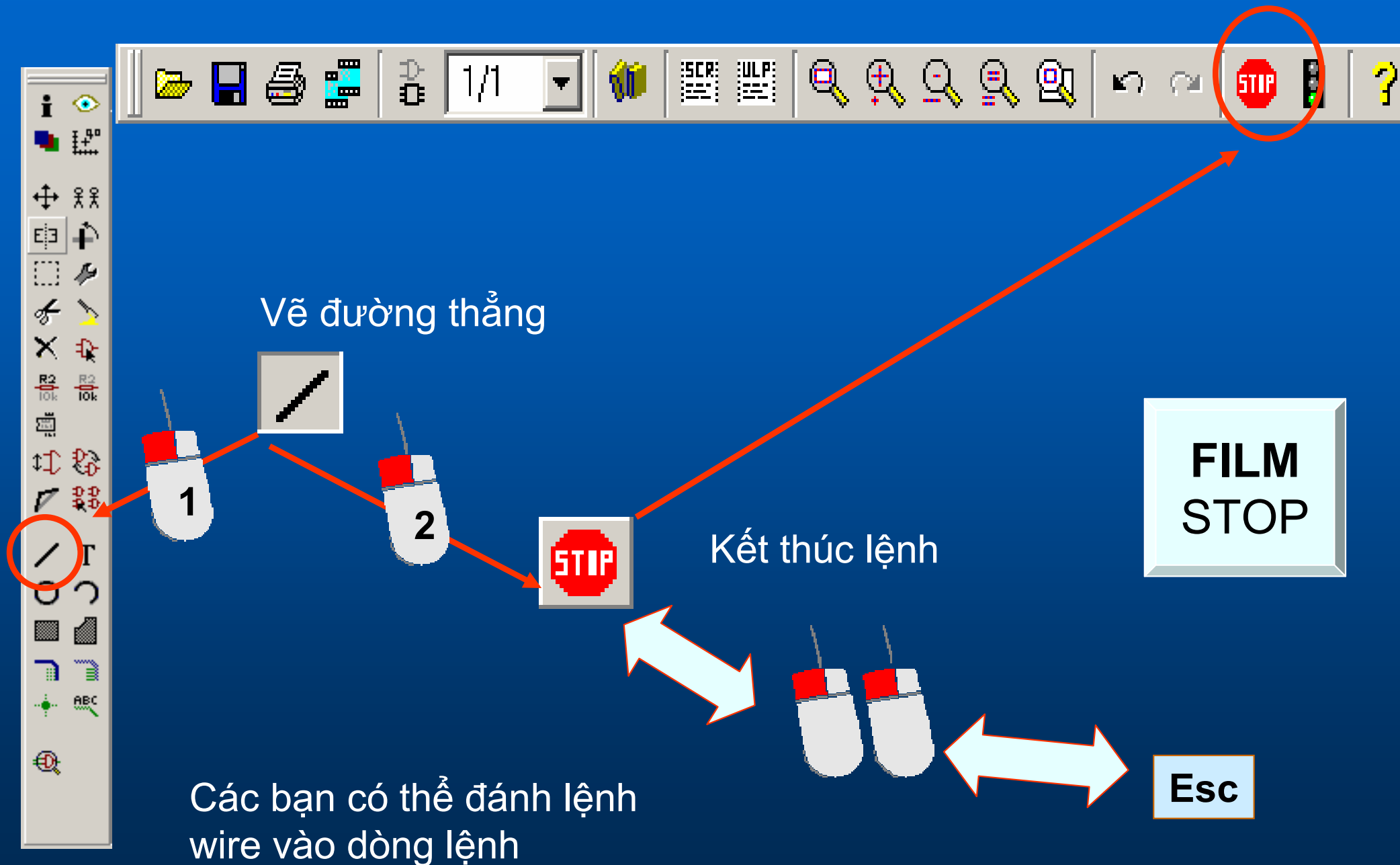
# CỬA SỔ WINDOWS



# CÁC HÌNH VẼ CƠ BẢN

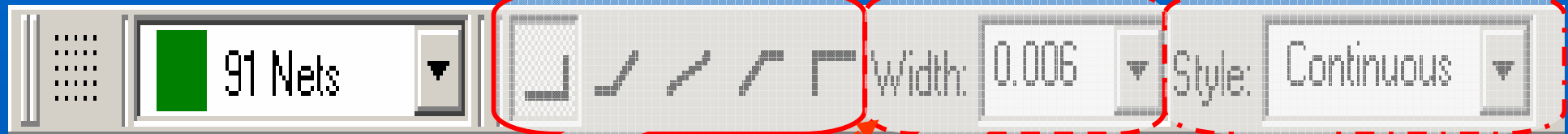


# VẼ ĐƯỜNG THẲNG(DÂY NỐI)

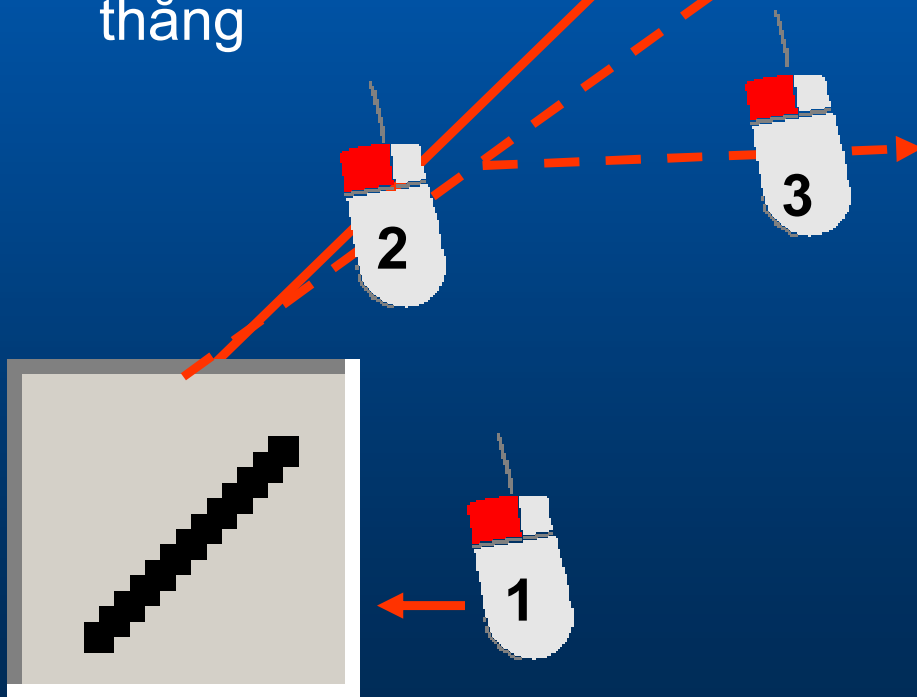


# THÔNG SỐ CỦA ĐƯỜNG THẲNG

Màu sắc của đường thẳng



Dạng gấp khúc  
của đường  
thẳng



Độ lớn  
của  
đường  
thẳng

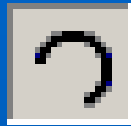
- 0
- 0.006
- 0.01
- 0.012
- 0.016
- ☒ 0.024
- 0.032
- 0.04
- 0.05
- 0.056
- 0.066
- 0.07
- 0.076
- 0.086
- 0.1
- 0.15

Dạng đường  
thẳng

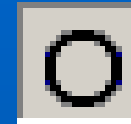
- Continuous
- LongDash
- ShortDash
- ☒ DashDot



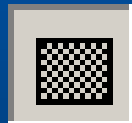
# VẼ HÌNH



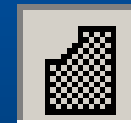
ARC



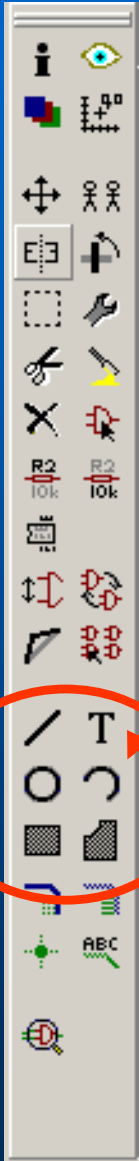
CIRCLE



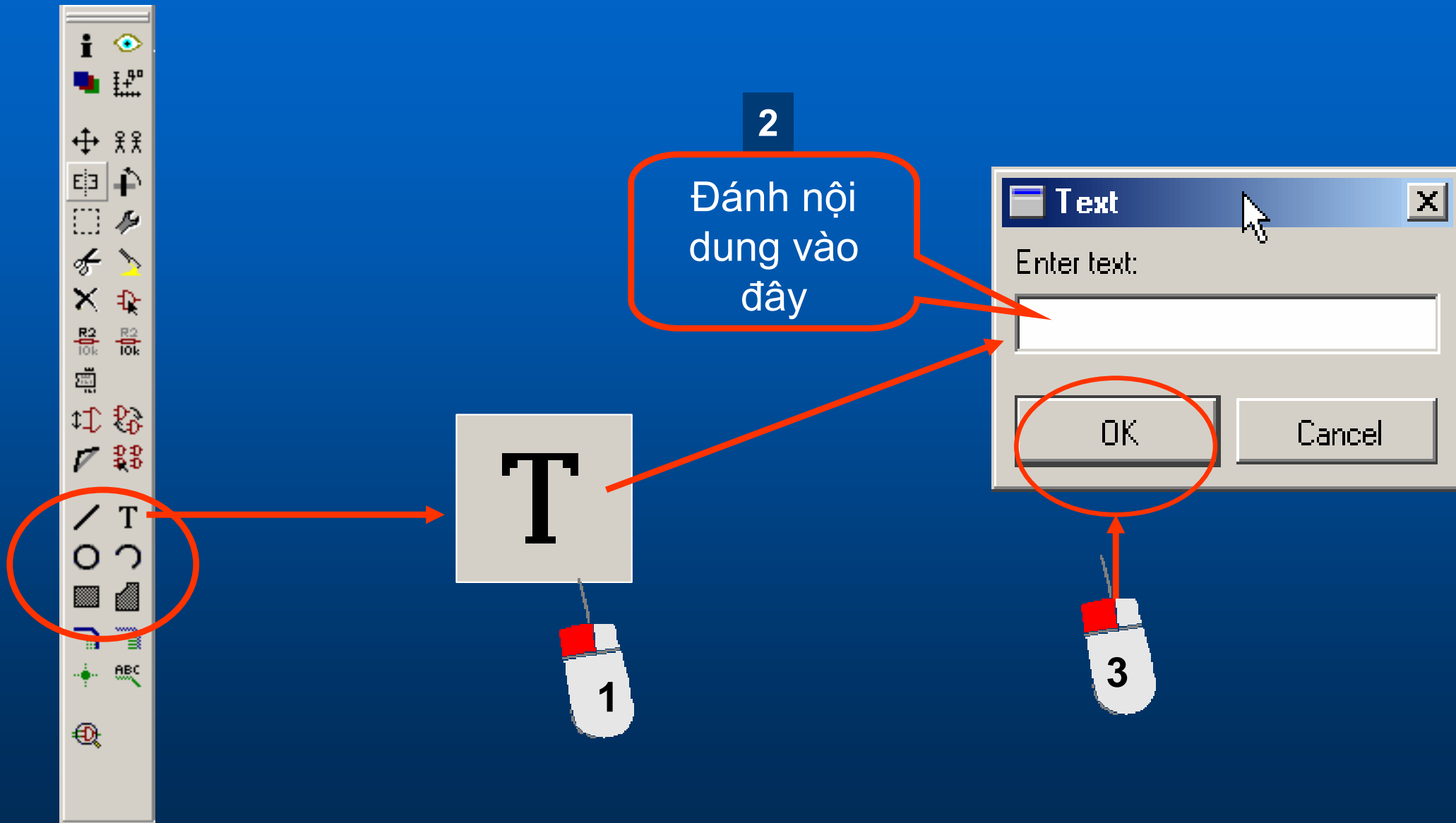
RECTANGLE



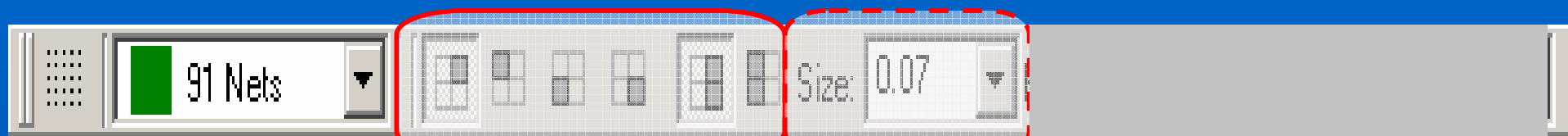
POLYGON



# TẠO VĂN BẢN



# THÔNG SỐ CỦA VĂN BẢN



Xoay vị trí văn bản

0 - 270°

2

1

3

0.01  
0.012  
0.016  
0.024  
0.032  
0.04  
0.05  
0.056  
0.066  
0.07  
0.076  
0.086  
0.1  
0.15  
0.2  
✓ 0.254

T

# THAY ĐỔI THÔNG SỐ

## Change

1

2

2

2

2

Đánh nội dung cần thay đổi vào đây

Text

Enter text:

OK Cancel

Width

Style

Size

Text

Continuous

LongDash

ShortDash

☒ DashDot

0

0.006

0.01

0.012

0.016

☒ 0.024

0.032

0.04

0.05

0.056

0.066

0.07

0.076

0.086

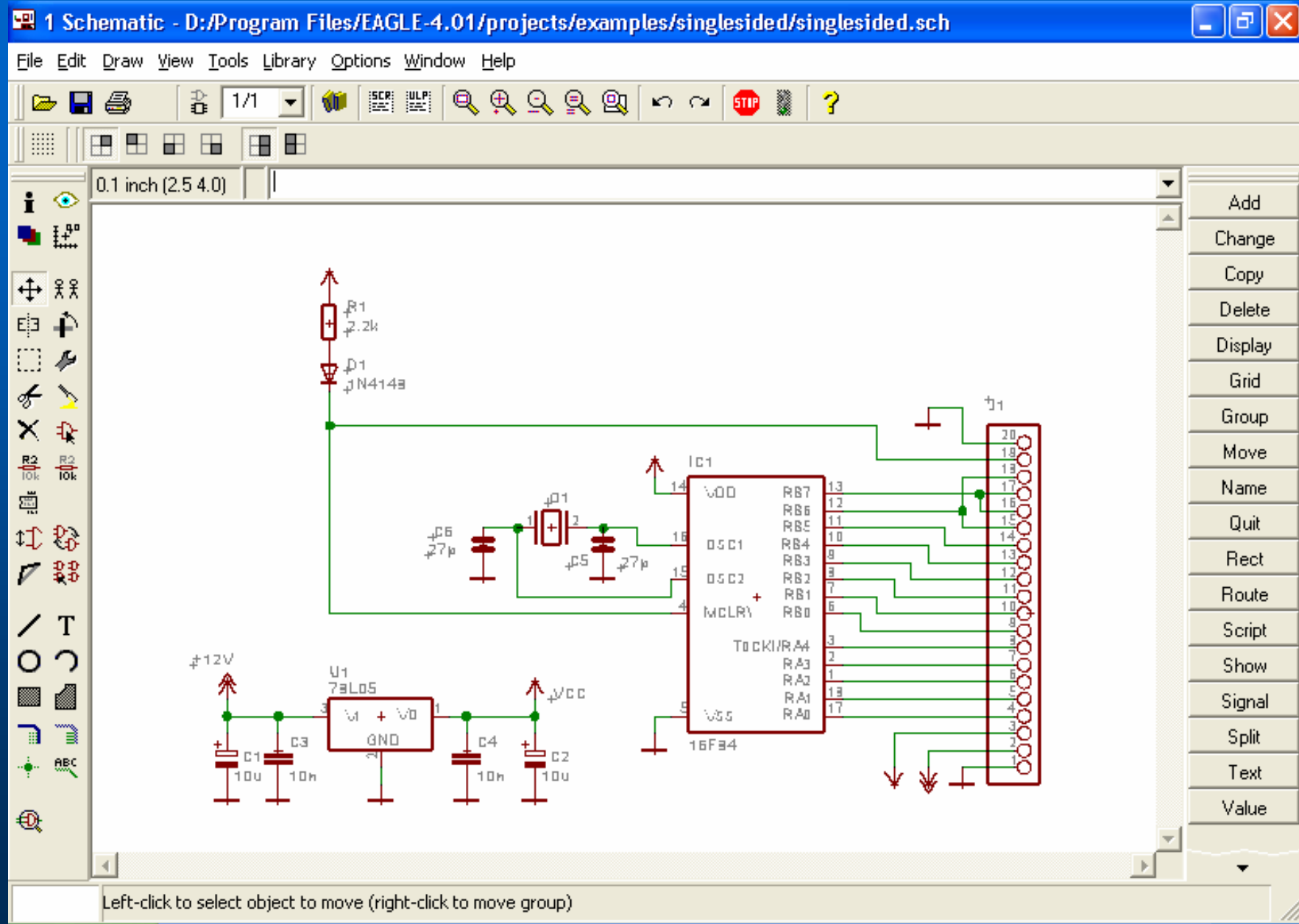
0.1

0.15

0.2

☒ 0.254

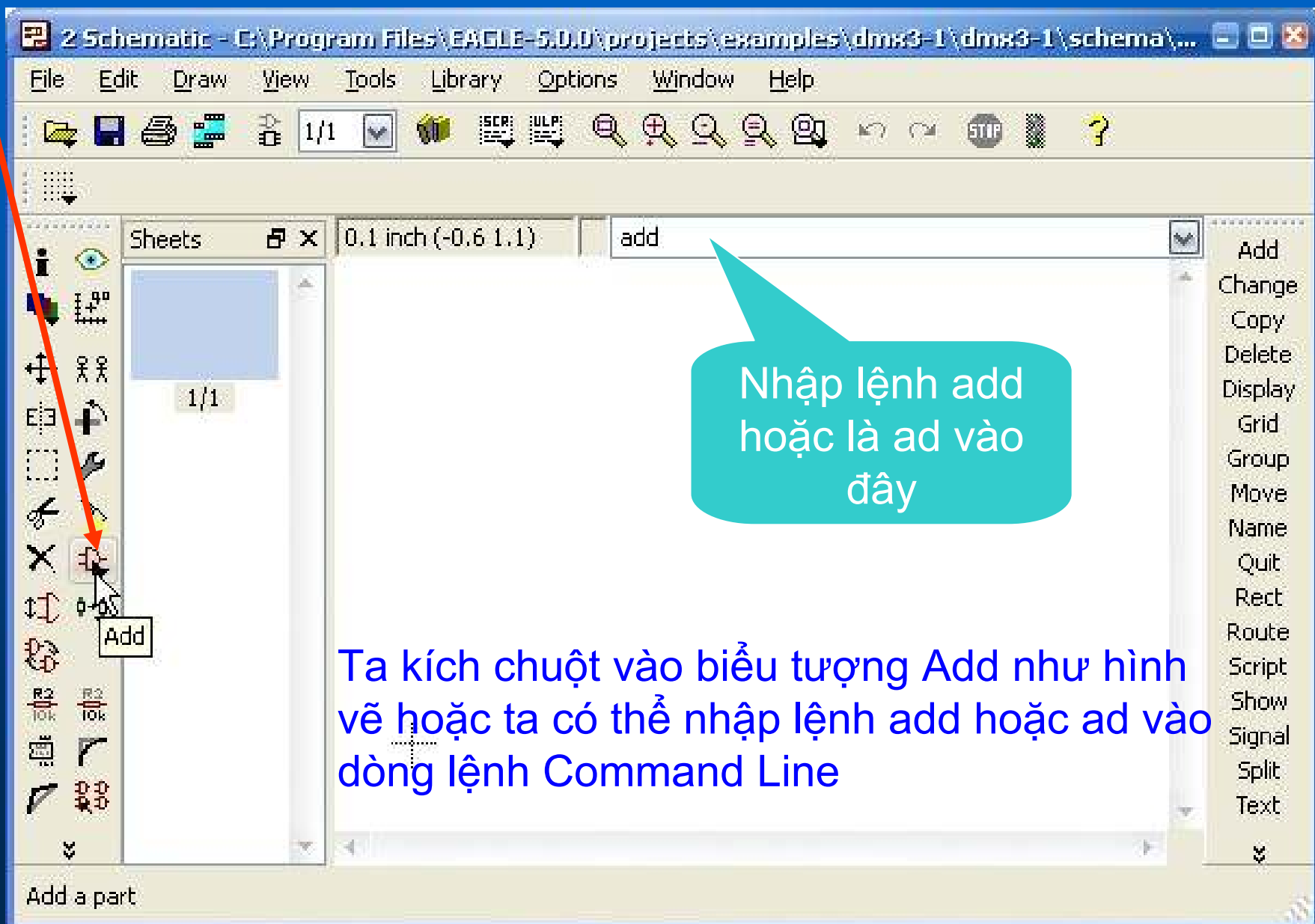
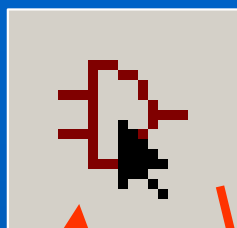
## VỀ MẠCH NGUYÊN LÝ



# LẤY LINH KIỆN

Để vẽ được mạch trước hết ta phải mở thư viện linh kiện.  
Các bước như sau:

**ADD**



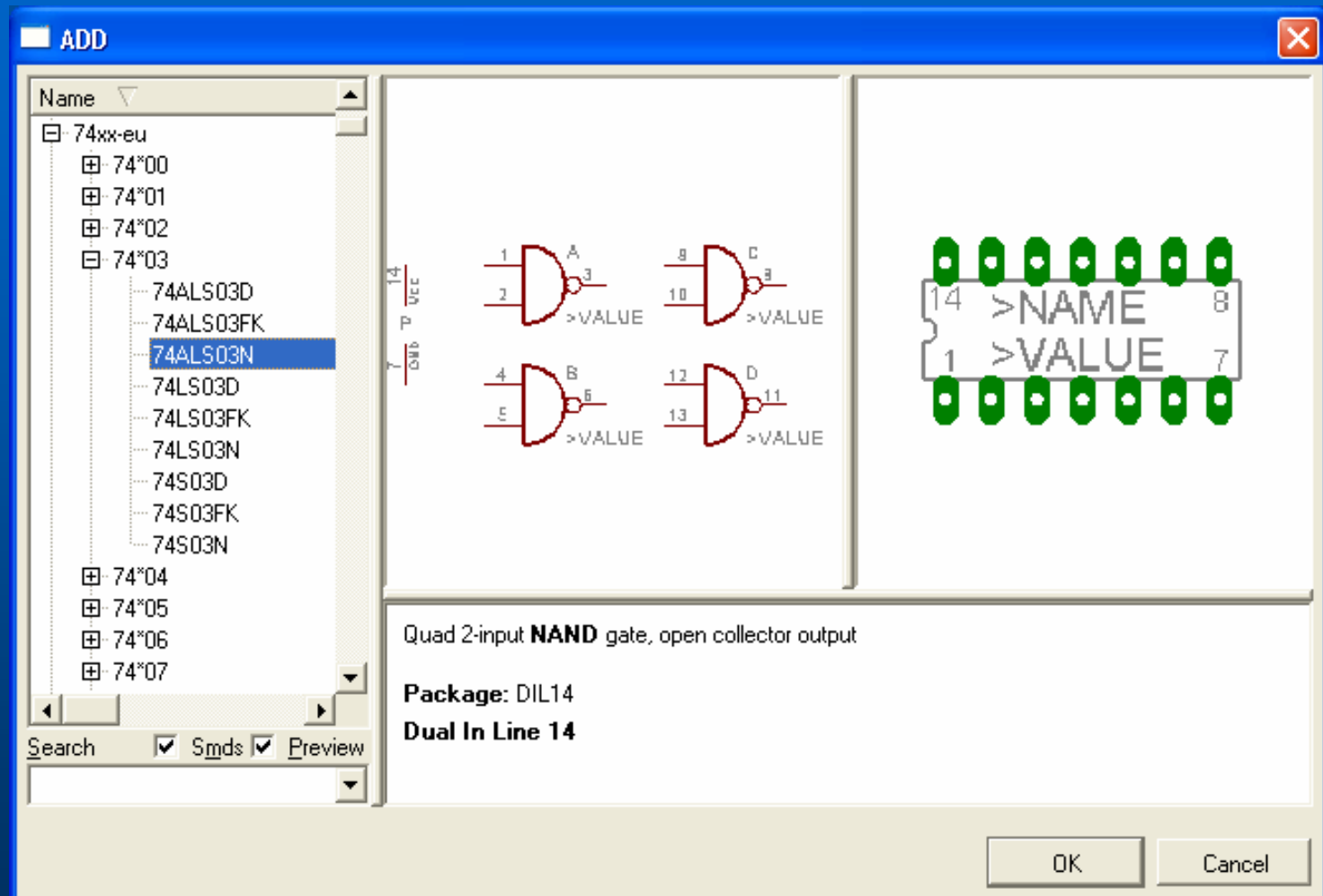
Nhập lệnh add  
hoặc là ad vào  
đây

Ta kích chuột vào biểu tượng Add như hình vẽ hoặc ta có thể nhập lệnh add hoặc ad vào dòng lệnh Command Line

[Add a part](#)

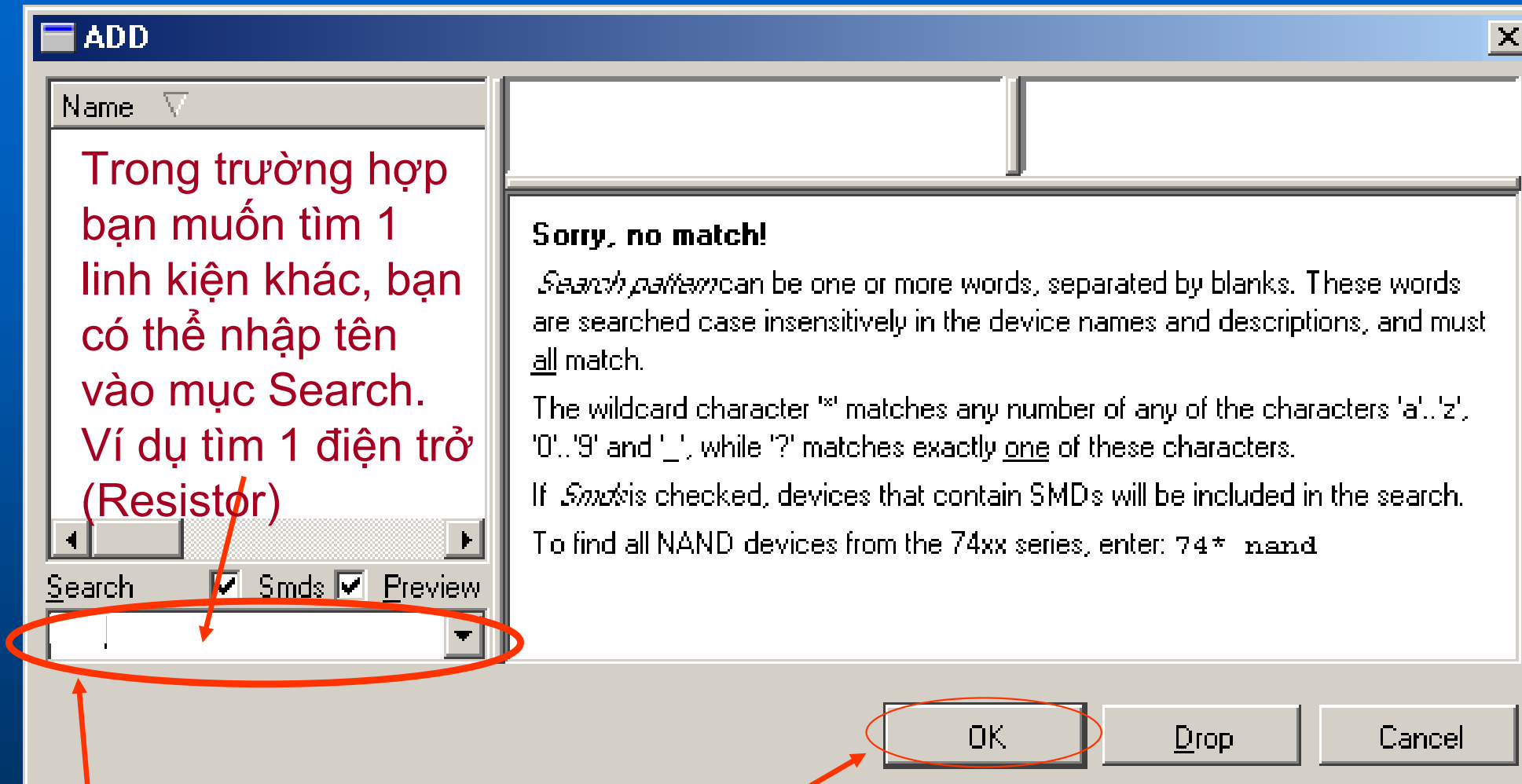
# LẤY LINH KIỆN

Cửa sổ  
thư viện  
xuất hiện



Tại cửa sổ này bạn có thể biết được một số thông số của linh kiện như: hình dáng, kích thước v.v.

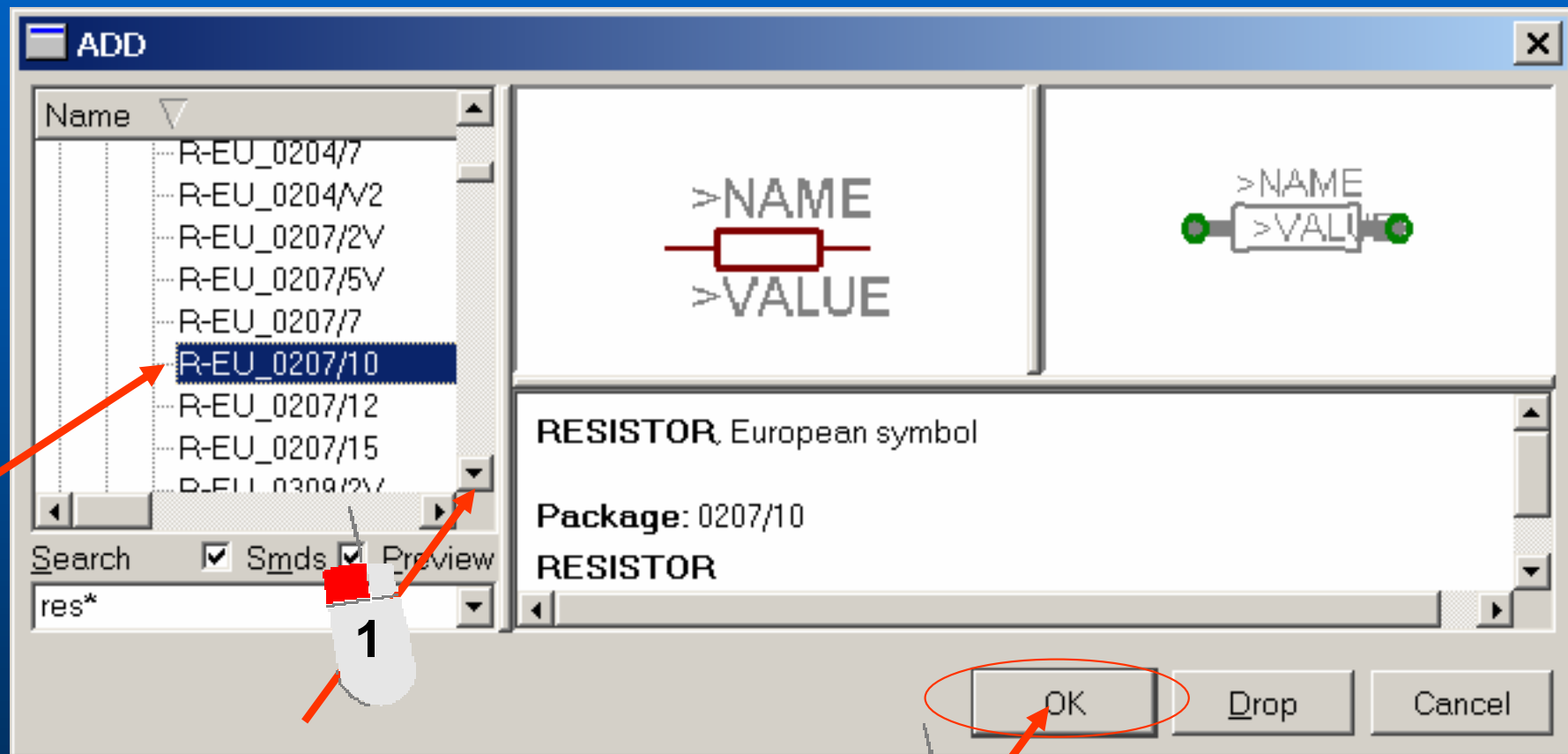
# LẤY LINH KIỆN



Resistor → res\*, r\*



# LẤY LINH KIỆN



# LẤY LINH KIỆN

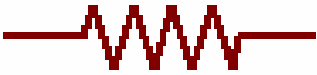
Khi lấy linh kiện cần chú ý:  
Có 2 tiêu chuẩn ký hiệu  
linh kiện: Đó là tiêu chuẩn  
EU và tiêu chuẩn của US  
Những ký hiệu này chỉ  
khác nhau trên sơ đồ  
nguyên lý  
Để nhận biết người ta  
thường gắn kèm ký tự EU  
và US vào tên của linh  
kiện như hình vẽ bên

R-EU\_0204/V2

R-US\_0207/15

- ⊕ C-EU
- ⊕ C-US
- ⊕ CPOL-EU
- ⊕ CPOL-US
- ⊕ CX
- ⊕ CY
- ⊕ EL
- ⊕ L-EU
- ⊕ L-US
- ⊕ R-EU

>NAME  
  
>VALUE

>NAME  
  
>VALUE

>NAME  
  
>VALUE

# NHẬP TÊN LINH KIỆN

NAME

3

Nhập tên  
linh kiện

Name

New name:

R1

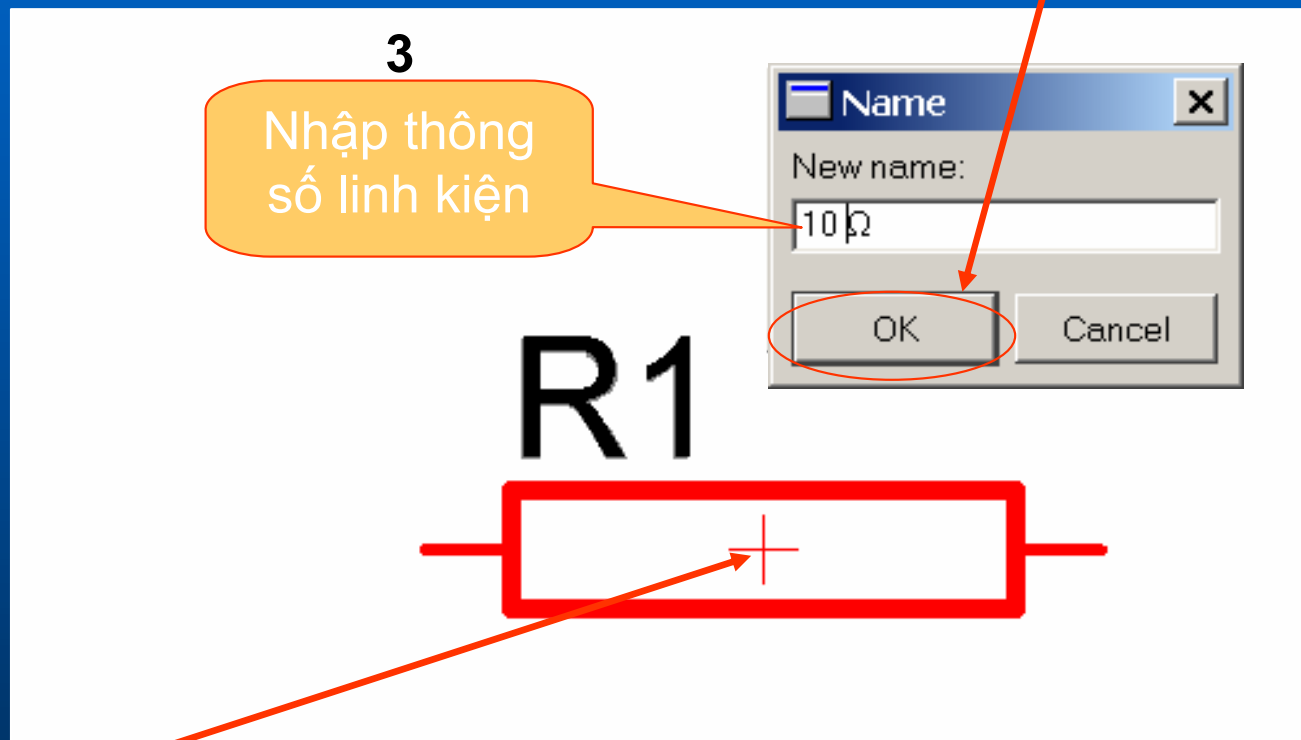
OK Cancel

R1



# NHẬP THÔNG SỐ LINH KIỆN

VALUE

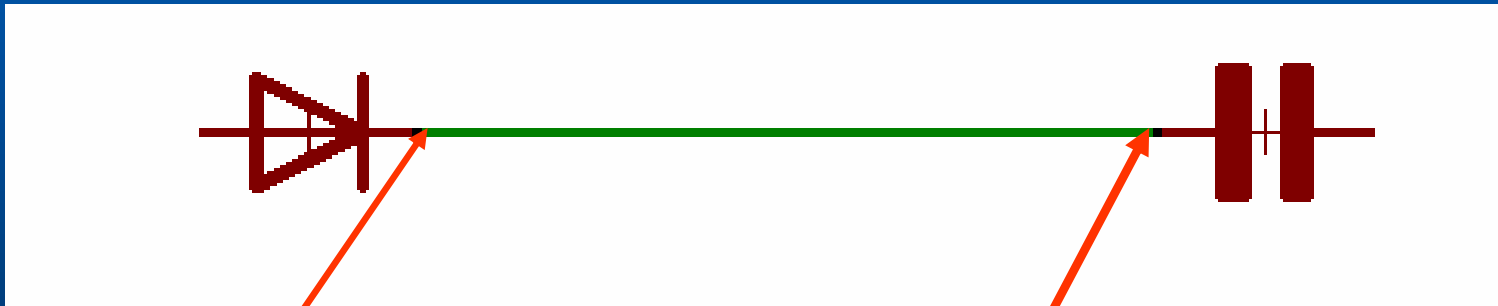
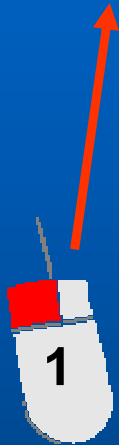
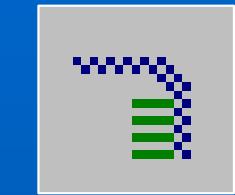


FILM

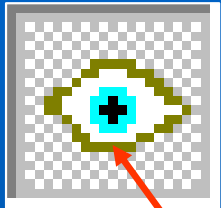
# NỐI MẠCH LINH KIỆN

**Net**

Sau khi đã chọn lựa linh kiện cần thiết cho mạch ta tiến hành nối dây các bước làm 1,2 và 3

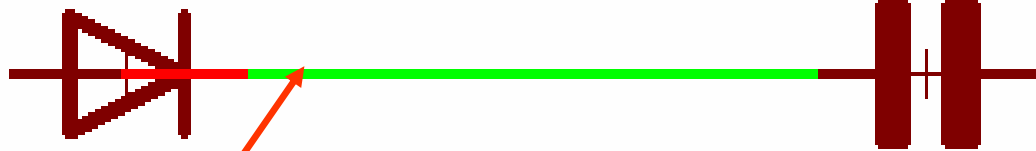


# KIỂM TRA SỰ NỐI MẠCH



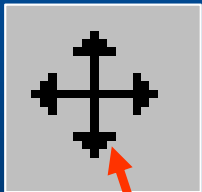
Show

1



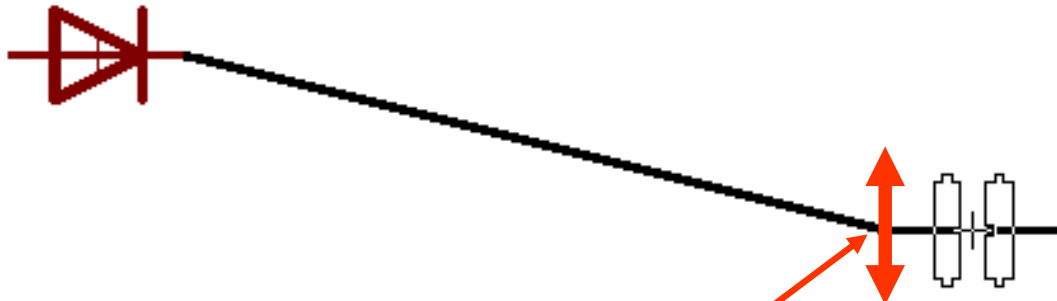
2

Để kiểm tra sự nối mạch chúng ta có thể dùng lệnh Show hoặc Move



MOVE

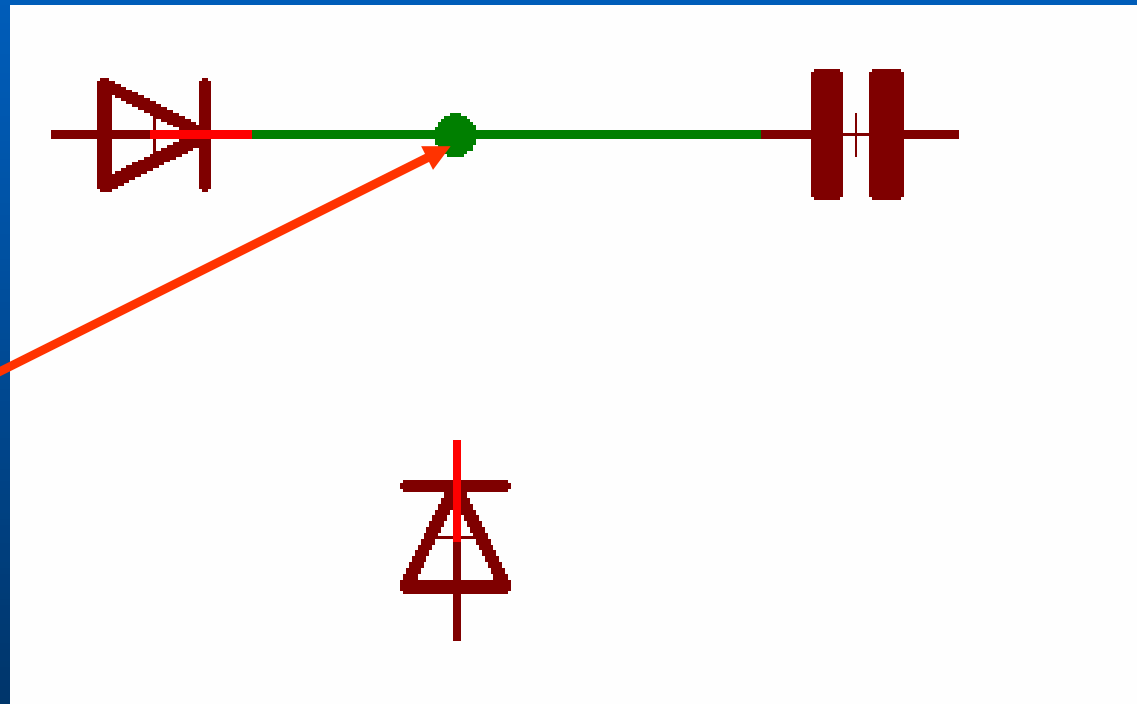
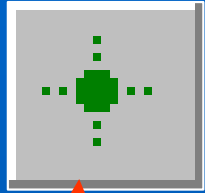
1



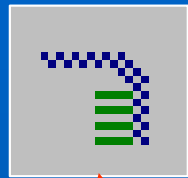
2

# TẠO ĐIỂM NỐI MẠCH

JUNCTION



# NỐI MẠCH



Net



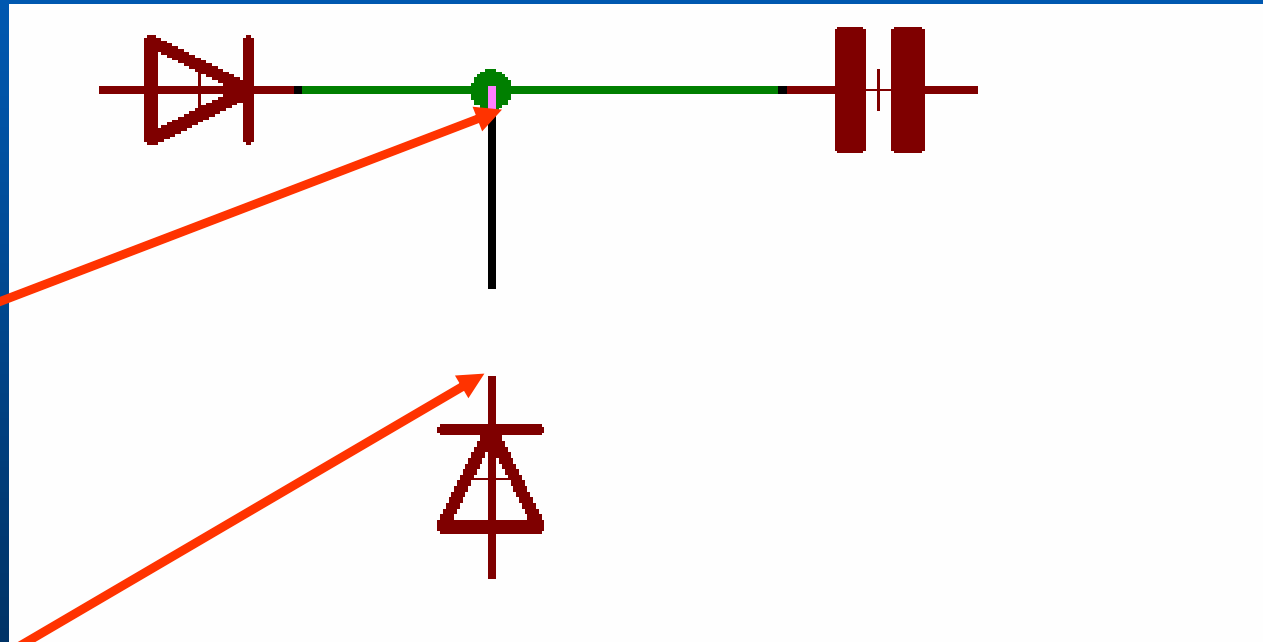
1



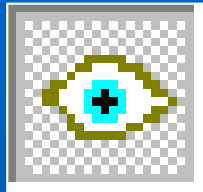
2



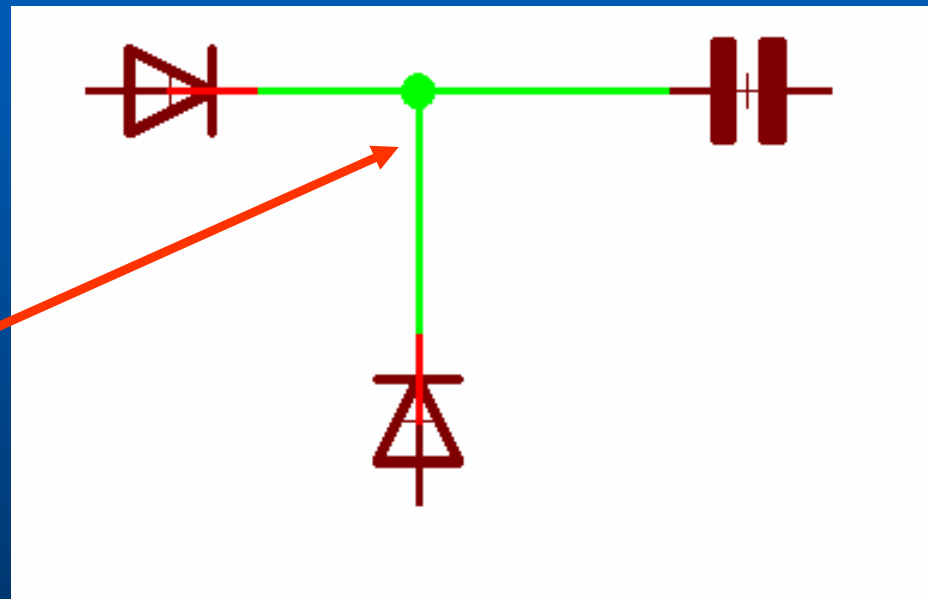
3



# KIỂM TRA SỰ NỐI MẠCH



Show



FILM

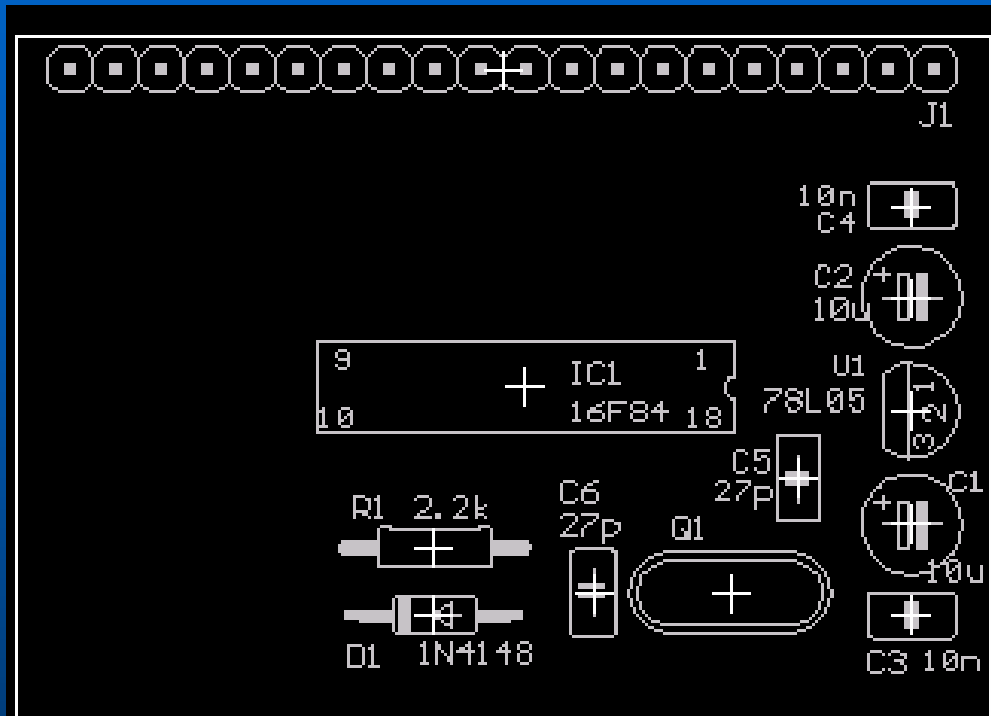
## PHẦN THỨ 5

# THIẾT KẾ MẠCH IN

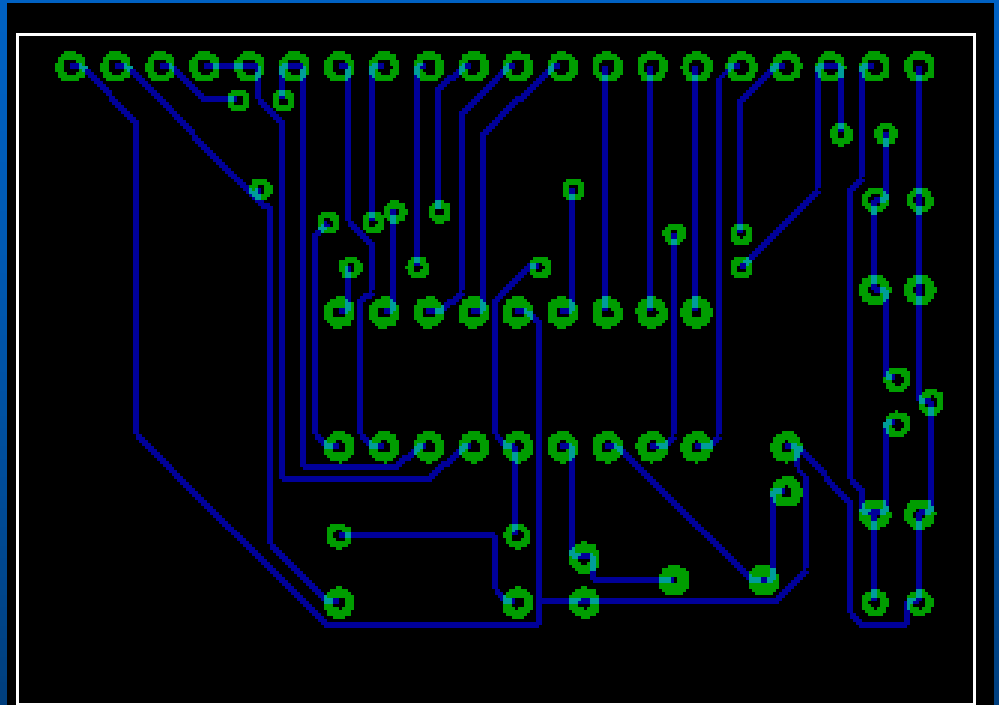
(Designing a Board)

# THIẾT KẾ MẠCH IN

Mạch in đã thiết kế xong có dạng như sau



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ LINH KIỆN  
(MẶT TRÊN CỦA BOARD)



SƠ ĐỒ MẠCH IN  
(MẶT DƯỚI CỦA BOARD)

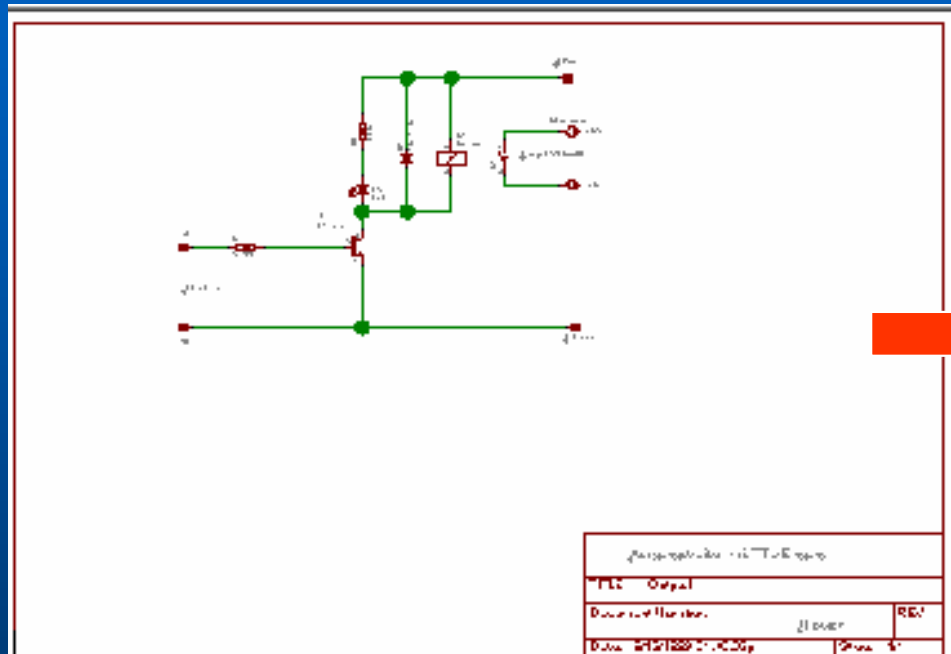
# THIẾT KẾ MẠCH IN

- Tạo một Board mới
- Vẽ mạch bằng tay
- Tạo Board mạch từ sơ đồ nguyên lý
- Vẽ mạch in tự động

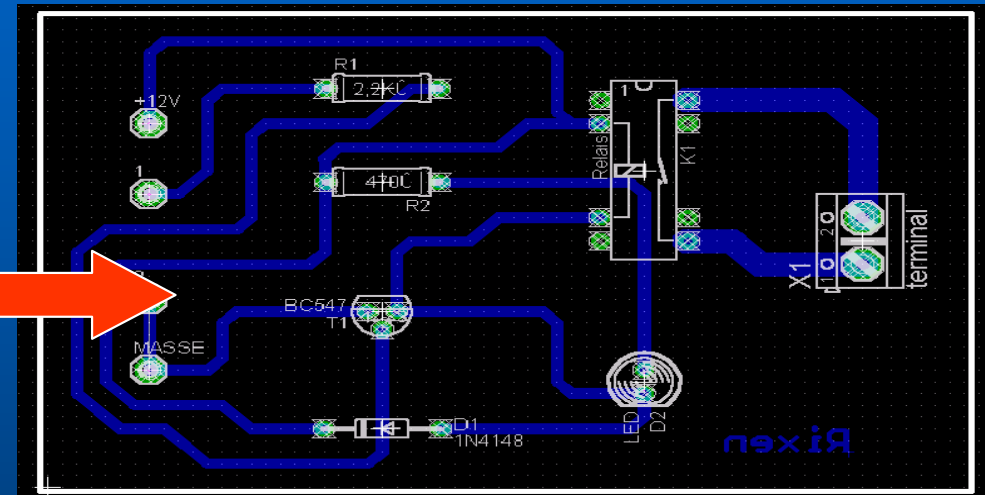
# THIẾT KẾ MẠCH IN

TẠO BOARD MẠCH  
TỪ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ

# THIẾT KẾ MẠCH IN



Schematic

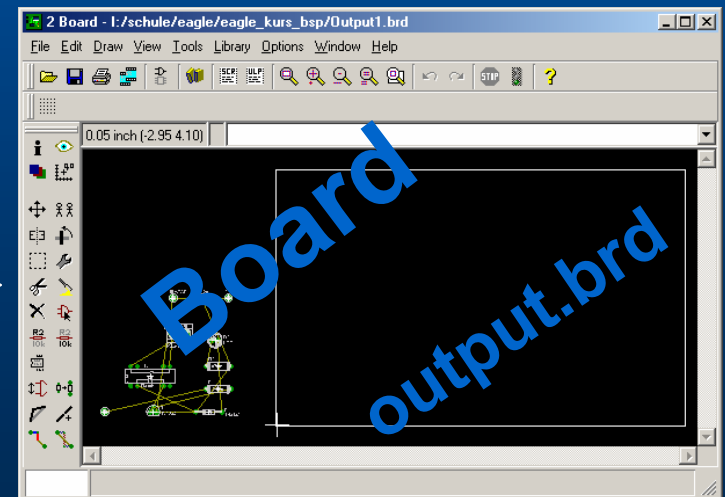
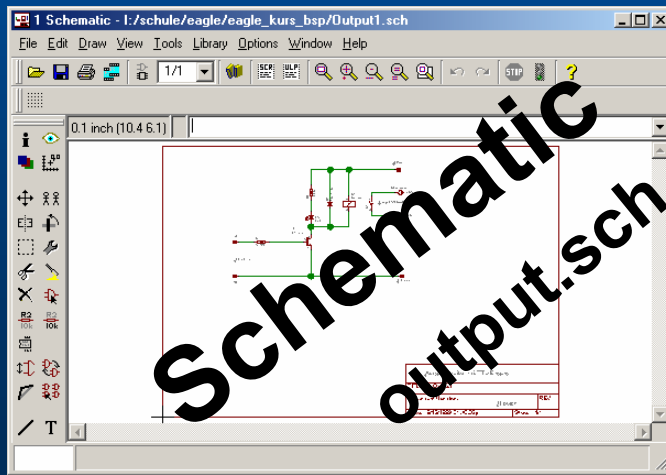
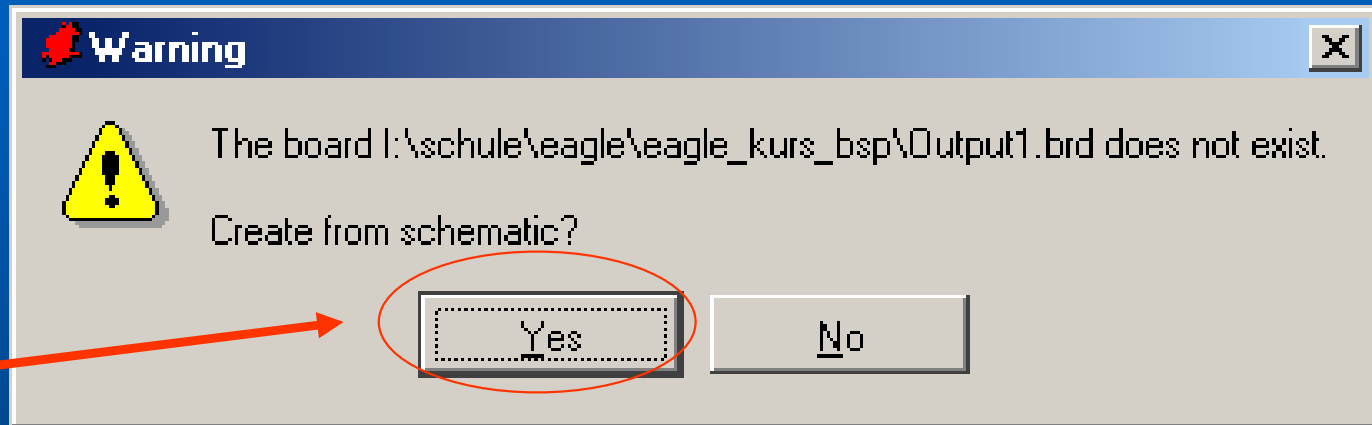
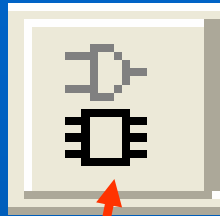


Board

# THIẾT KẾ MẠCH IN

Chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in

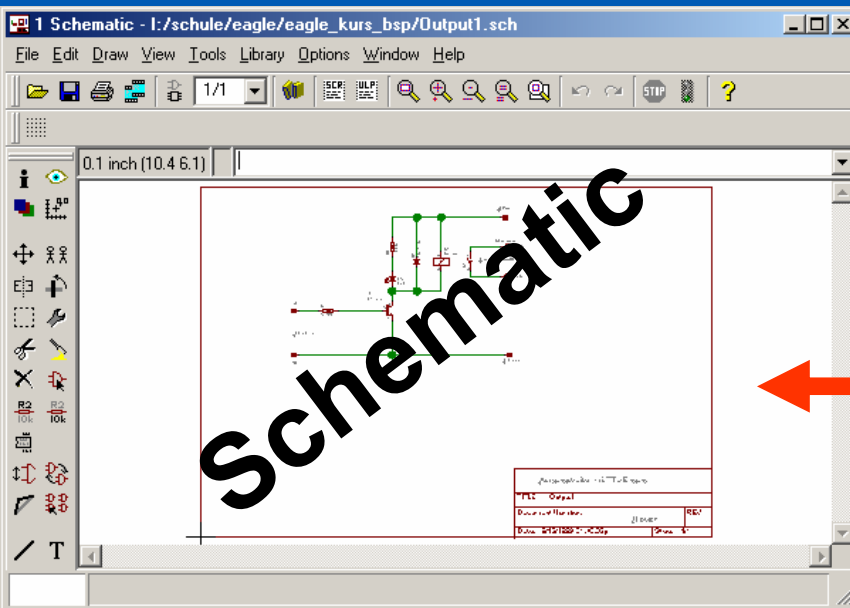
## SWITCH Schematic / Board



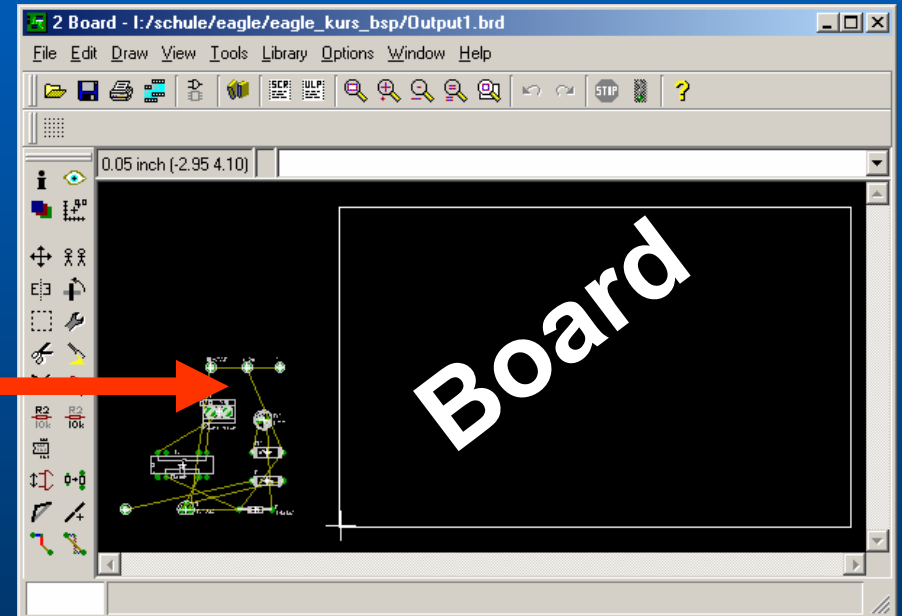
# THIẾT KẾ MẠCH IN

Chuyển từ sơ đồ mạch in trở lại sơ đồ nguyên lý

**forward & back annotation**



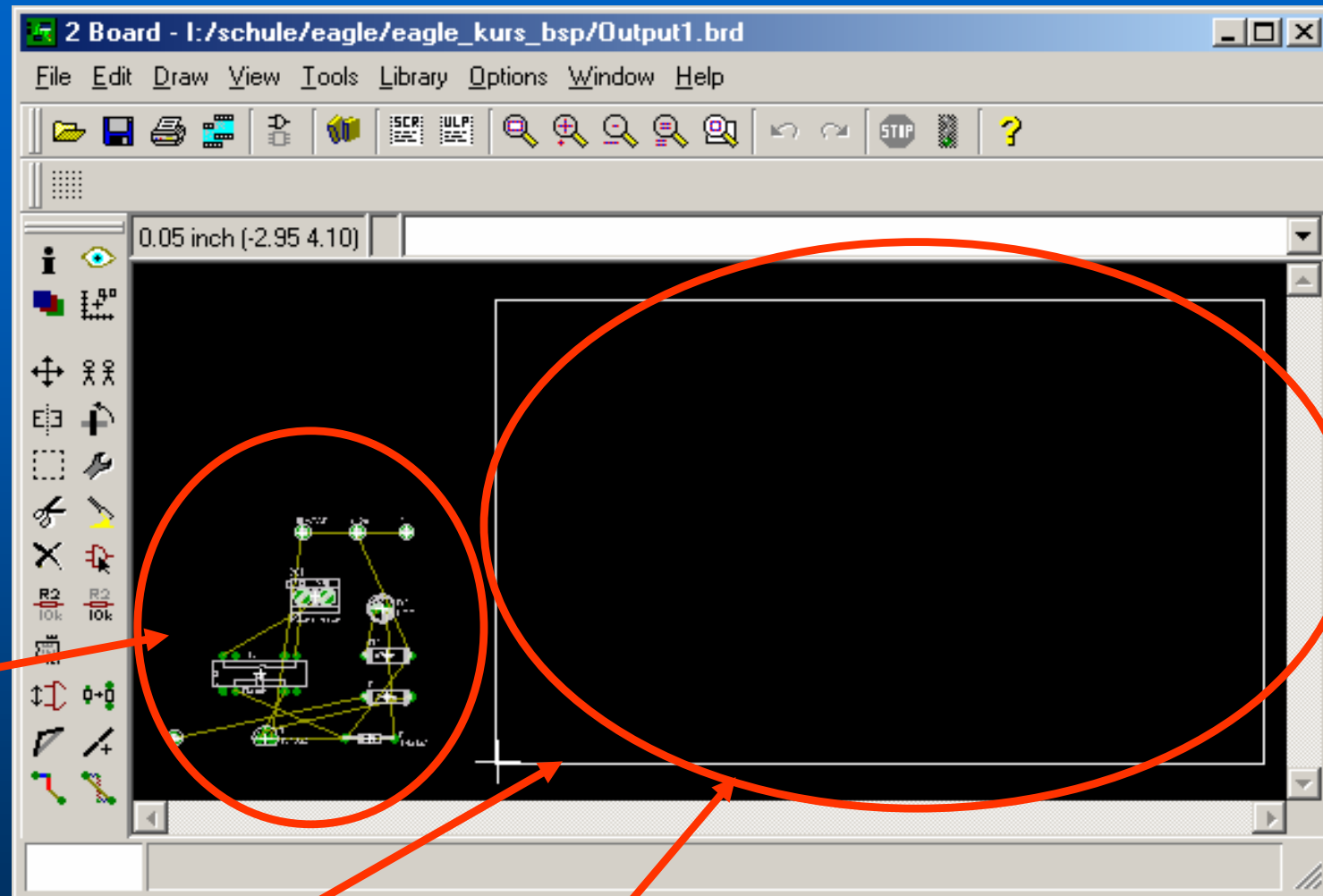
**output.sch**



**output.brd**

# THIẾT KẾ MẠCH IN

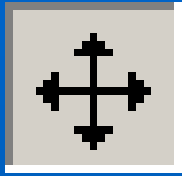
Đây là tất cả  
các linh kiện  
có trong sơ  
đồ nguyên lý



Giới hạn của Board mạch

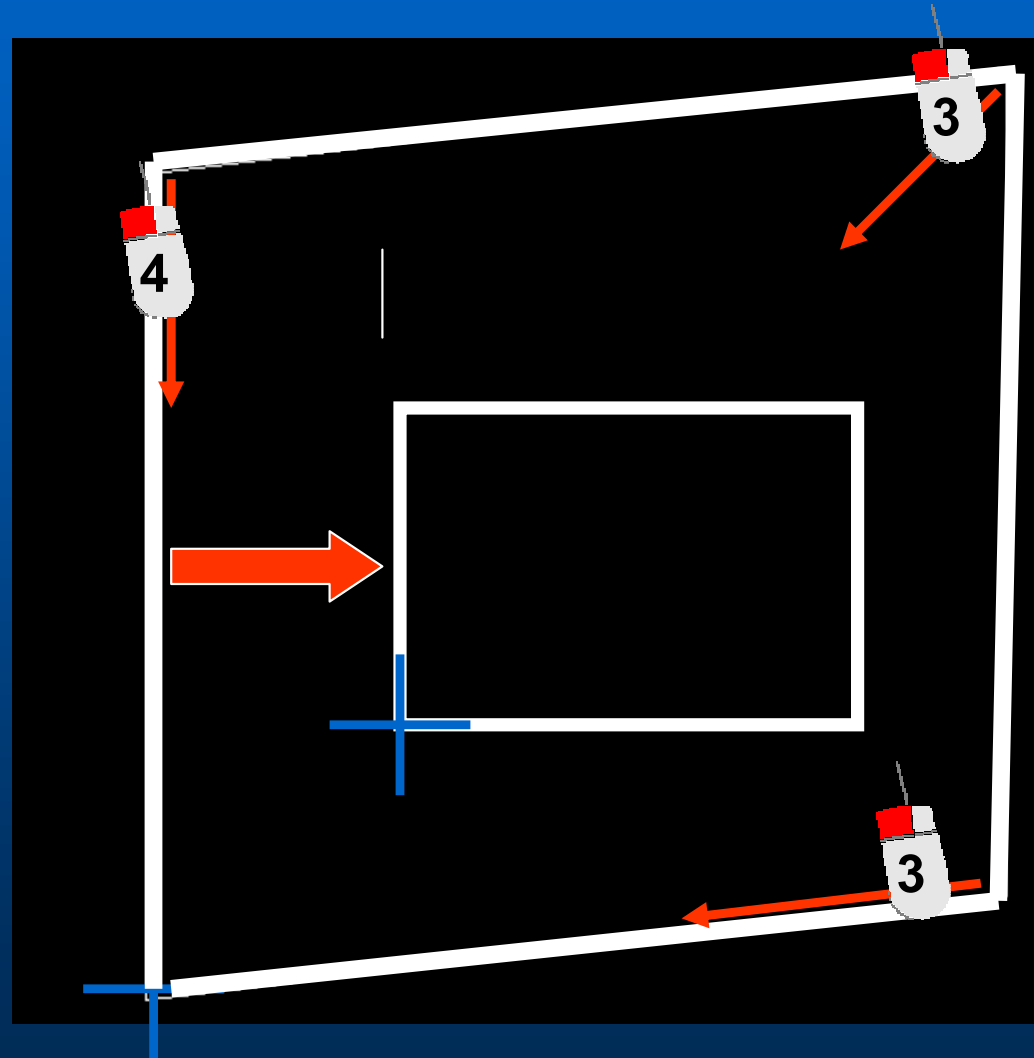
**Board**

# THIẾT KẾ MẠCH IN



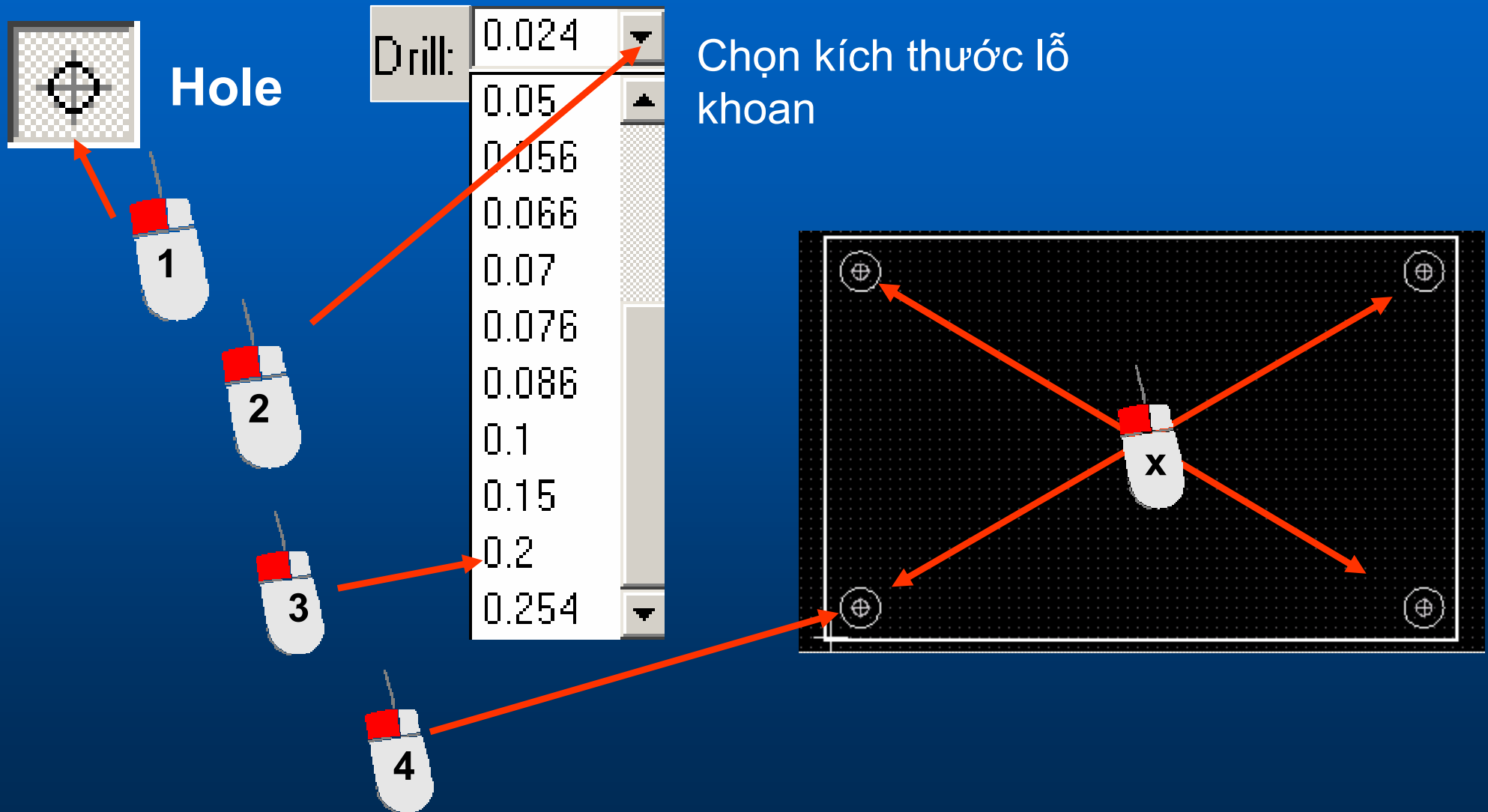
**MOVE**

Điều chỉnh kích thước Board cho hợp lý



# THIẾT KẾ MẠCH IN

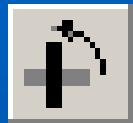
Xác định vị trí các lỗ khoan để bắt ốc định vị cho Board mạch



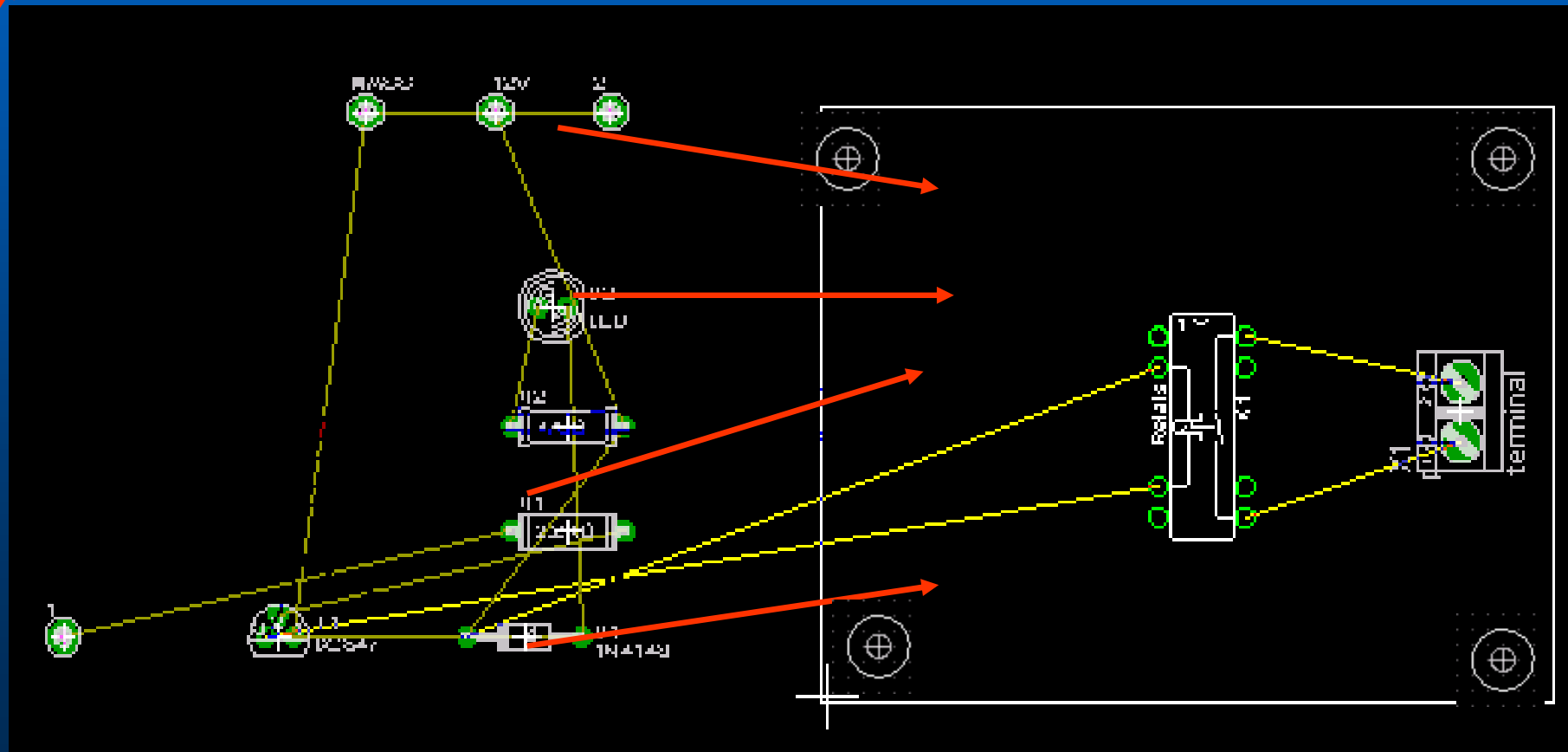
# THIẾT KẾ MẠCH IN



## Move

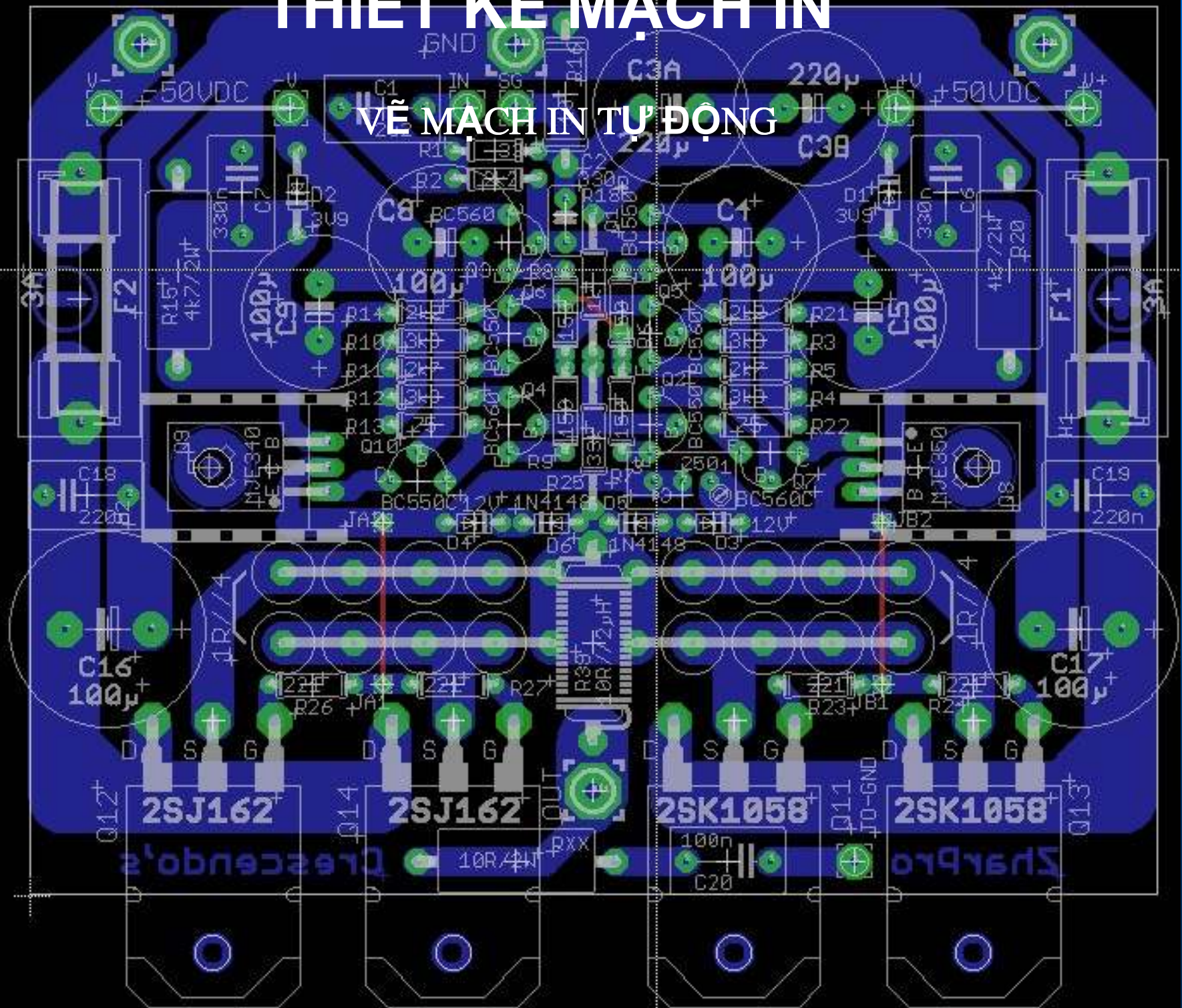


# Rotate



# THIẾT KẾ MẠCH IN

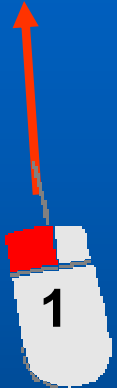
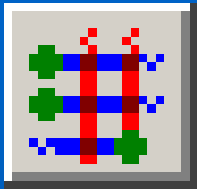
## VỀ MẠCH IN TỰ ĐỘNG



# THIẾT KẾ MẠCH IN

## AUTOROUTER

Muốn vẽ mạch tự động bạn kích chuột vào biểu tượng như hình vẽ bên.



**Autorouter Setup**

General | Busses | Route | Optimize1 | Optimize2 | Optimize3 | Optimize4

Preferred Directions

|            |     |
|------------|-----|
| 1 Top      | I   |
| 2 Route2   | N/A |
| 15 Route15 | N/A |
| 16 Bottom  | -   |

Routing Grid: 50 mil

Via Shape: Round

Load... Save as...

OK Select Cancel

# THIẾT KẾ MẠCH IN

Tại cửa sổ này bạn có thể lựa chọn chế độ làm mạch in:

- Mặt trên (Top)
- Mặt dưới (Bottom)
- Cả mặt trên và mặt dưới

layer 1

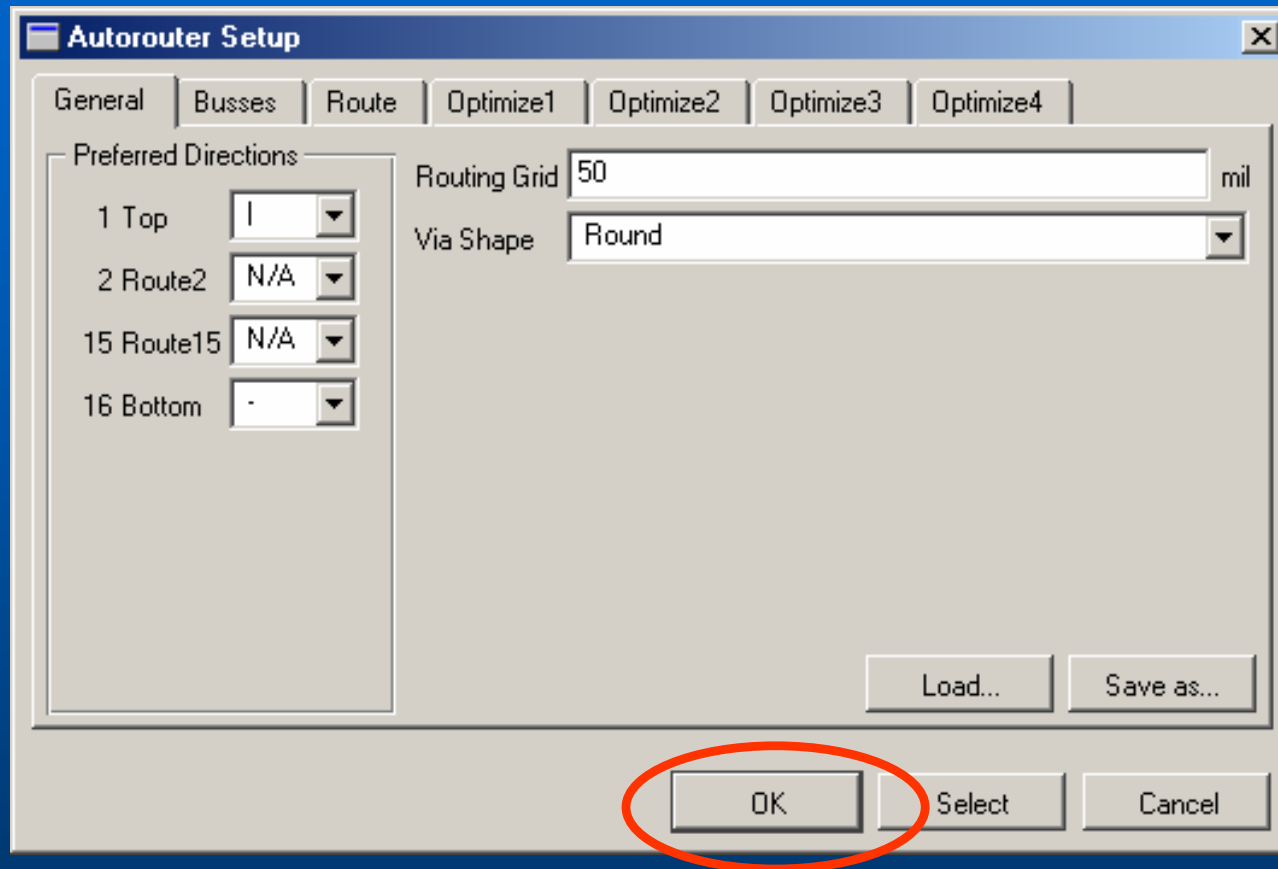
Nếu chọn vẽ mặt dưới thì bạn chọn mặt trên ở chế độ N/A và mặt dưới bạn có thể chọn dạng chủ yếu cho đường mạch:

- | Mạch sẽ chạy theo chiều dọc
- Mạch sẽ chạy theo chiều ngang
- / Mạch sẽ chạy theo 1 góc 45 độ
- \ Mạch sẽ chạy theo 1 góc 135 độ
- \* Mạch sẽ chạy một cách tùy ý

| Preferred Directions |     |
|----------------------|-----|
| 1 Top                | I   |
| 2 Route2             | N/A |
| 15 Route15           | N/A |
| 16 Bottom            | -   |

layer 16

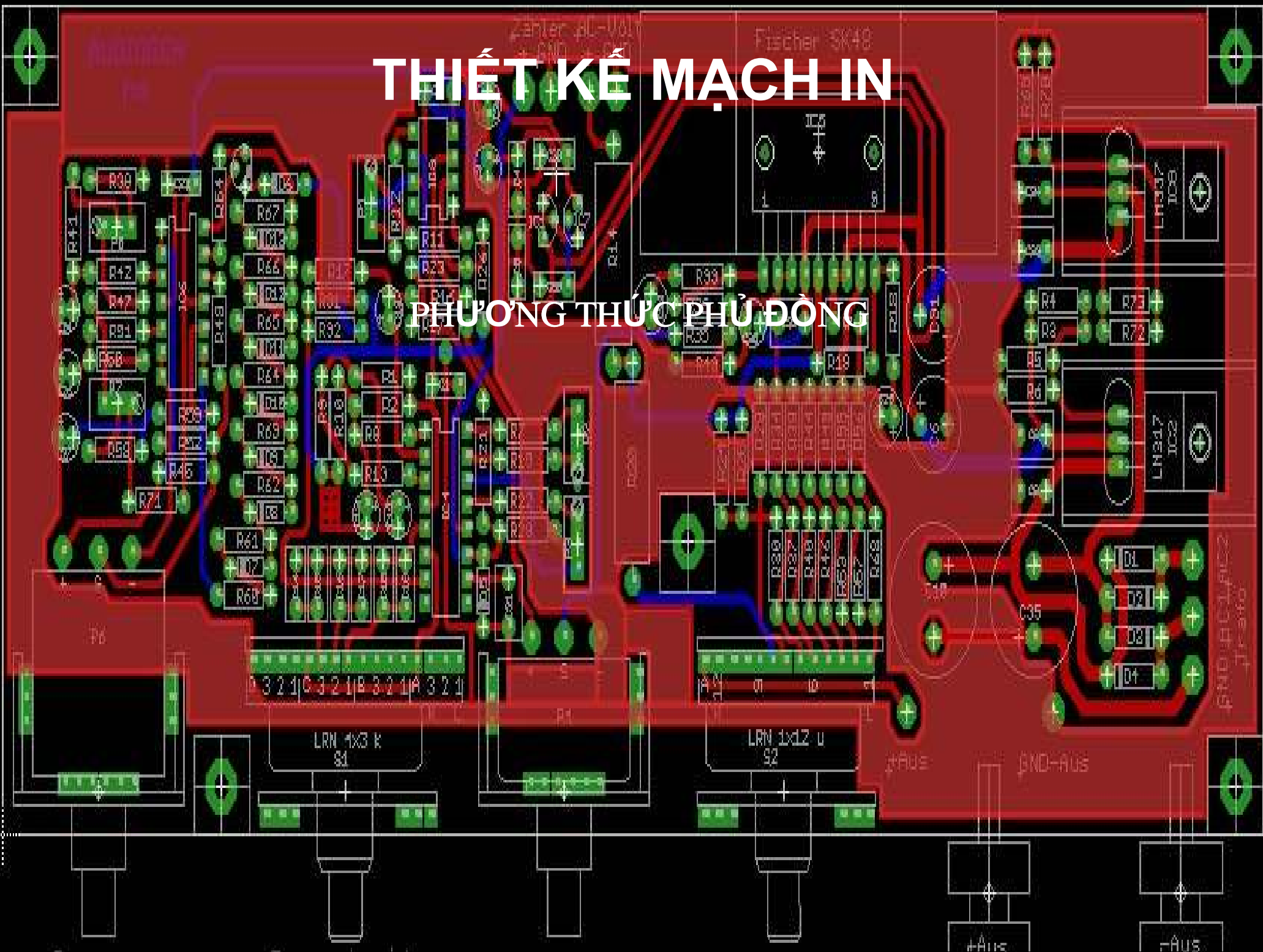
# THIẾT KẾ MẠCH IN



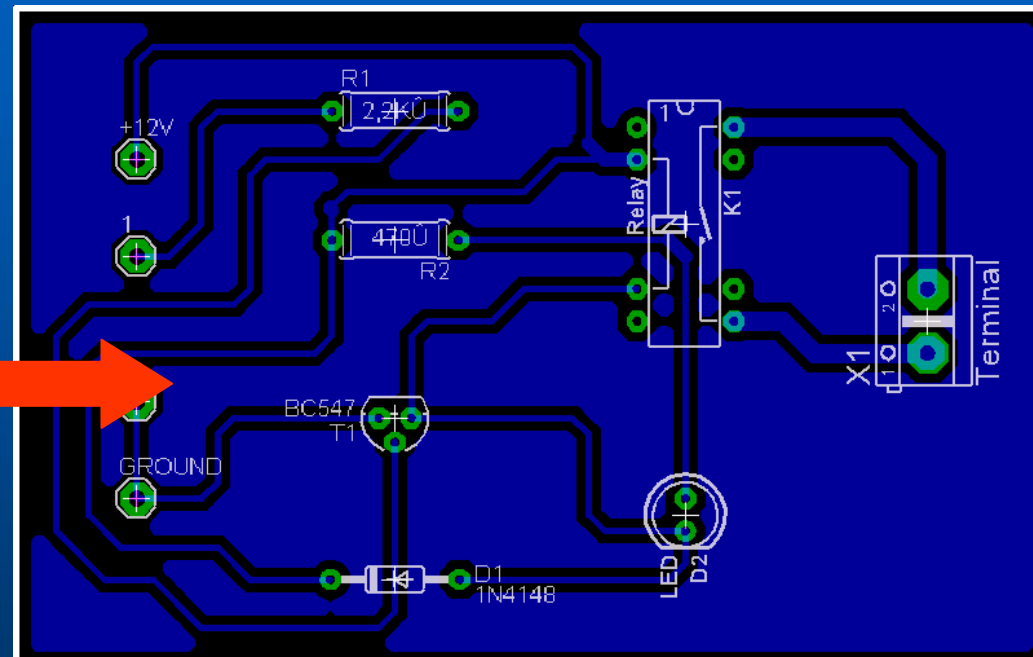
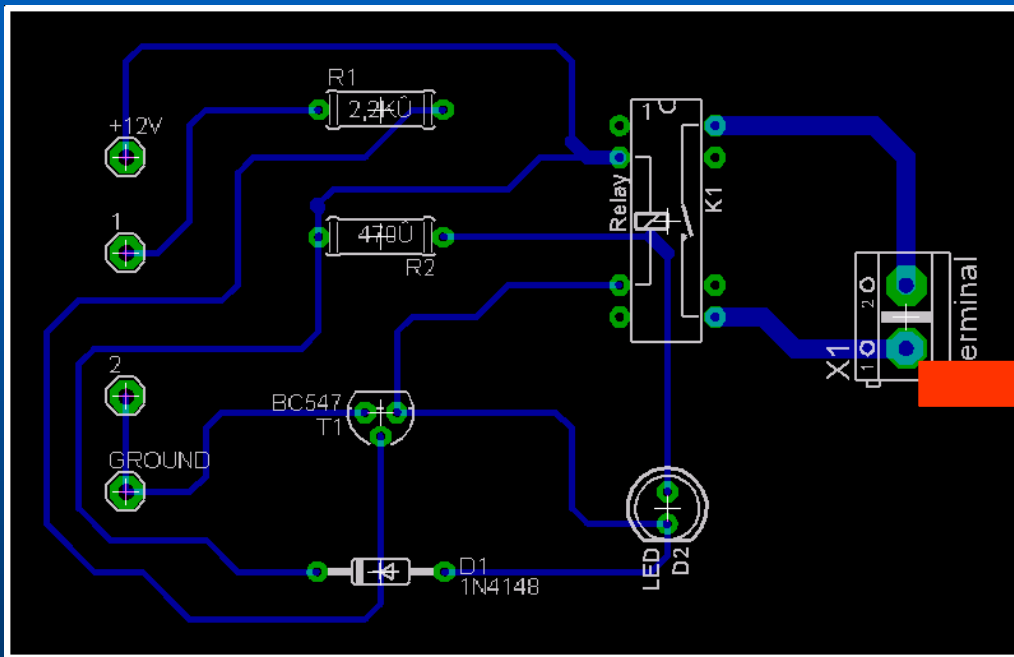
Sau khi đã chọn xong chế độ cho mạch điện chúng ta nhấn vào OK

# THIẾT KẾ MẠCH IN

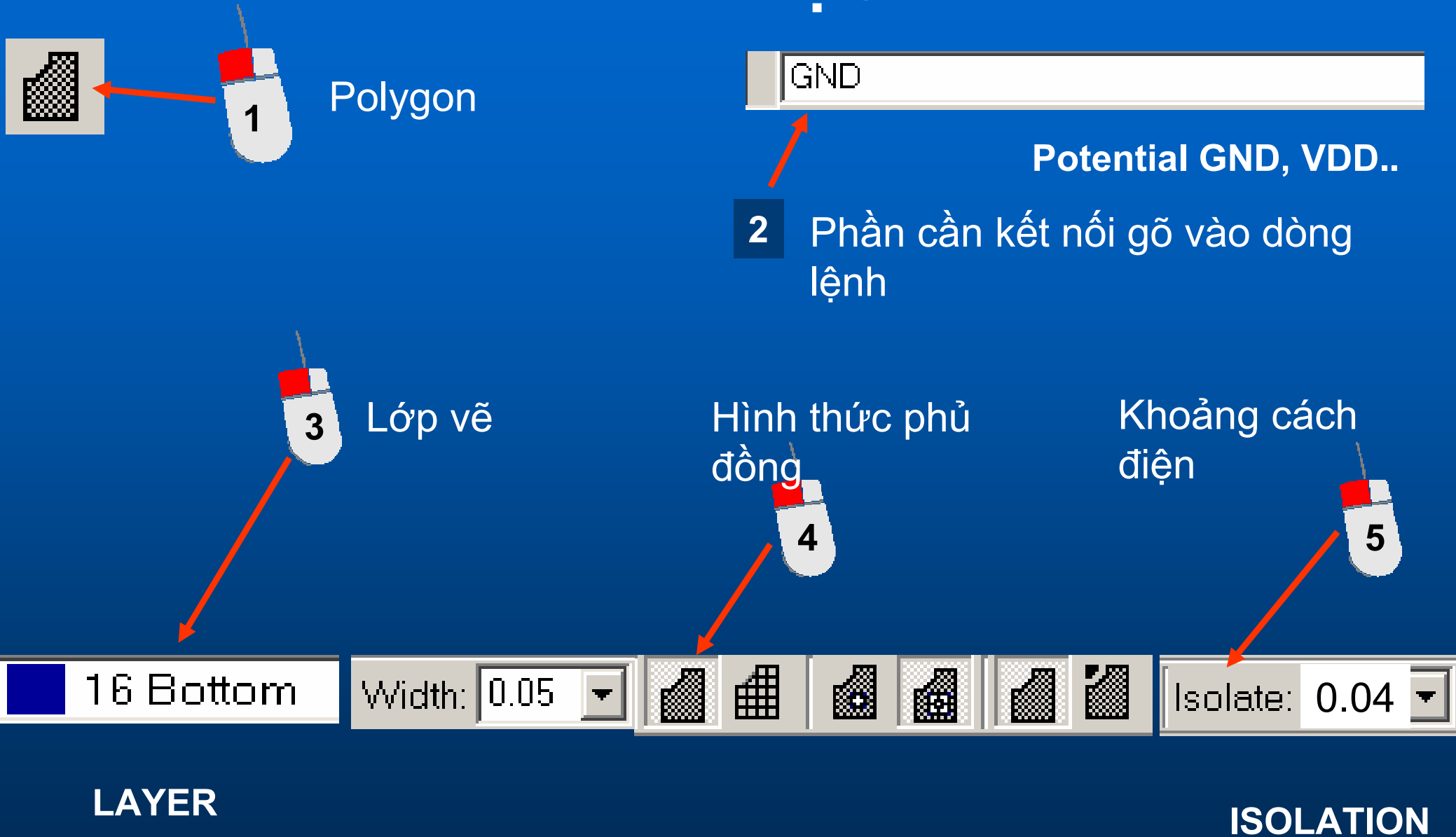
## PHƯƠNG THỨC PHỤ ĐỒNG



# THIẾT KẾ MẠCH IN

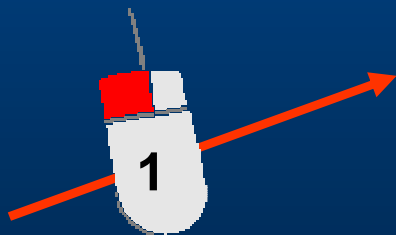
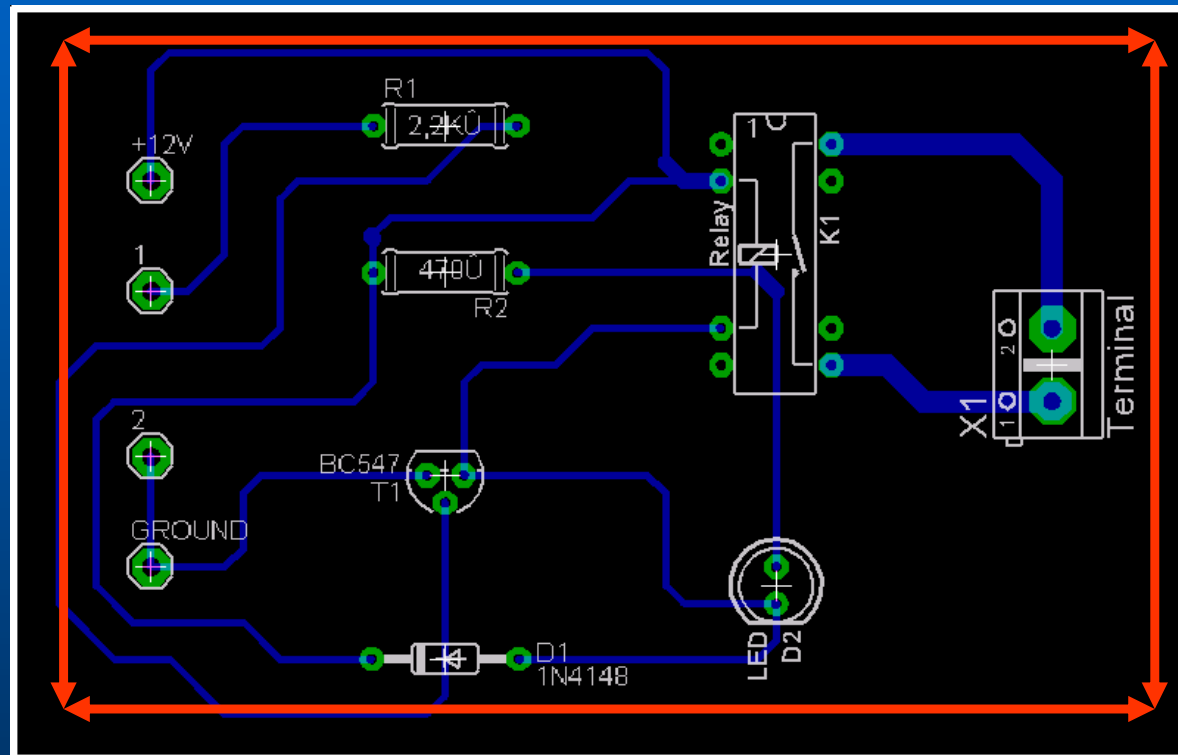


# THIẾT KẾ MẠCH IN

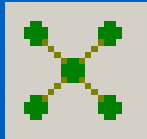


# THIẾT KẾ MẠCH IN

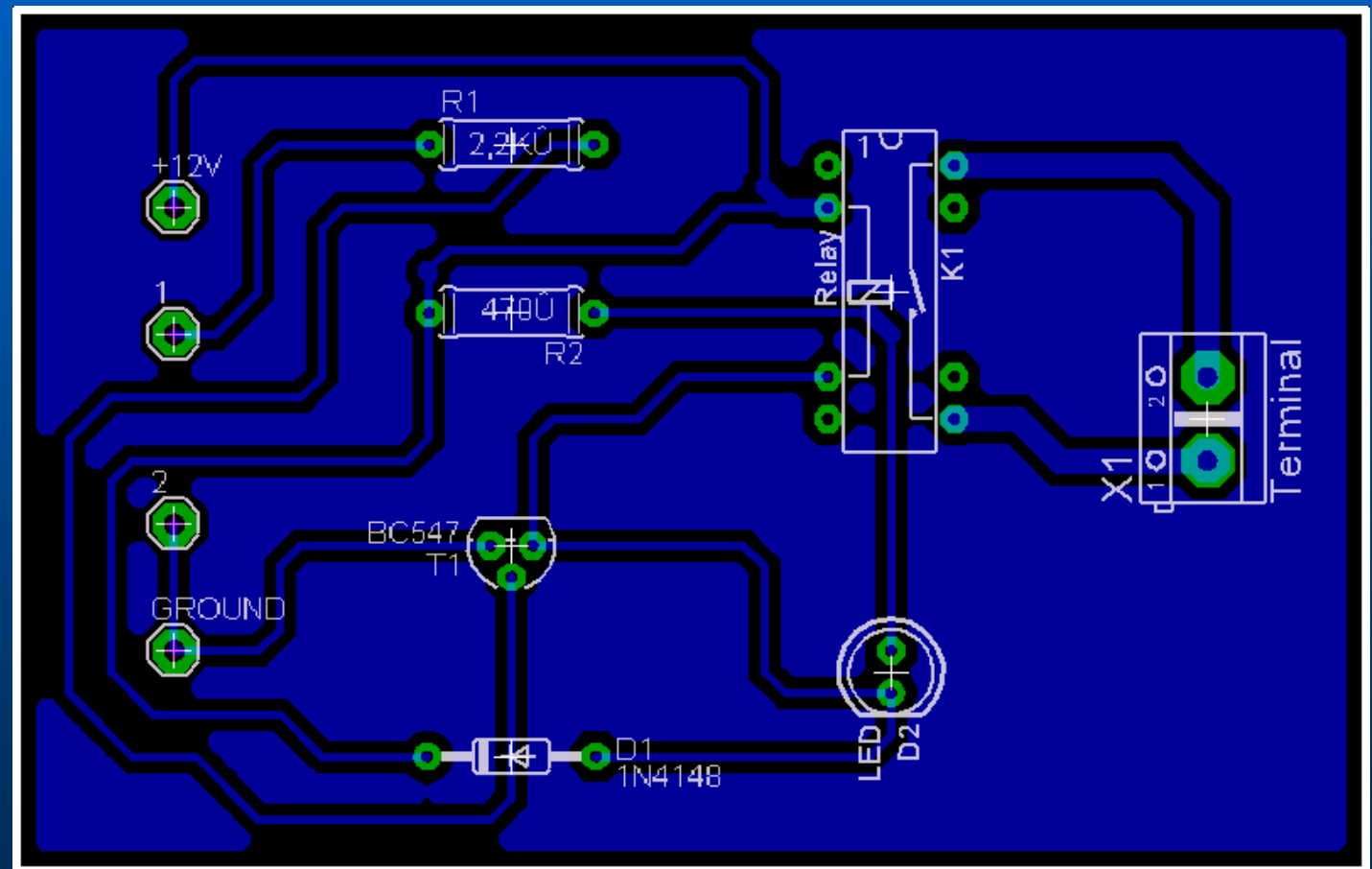
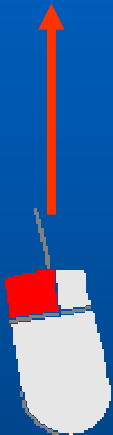
Xác định phần mạch cần được phủ đồng



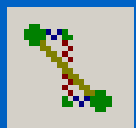
# THIẾT KẾ MẠCH IN



Ratsnest



# THIẾT KẾ MẠCH IN

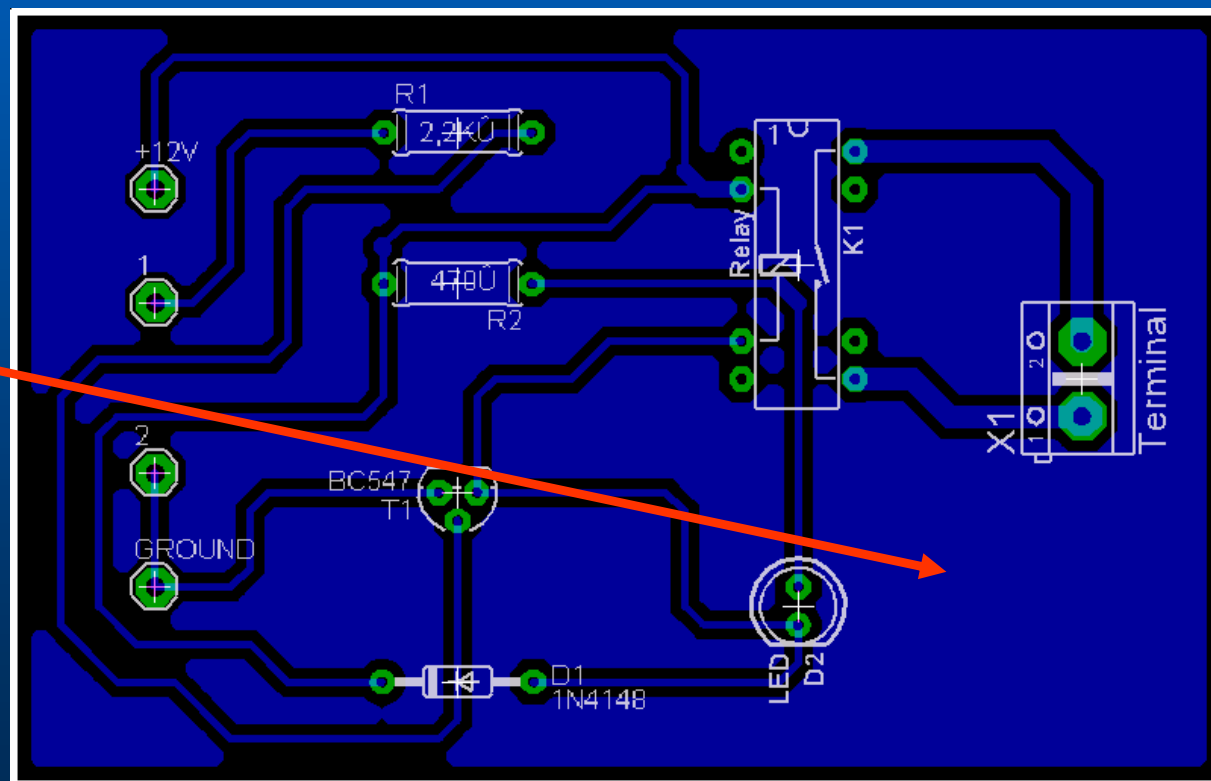


Ripup

Gỡ bỏ lớp phủ đồng trên Board mạch



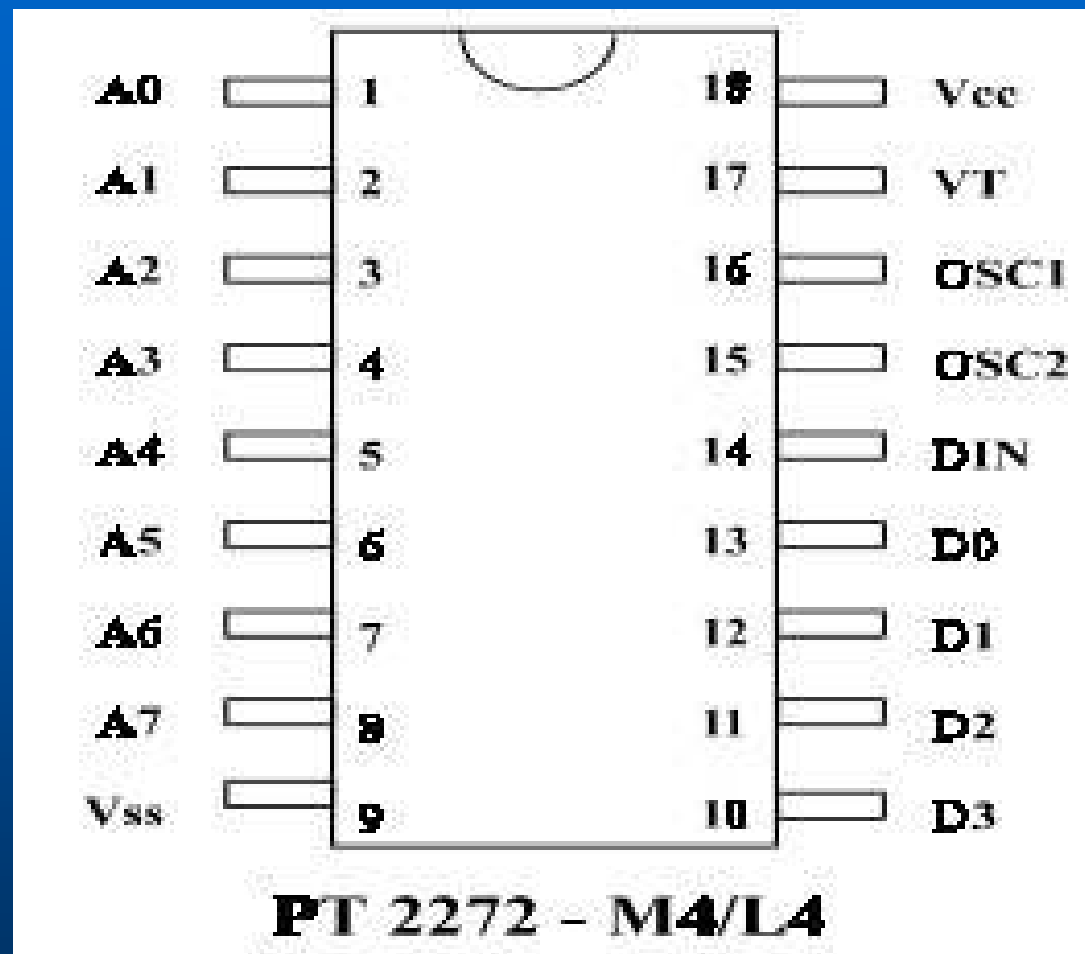
FILM



PHẦN THỨ 6

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIẾN ĐẶC BIỆT

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



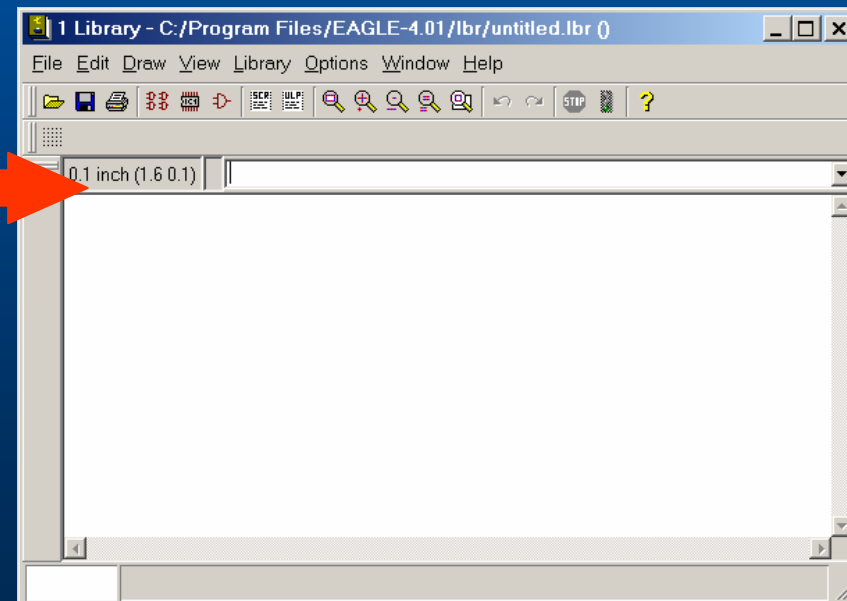
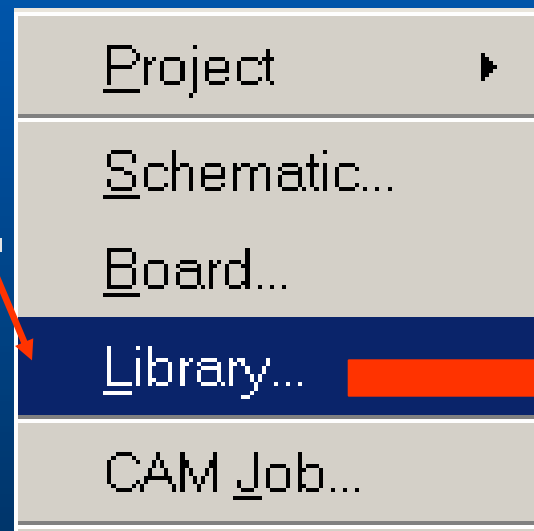
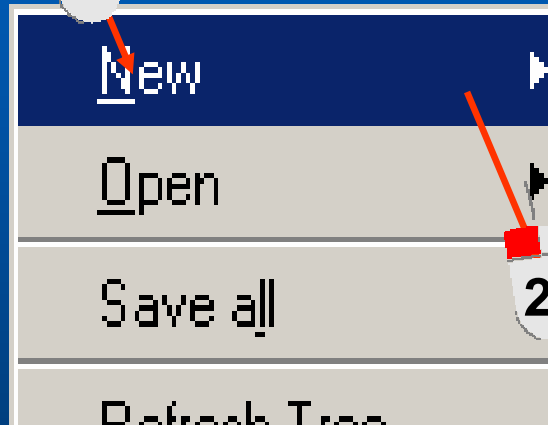
PT 2272 — M4/L4

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

- Tạo một thư viện mới
- Tạo một biểu tượng sử dụng trong mạch nguyên lý
- Tạo một biểu tượng trong Board mạch
- Kết nối giữa biểu tượng nguyên lý và biểu tượng sử dụng trong Board mạch

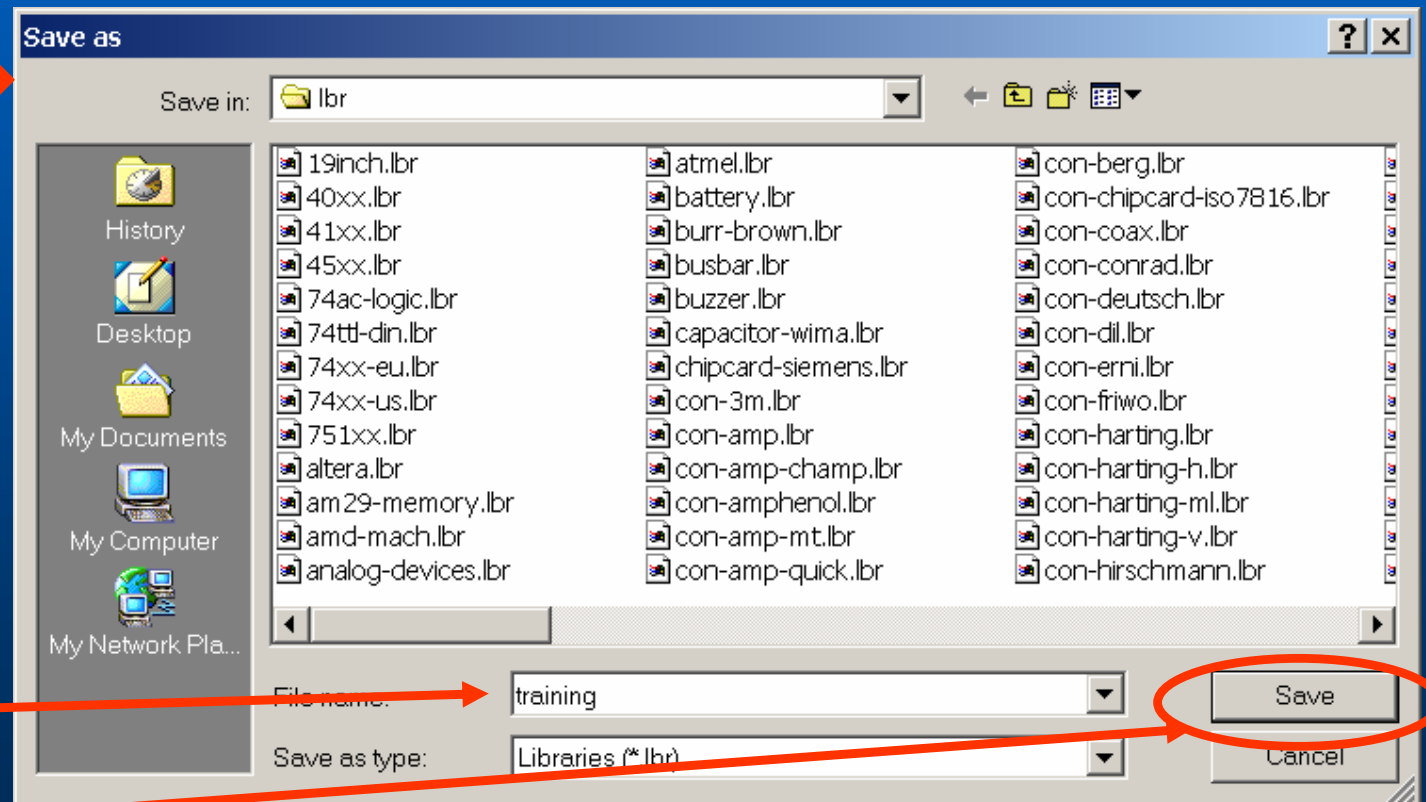
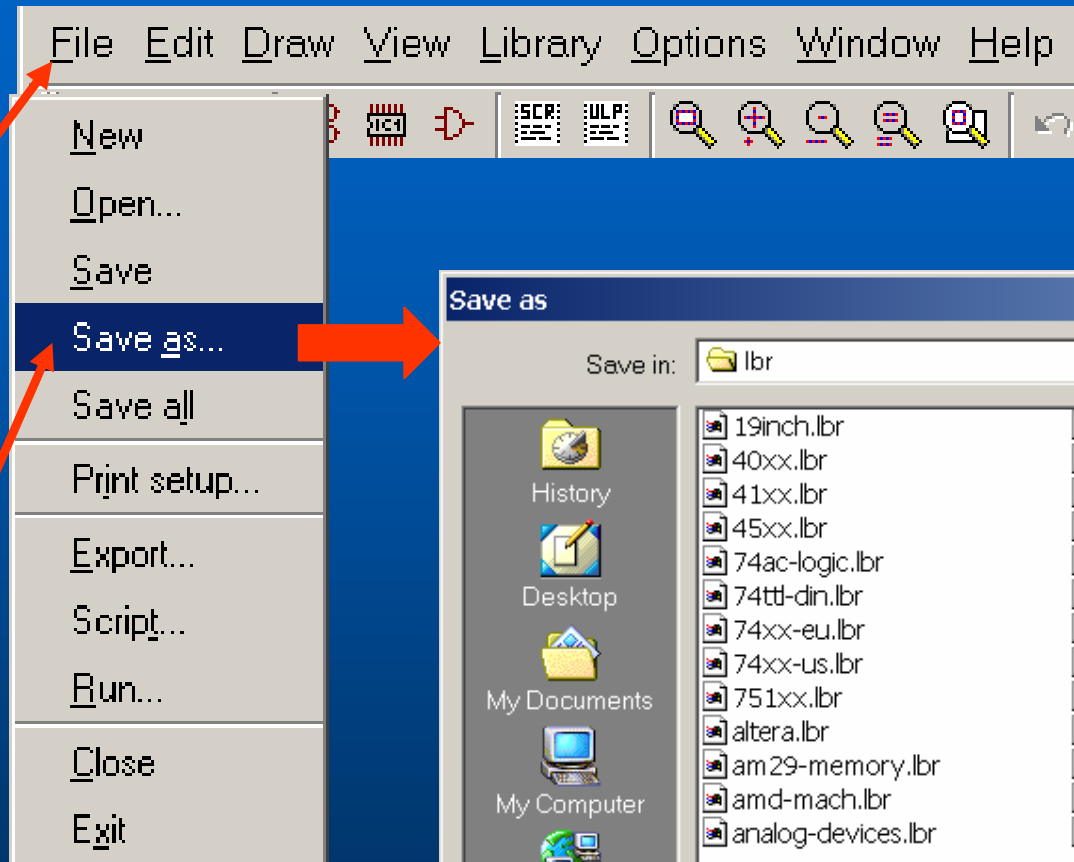
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

- Tạo một thư viện mới



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

- Tạo một thư viện mới



3 Nhập tên thư viện

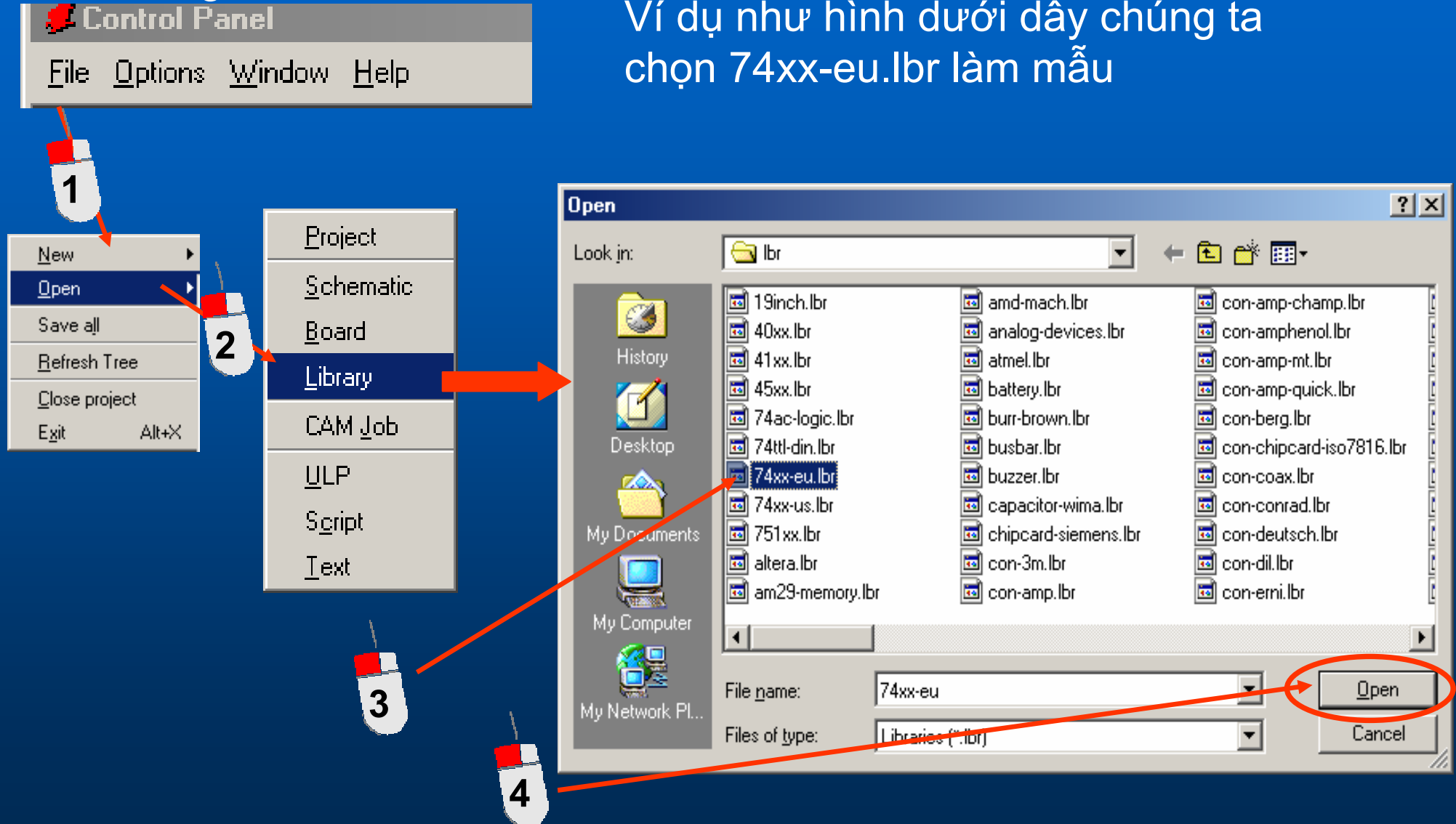
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

TẠO MỘT BIỂU TƯỢNG  
TRONG MẠCH NGUYÊN LÝ

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

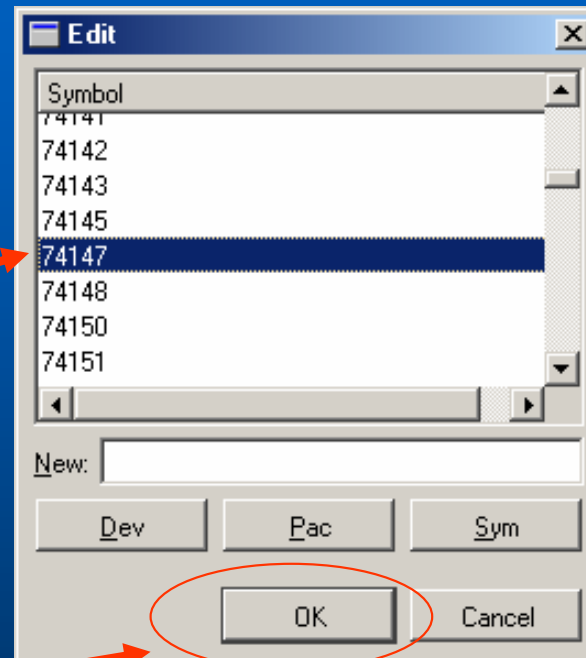
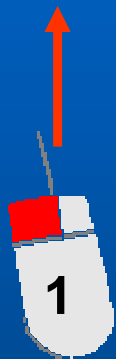
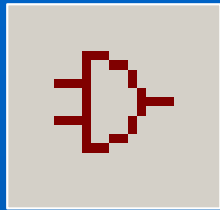
Trước hết bạn cần mở một linh kiện đã có sẵn trong thư viện của chương trình

Ví dụ như hình dưới đây chúng ta chọn 74xx-eu.lbr làm mẫu



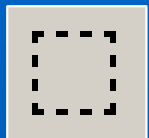
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Tiếp theo ta chọn 1 IC làm mẫu



← 74147

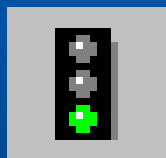
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



1

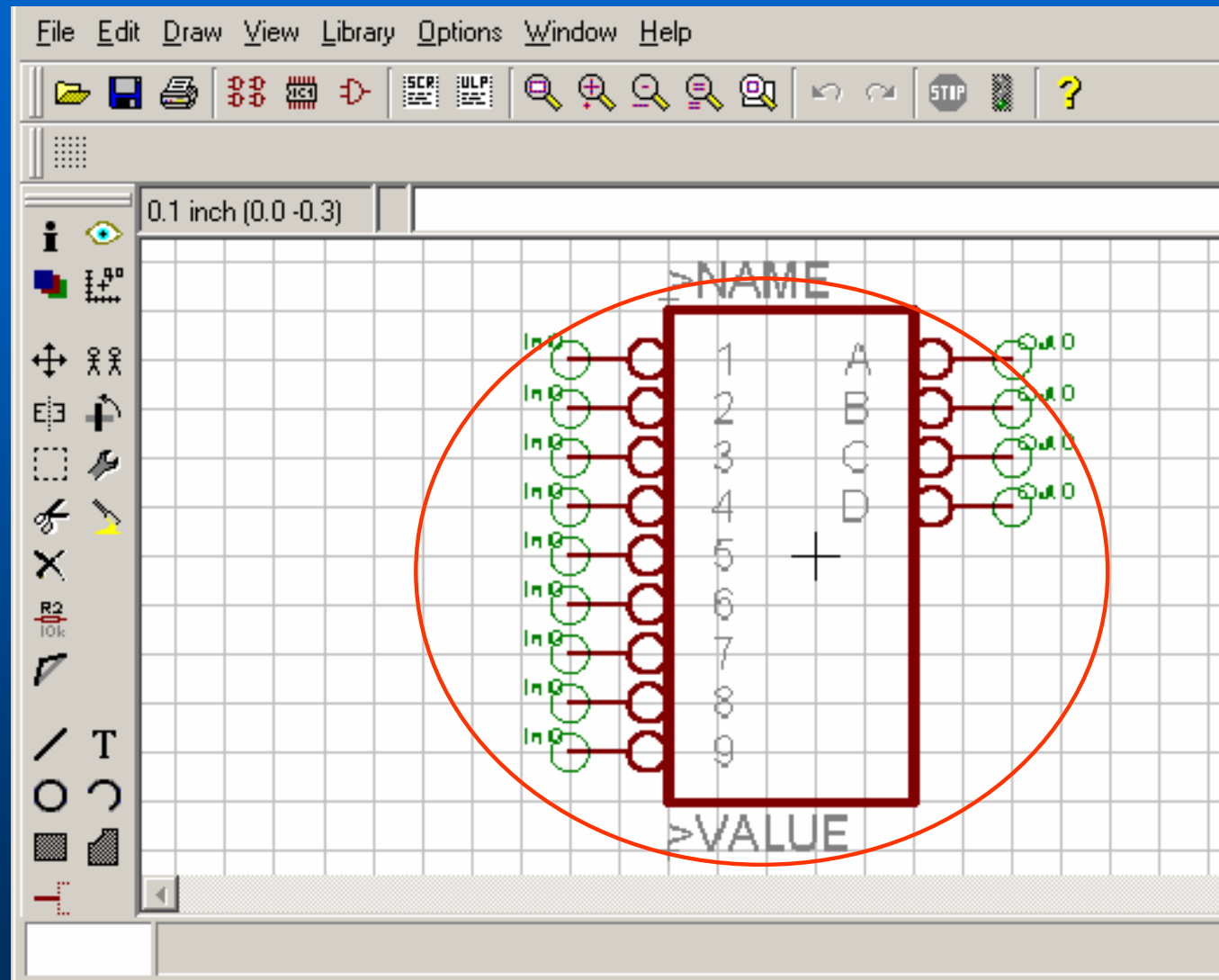


2



3

Copy toàn bộ  
cấu trúc của IC  
theo các bước  
1, 2, 3



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Trở lại thư viện đã được tạo với tên là **training.lbr**

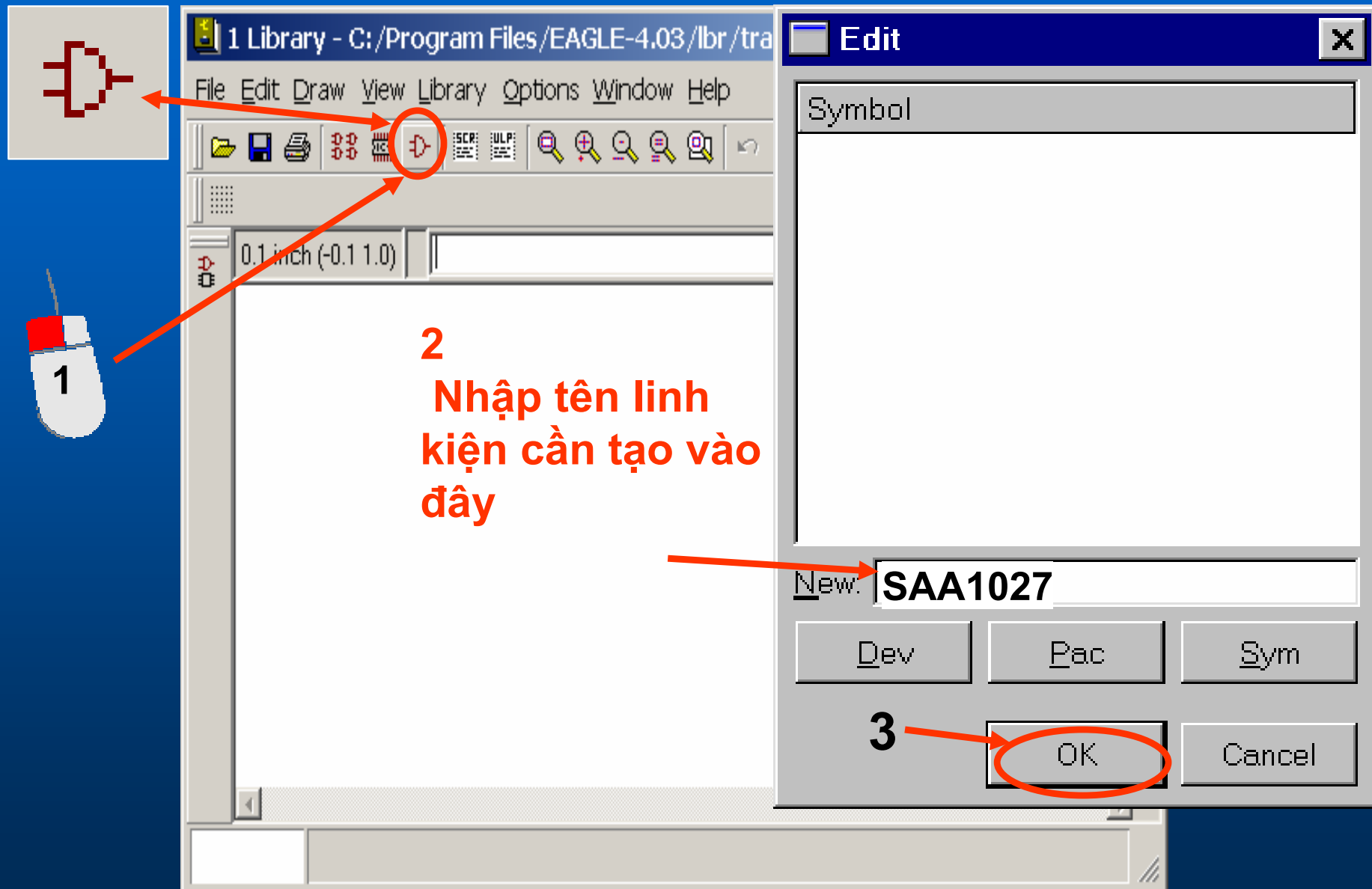
The image illustrates the steps to open a library file named **training.lbr** in a software application. The steps are numbered 1 through 4:

- Control Panel**: The **File** menu is selected.
- Open**: The **Open** option is selected from the **File** menu.
- Library**: The **Library** option is selected from the **Open** submenu.
- Open dialog**: The **Open** dialog box is displayed, showing the file list. The file **training.lbr** is selected, and the **Open** button is clicked.

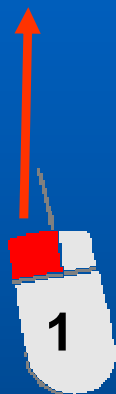
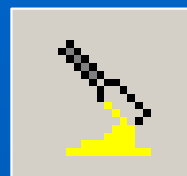
The **Open** dialog box shows the following details:

- Look in:** lbr
- File list:** A list of files including **pot.lbr**, **pot-vitrohm.lbr**, **pot-xicor.lbr**, **ptc-ntc.lbr**, **rcl.lbr**, **rectifier.lbr**, **relay.lbr**, **resistor-bourns.lbr**, **resistor-dil.lbr**, **resistor-net.lbr**, **resistor-power.lbr**, **resistor-ruf.lbr**, **resistor-shunt.lbr**, **resistor-sil.lbr**, **rf-micro-devices.lbr**, **semicon-smd-ipc.lbr**, **sensor-heraeus.lbr**, **smd-ipc.lbr**, **smd-special.lbr**, **solpad.lbr**, **special.lbr**, **st-microelectronics.lbr**, **supply1.lbr**, **supply2.lbr**, **switch.lbr**, **switch-dil.lbr**, **switch-misc.lbr**, **switch-omron.lbr**, **telcom.lbr**, **telefunken.lbr**, **testpad.lbr**, **texas.lbr**, **trafo.lbr**, **trafo-siemens.lbr**, **training.lbr** (selected), **transistor-fet.lbr**, **transistor-npn.lbr**, **transistor-pnp.lbr**, and **transistor-power.lbr**.
- File name:** training
- Files of type:** Libraries (\*.lbr)
- Type:** LBR File
- Size:** 30.8 KB
- Buttons:** Open, Cancel

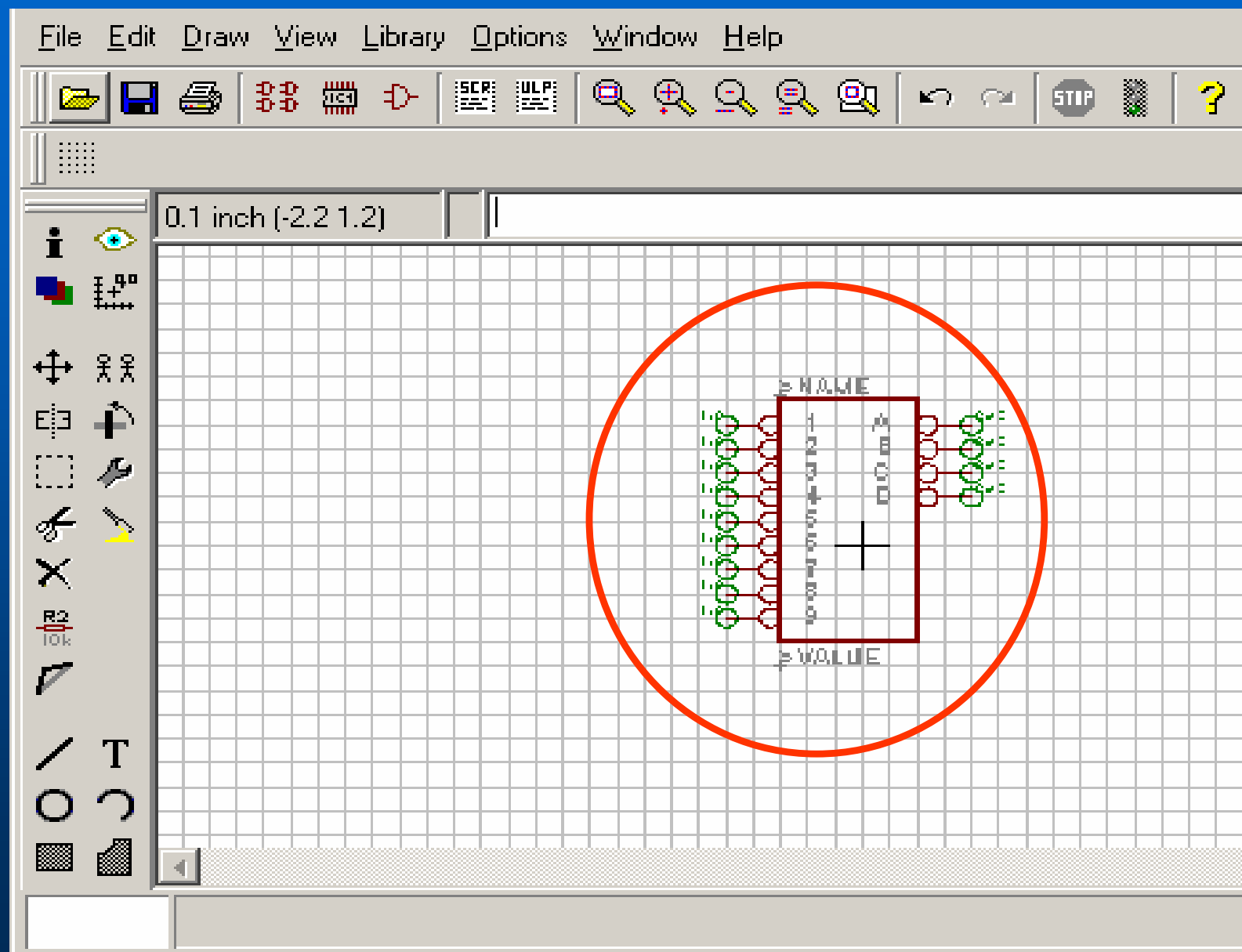
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

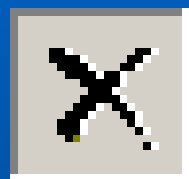


Ta sử  
dụng  
lệnh  
Paste

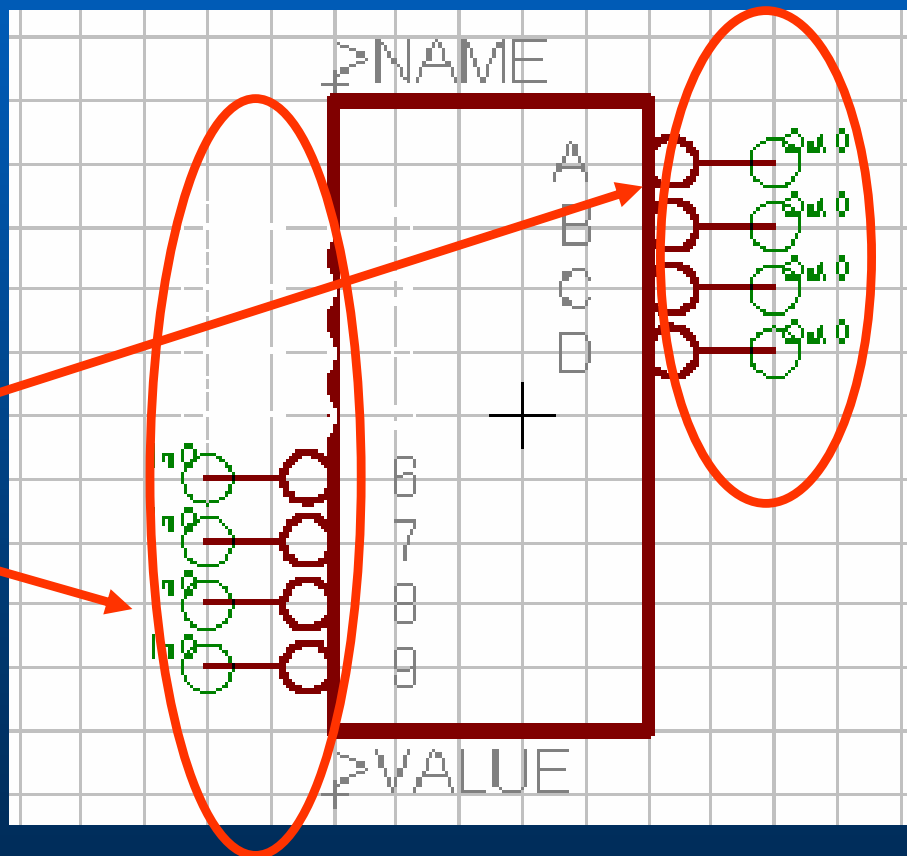
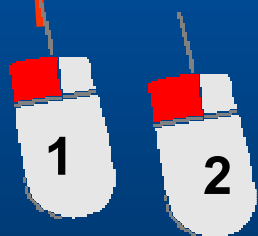


# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

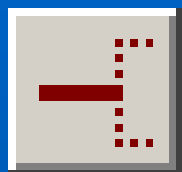
Ở đây chúng ta dùng lệnh Delete để xoá hết những chân nối của IC cũ và chỉ để lại khung



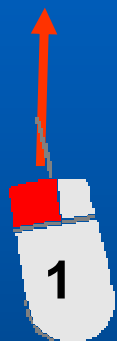
Delete



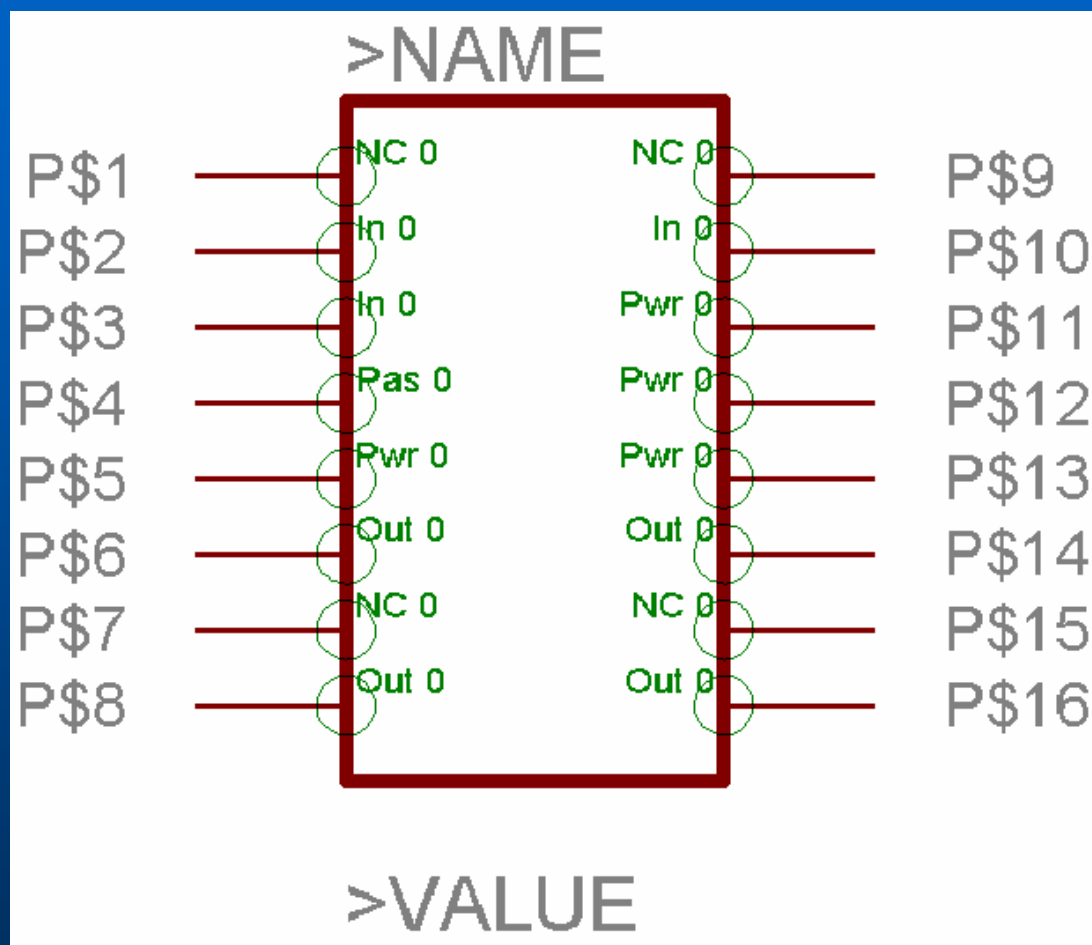
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



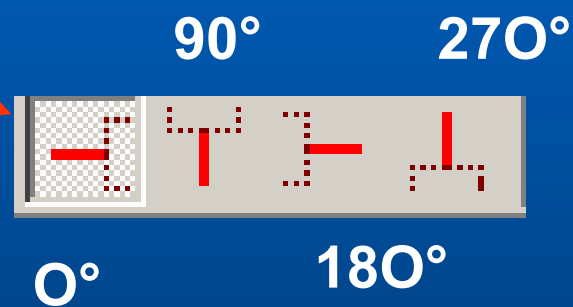
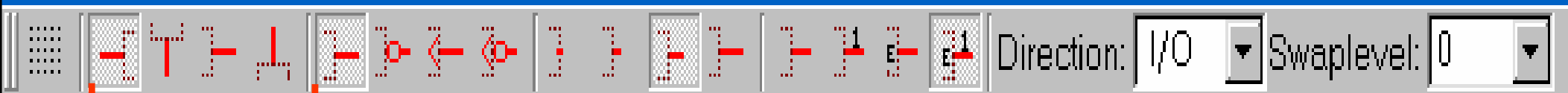
Pin



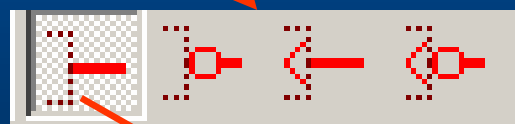
Dùng lệnh Pin để  
tạo các chân có  
chức năng của IC  
SAA1027



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

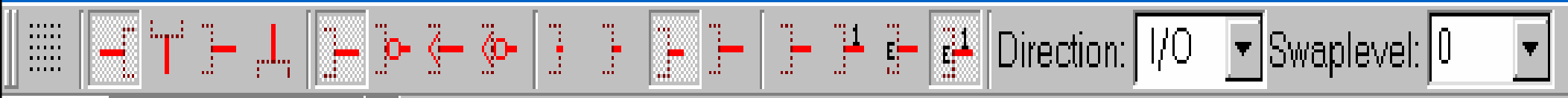


**Rotate**

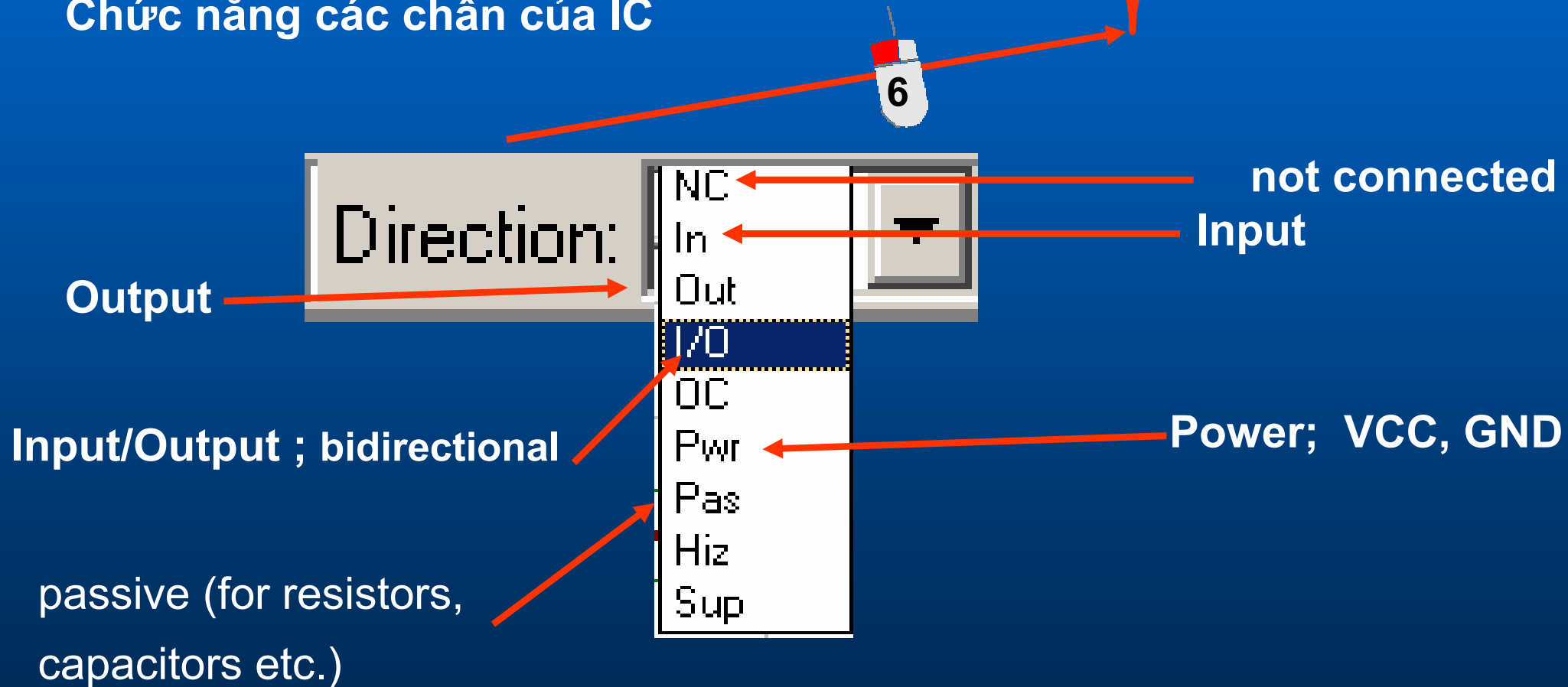


**Chức năng**

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



Chức năng các chân của IC



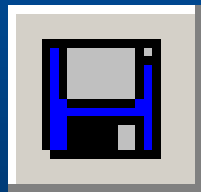
## TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

| Chân của IC SAA1027 | Chức năng |                   |      | Chức năng |                 |
|---------------------|-----------|-------------------|------|-----------|-----------------|
| Chân                | Tên       |                   | Chân | Tên       |                 |
| 1                   | n.c.      | not connected     | 16   | Q3        | output 3        |
| 2                   | R         | reset input       | 15   | n.c.      | not connected   |
| 3                   | M         | mode input        | 14   | Q4        | output 4        |
| 4                   | RX        | external resistor | 13   | VEE2      | ground          |
| 5                   | VEE1      | ground            | 12   | VCC2      | positive supply |
| 6                   | Q1        | output 1          | 11   | VCC1      | positive supply |
| 7                   | n.c.      | not connected     | 10   | C         | counting input  |
| 8                   | Q2        | output 2          | 9    | n.c.      | not connected   |

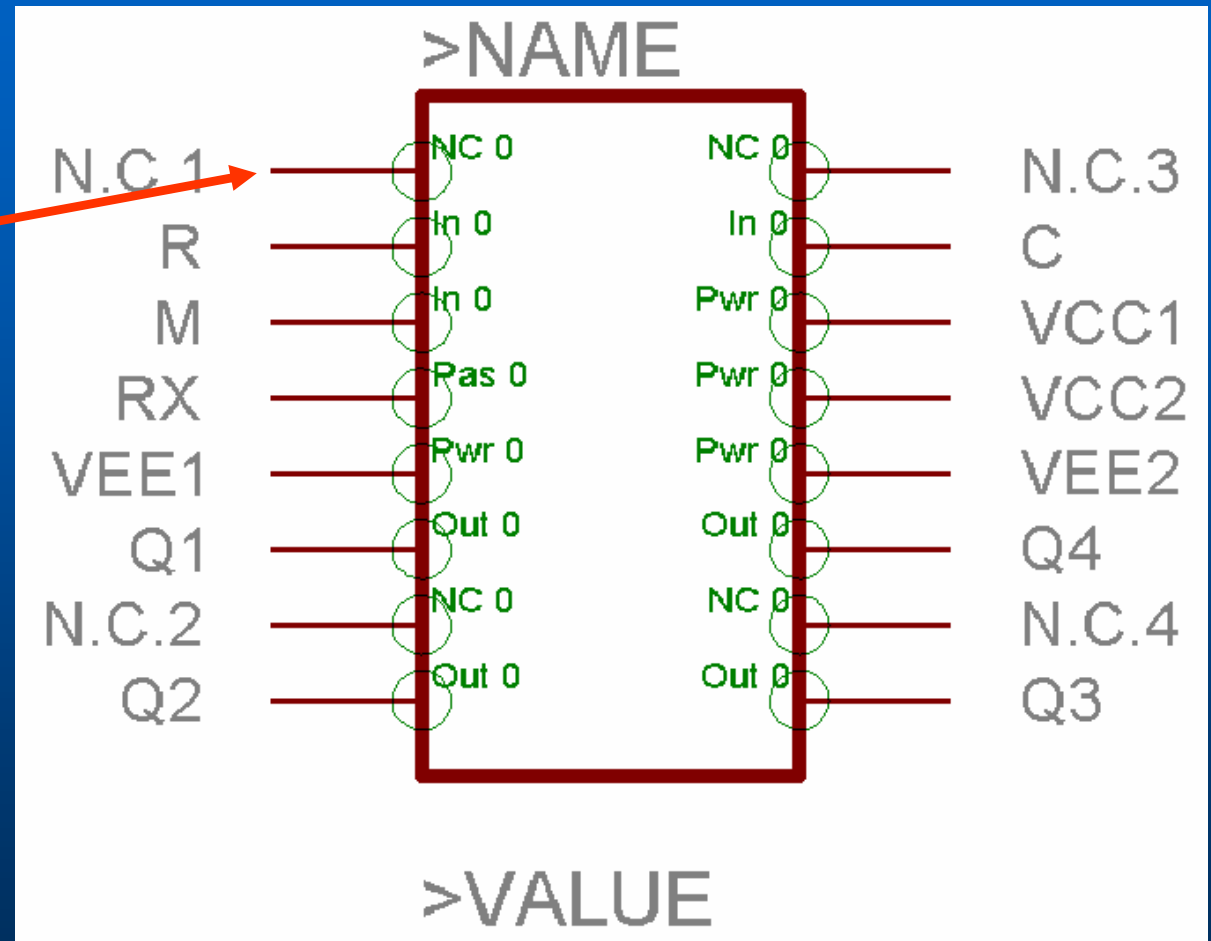
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



Thay đổi tên  
của chân IC



Sau khi đã thay đổi  
tên chân của IC các  
bạn cần cất giữ  
thông qua biểu  
tượng Save



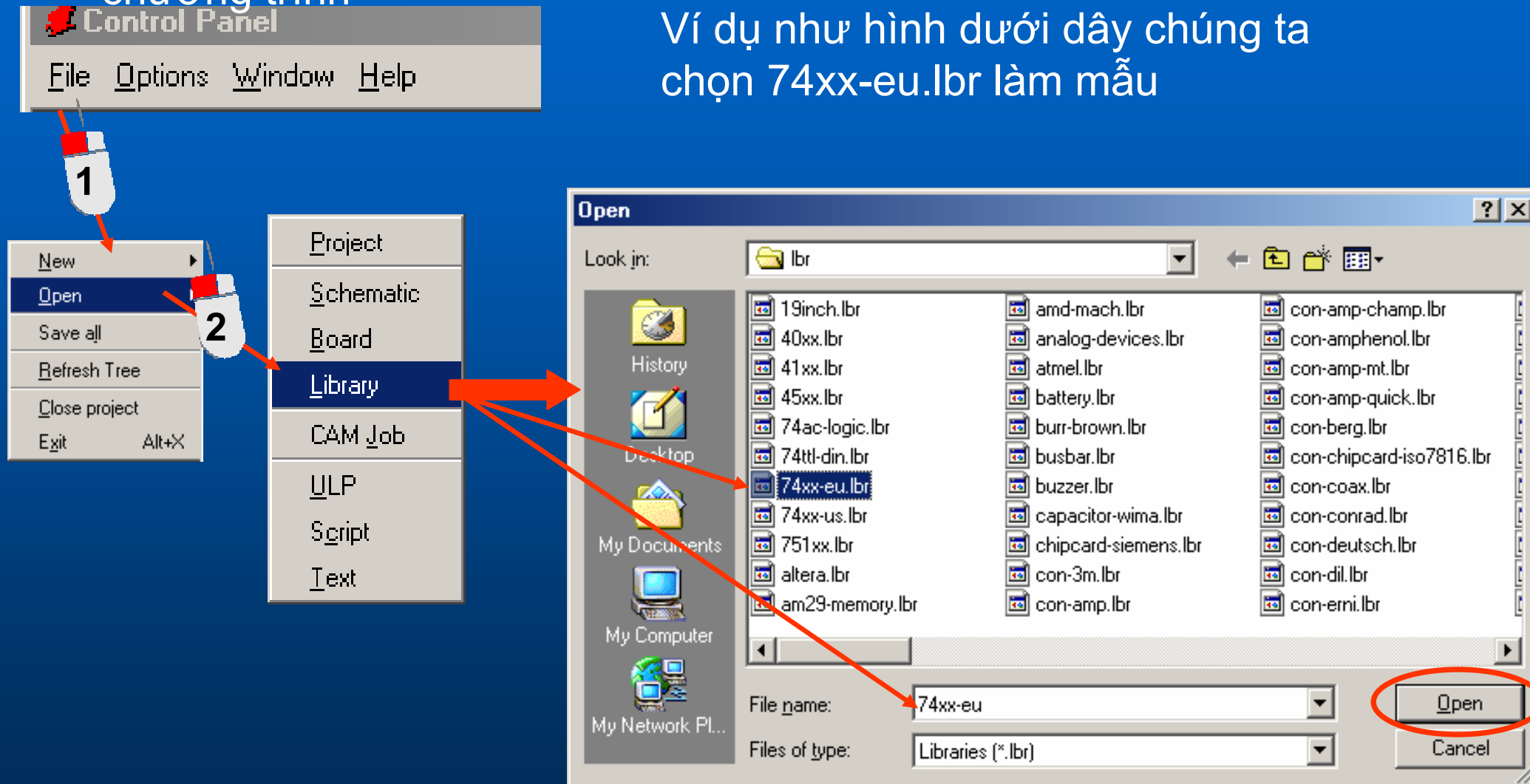
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

TẠO MỘT BIỂU TƯỢNG  
TRONG BỘ MẠCH

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

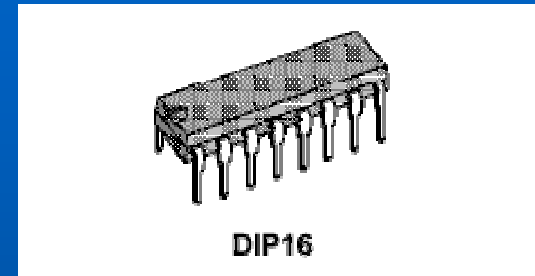
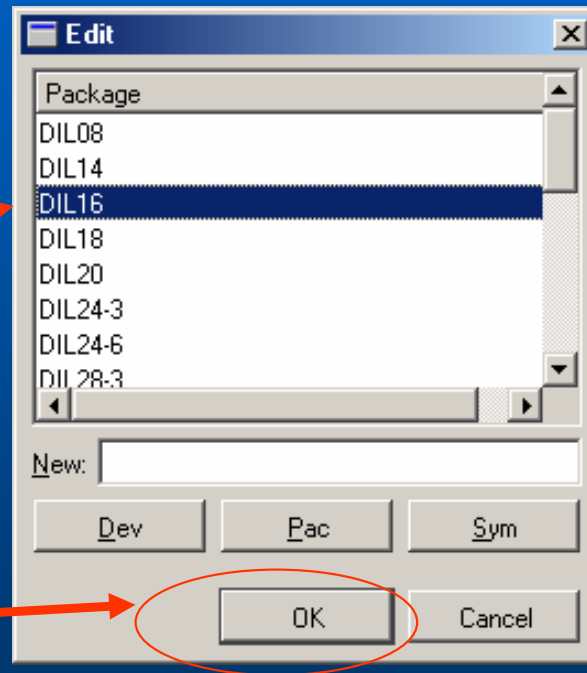
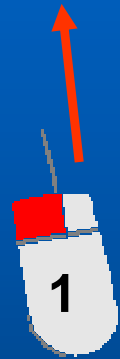
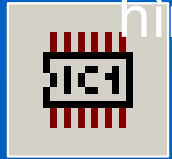
Trước hết bạn cần mở một linh kiện đã có sẵn trong thư viện của chương trình

Ví dụ như hình dưới đây chúng ta chọn 74xx-eu.lbr làm mẫu



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

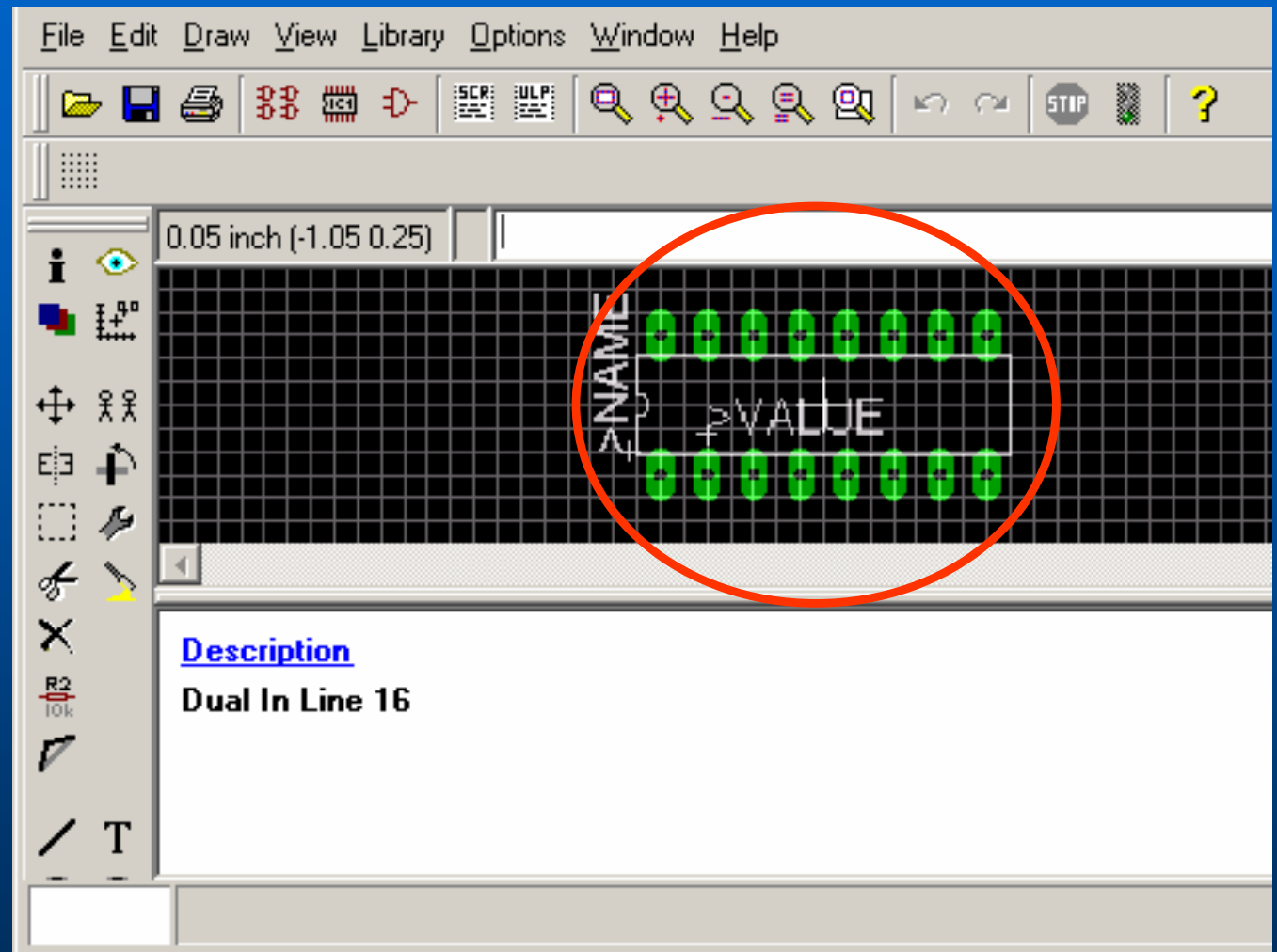
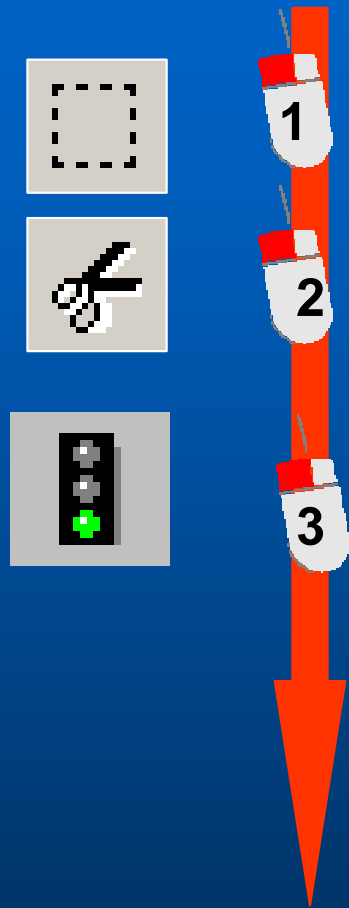
Tại cửa sổ thư viện vừa mở ra bạn nhấp chuột vào biểu tượng như hình vẽ  
Các bước thứ tự 1, 2, 3.



DIP16

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

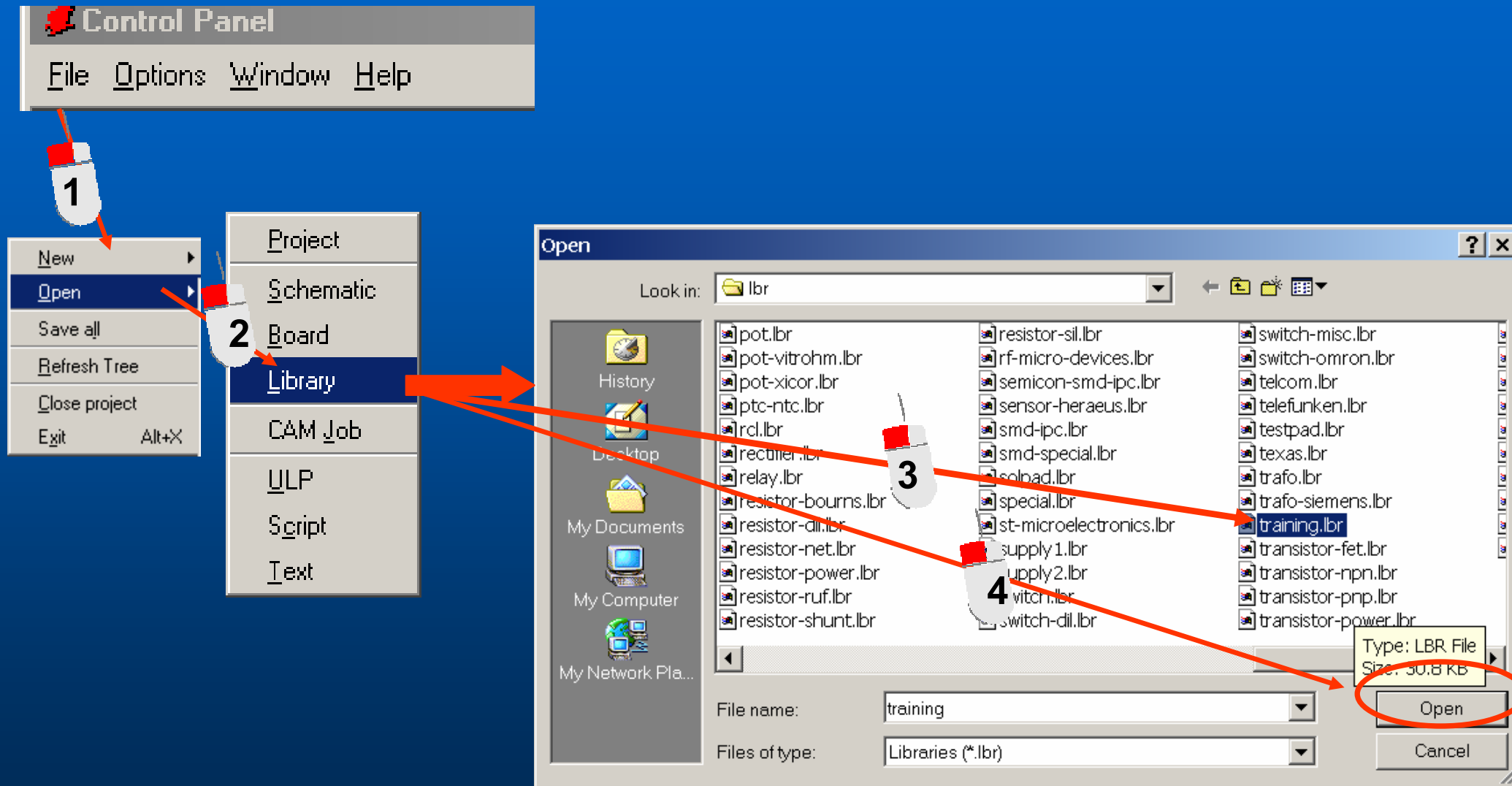
Copy phần hình vẽ giống như đã làm với biểu tượng Schematic



Library 74xx-eu

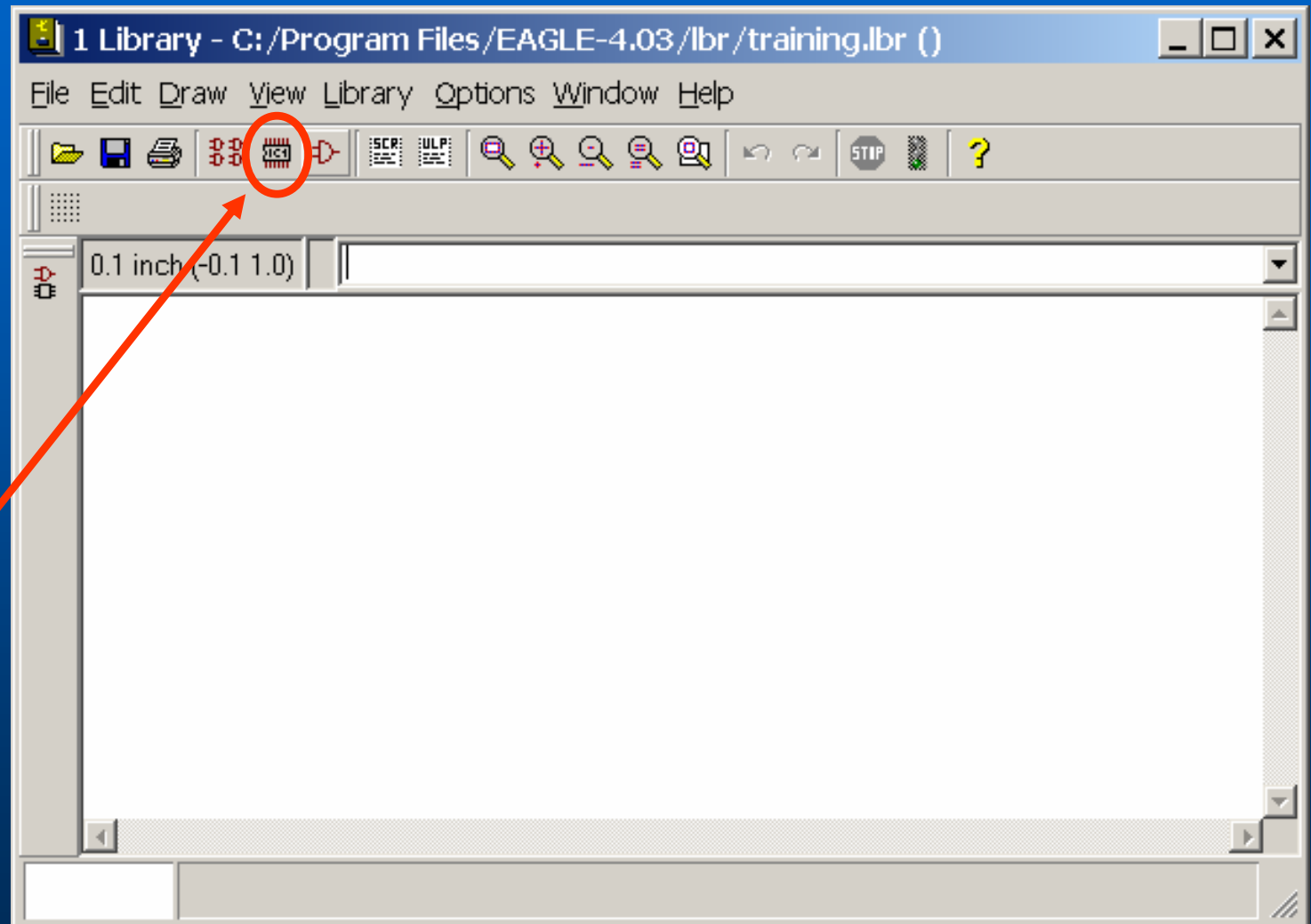
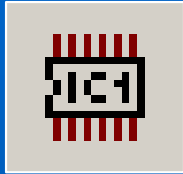
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Trở lại với thư viện đã tạo mới training..lbr



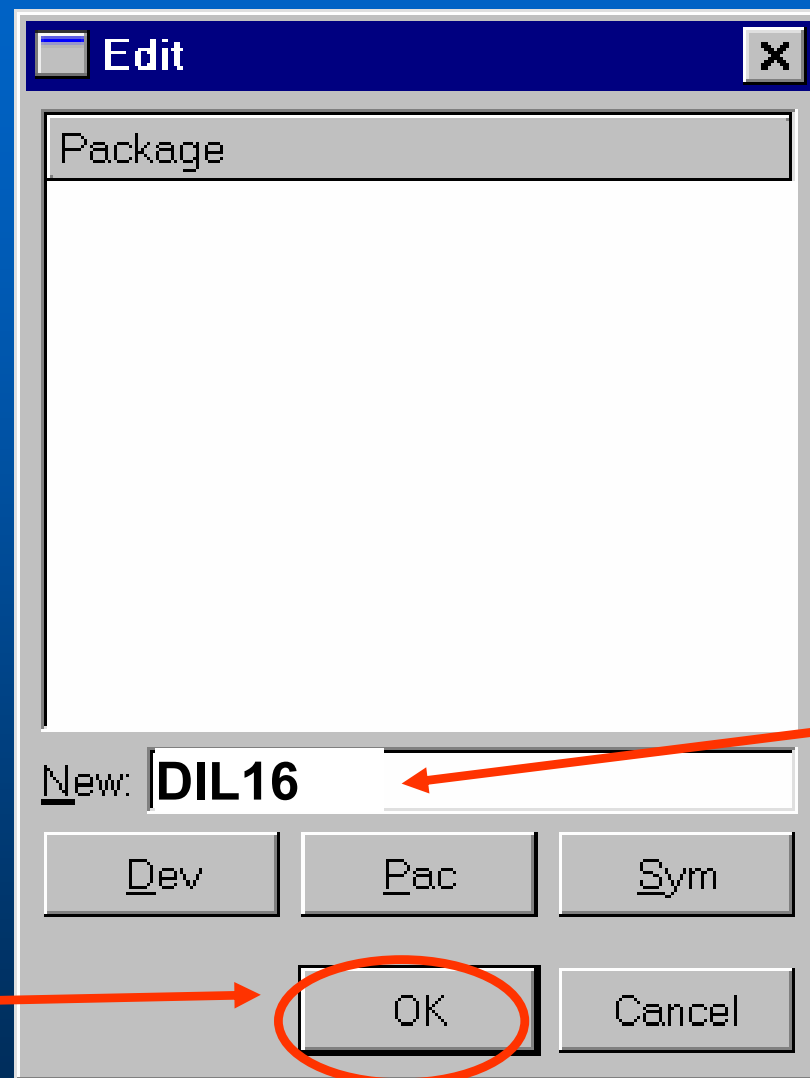
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Khi màn hình thư viện training. lbr xuất hiện nhấp chuột vào biểu tượng Package



# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Sau khi nhấn  
OK thì tiếp tục  
nhấp chuột vào  
Yes

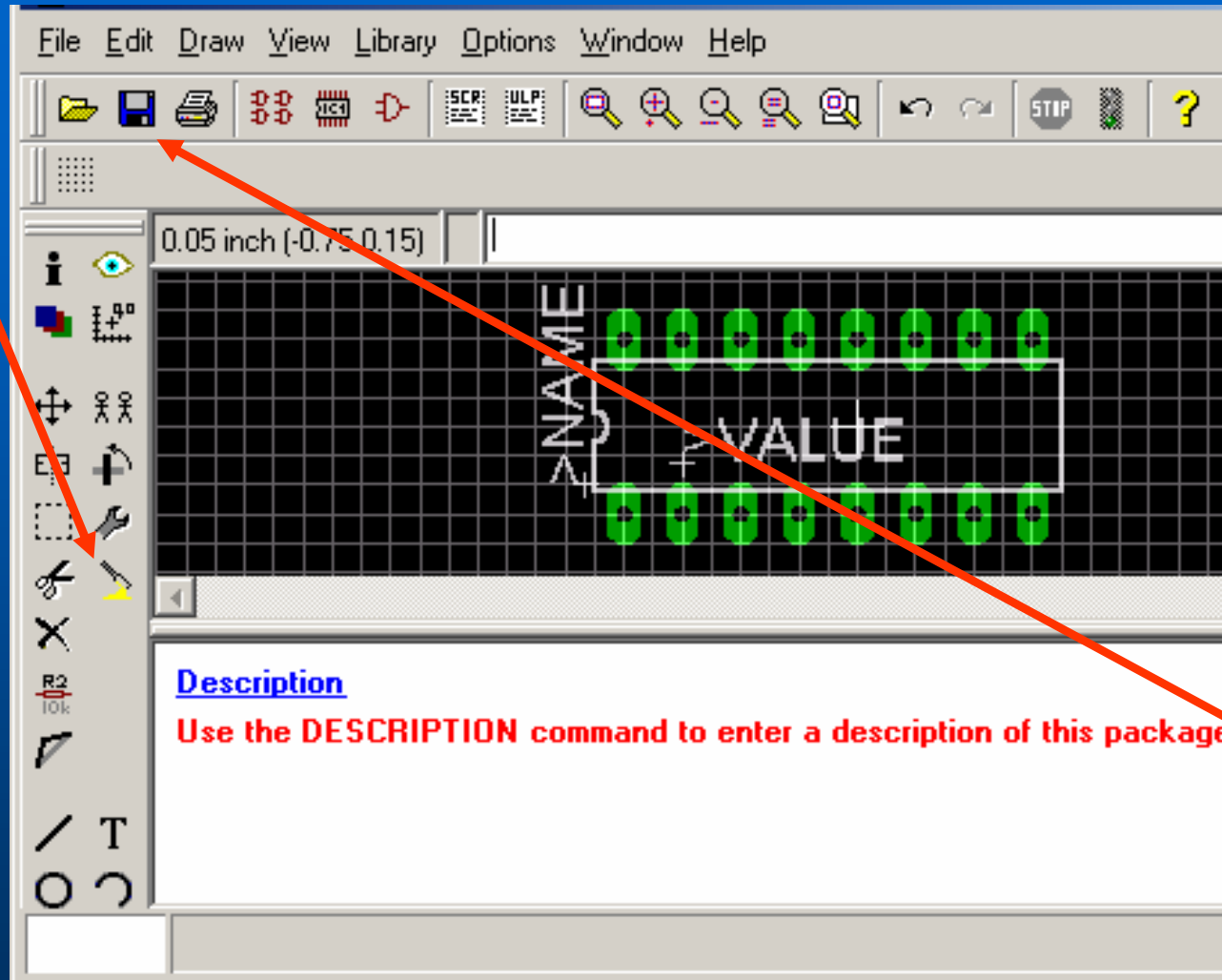
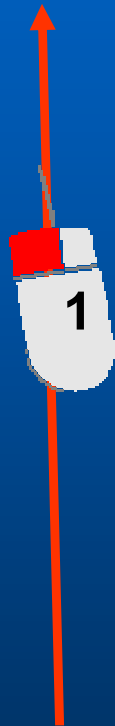
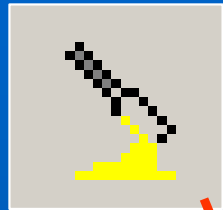


1

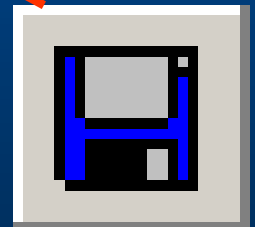
Nhập tên số chân IC

2

# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN



Sau đó  
nhấn  
chuột vào  
Save

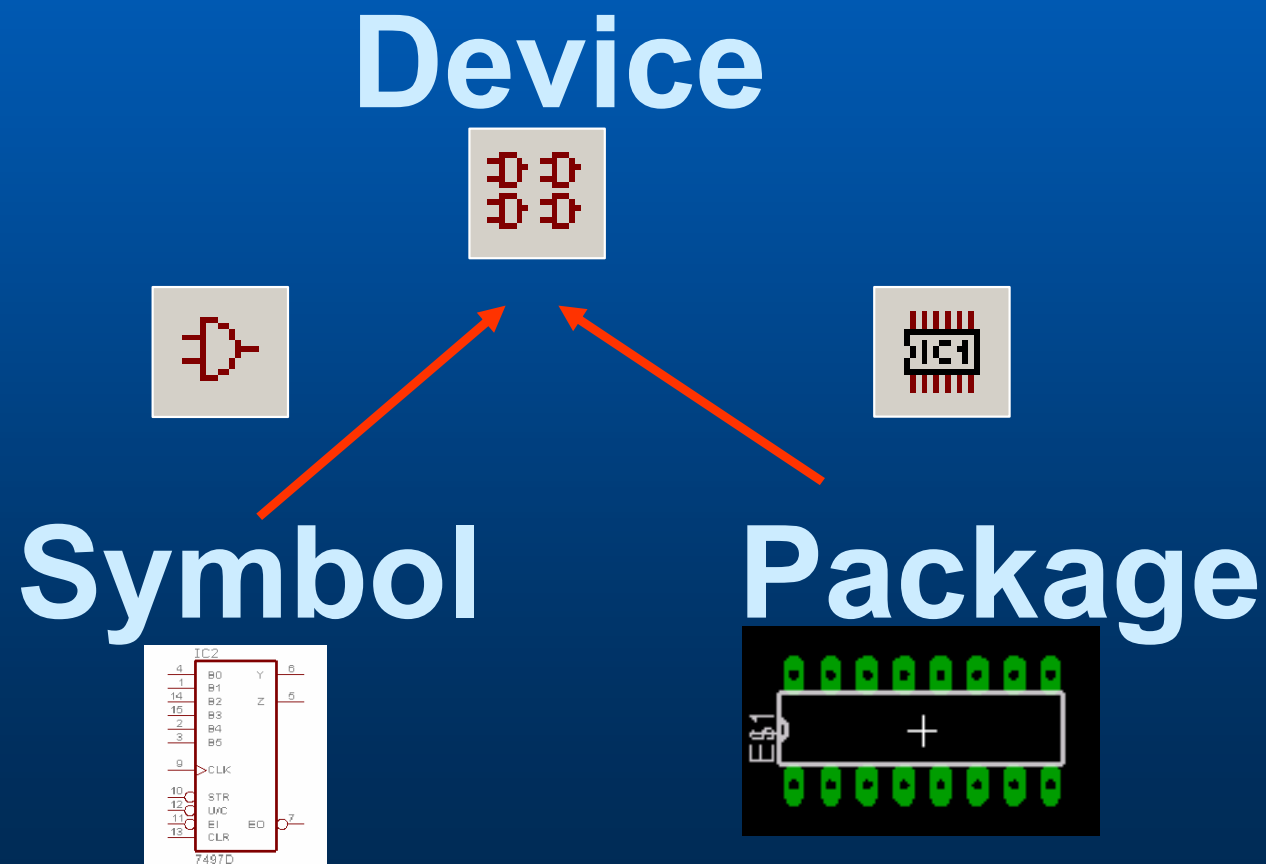


Nhấp chuột vào lệnh Paste  
Chú ý đặt IC đúng gốc tọa độ

Library saa1027

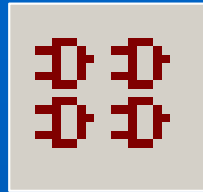
# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

## KẾT NỐI SYMBOL VÀ PACKAGE

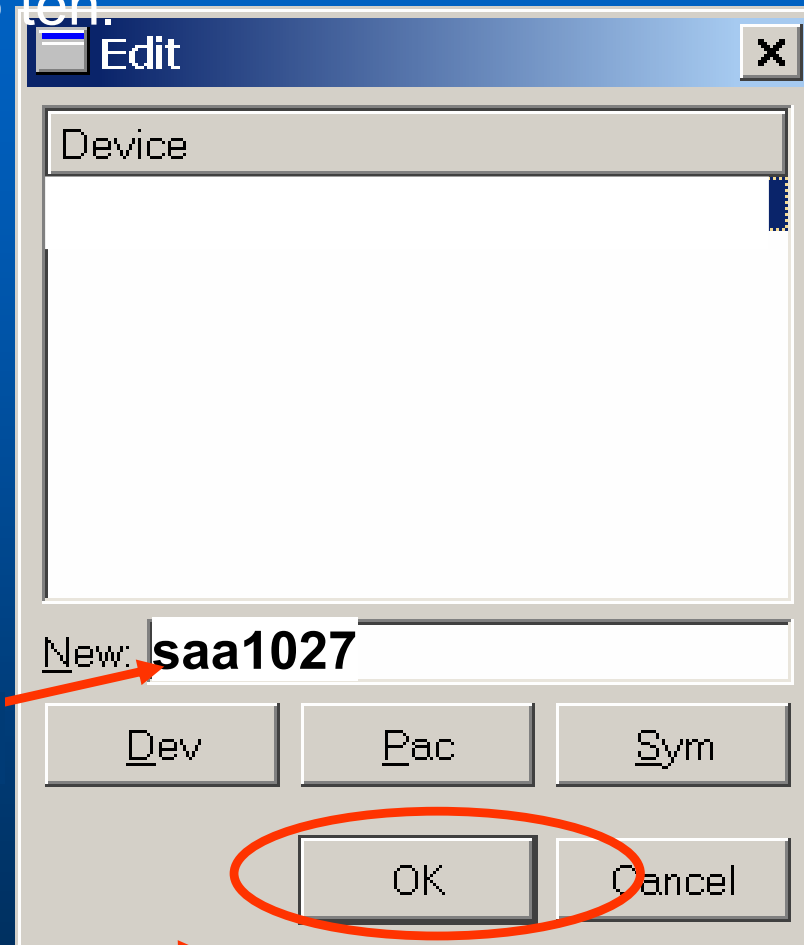


## TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Sau khi đã tạo được Symbol và Package ta tiến hành kết nối. Trước hết nhấp chuột vào biểu tượng Device như hình vẽ sau đó nhập tên.

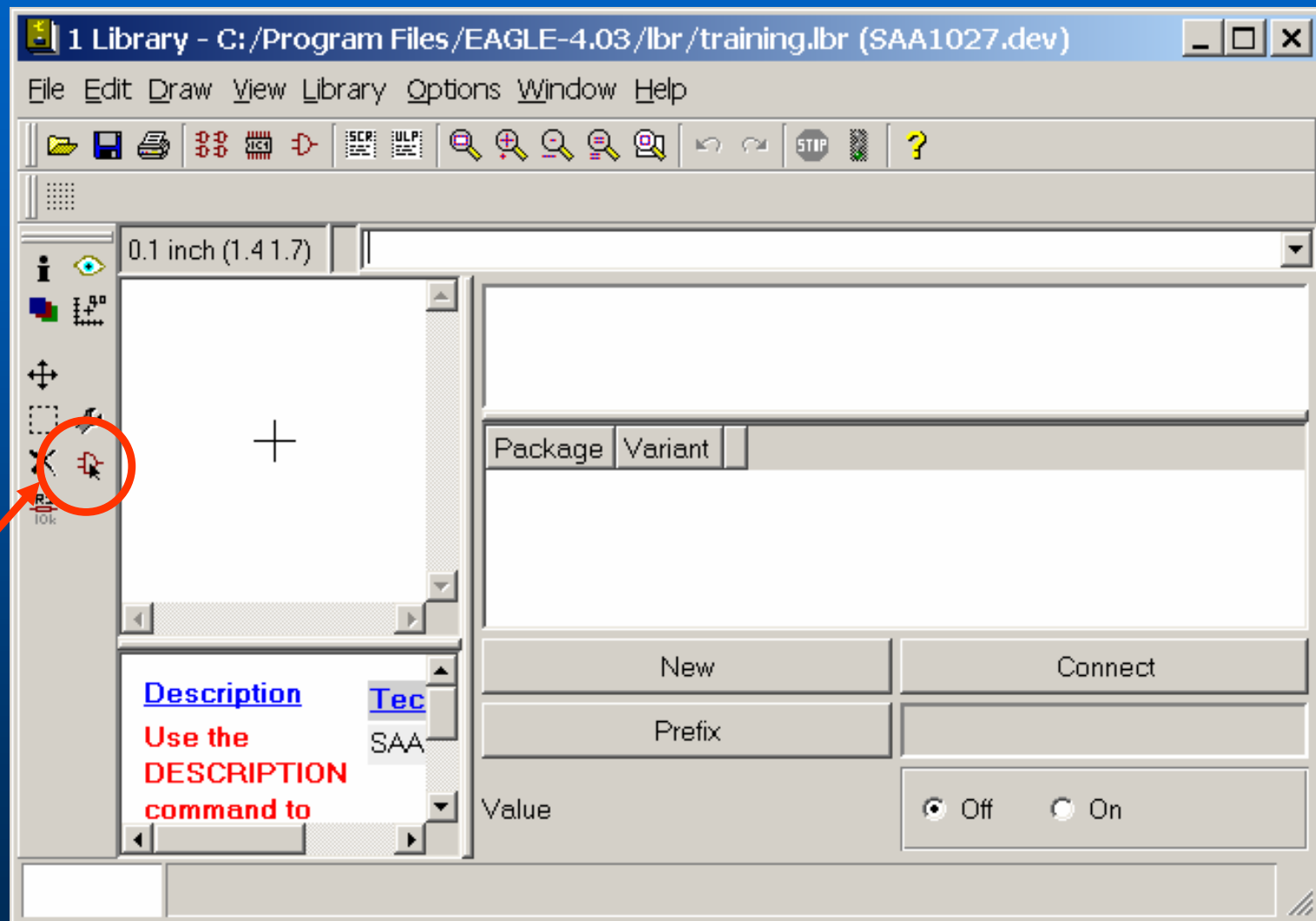


2 Nhập tên



## Tạo thư viện linh kiện

Màn hình kết nối xuất hiện: Trước tiên ta phải lấy biểu tượng Symbol trong Add đưa ra ngoài màn hình. Tại gốc tọa độ.

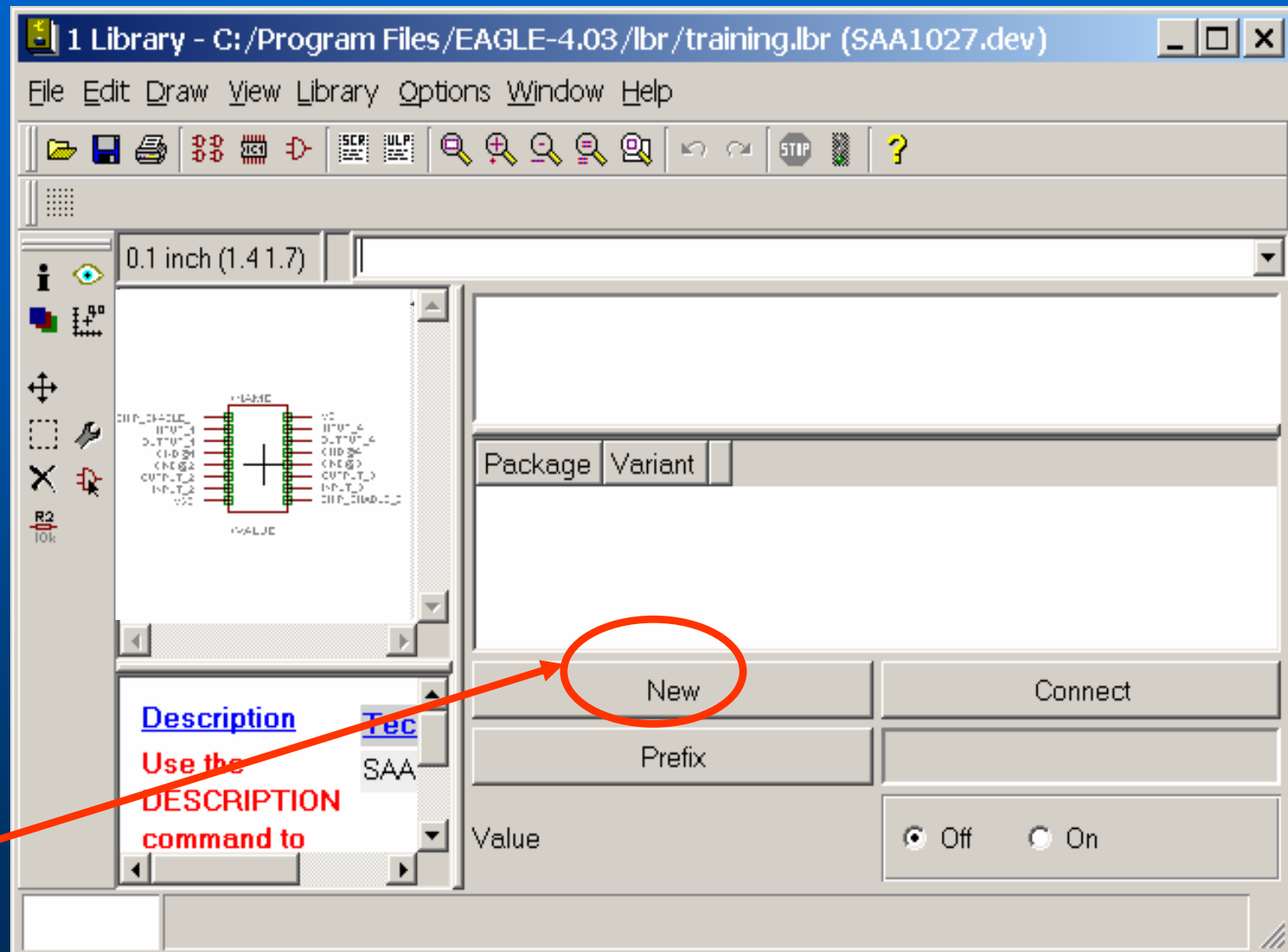


## Tạo thư viện linh kiện

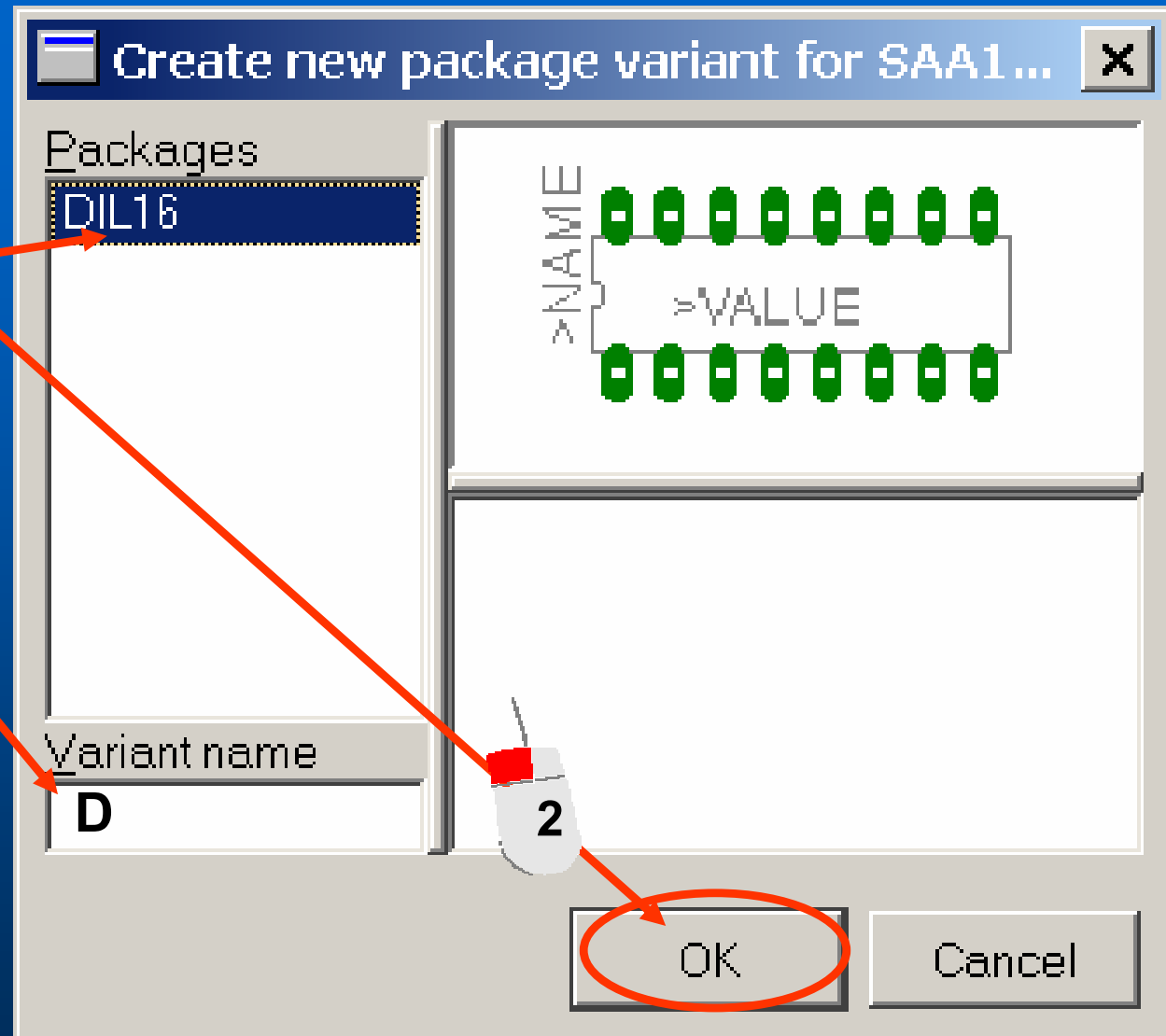


# TẠO THƯ VIỆN LINH KIỆN

Tiếp theo nhấp chuột vào New để lấy Package



## Tạo thư viện linh kiện



### Device

[74HC26D](#)

[74HC26FK](#)

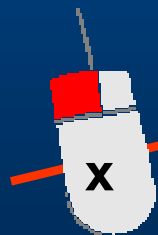
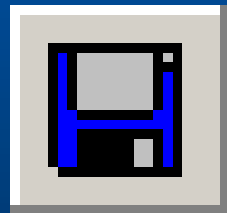
[74HC26N](#)

Nhập chữ cái A, B, C..  
Tùy ý  
**Chú ý: Không được  
quên**

## Tạo thư viện linh kiện

Chọn các chân tương ứng với nhau rồi nhấn Connect. Nếu nhầm ta nhấn Disconnect

Sau khi kết nối xong thì Save



Connect A (DIL16)

| Pin                | Pad  | Connection       |
|--------------------|------|------------------|
| Name               | Name | Pin Pad          |
| G\$1.CHIP_ENABLE_1 | 1    | G\$1.INPUT_3 9   |
| G\$1.CHIP_ENABLE_2 | 2    | G\$1.INPUT_4 10  |
| G\$1.GND@1         | 3    | G\$1.OUTPUT_1 11 |
| G\$1.GND@2         | 4    | G\$1.OUTPUT_2 12 |
| G\$1.GND@3         | 5    | G\$1.OUTPUT_3 13 |
| G\$1.GND@4         | 6    | G\$1.OUTPUT_4 14 |
| G\$1.INPUT_1       | 7    | G\$1.VS 15       |
| G\$1.INPUT_2       | 8    | G\$1.VSS 16      |

Connect Disconnect

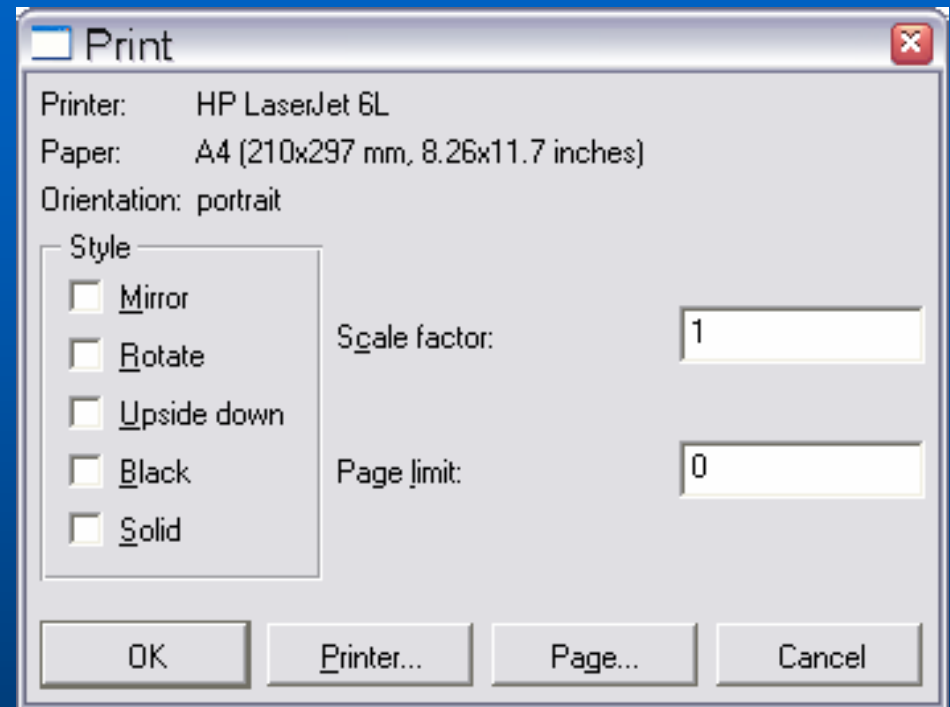
Copy from:

OK Cancel

# IN SƠ ĐỒ SCHEMATIC

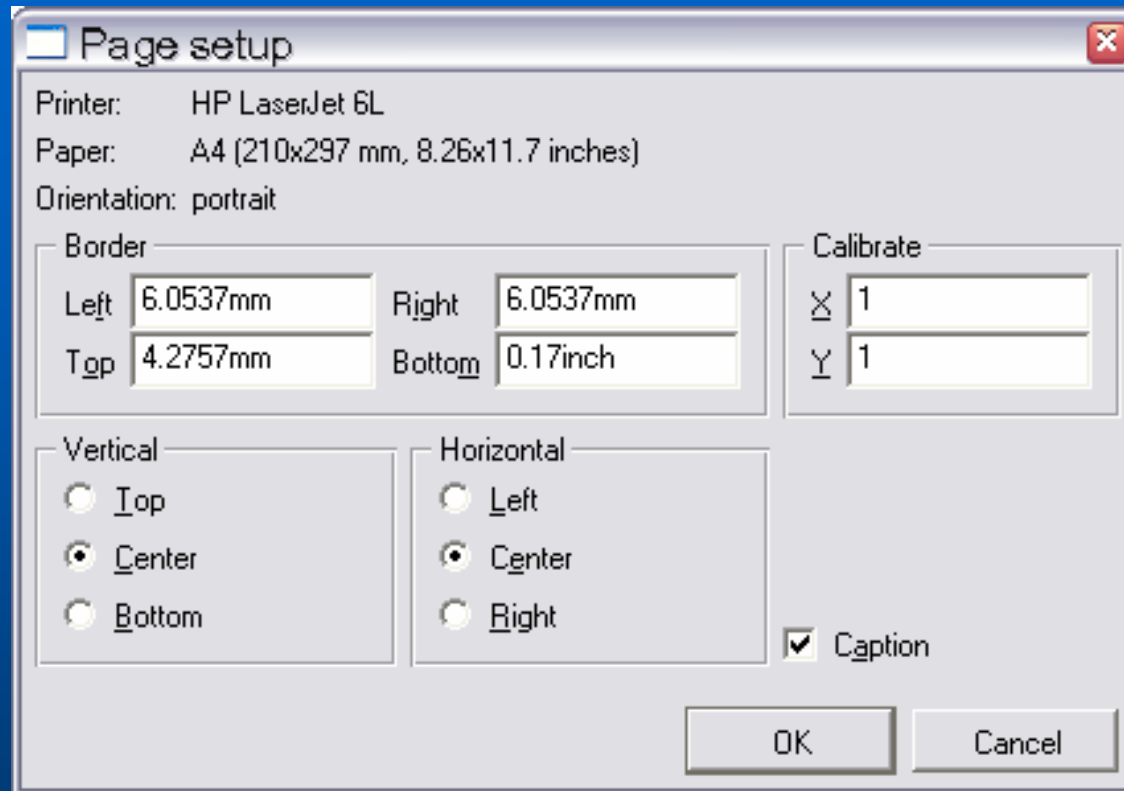
Vào thực đơn **File > Print..**

- Mirror : In dạng ảnh ngược
  - Rotate: In xoay
  - Black: In đậm
- Scale factor: Tỷ lệ in
- Page limit: Giới hạn bản in
  - OK: Chấp nhận in.
  - Printer: Chọn máy in
  - Cancel: Huỷ bỏ lệnh in



# IN SƠ ĐỒ SCHEMATIC

- Page: Giới hạn lề giấy và vị trí in mạch



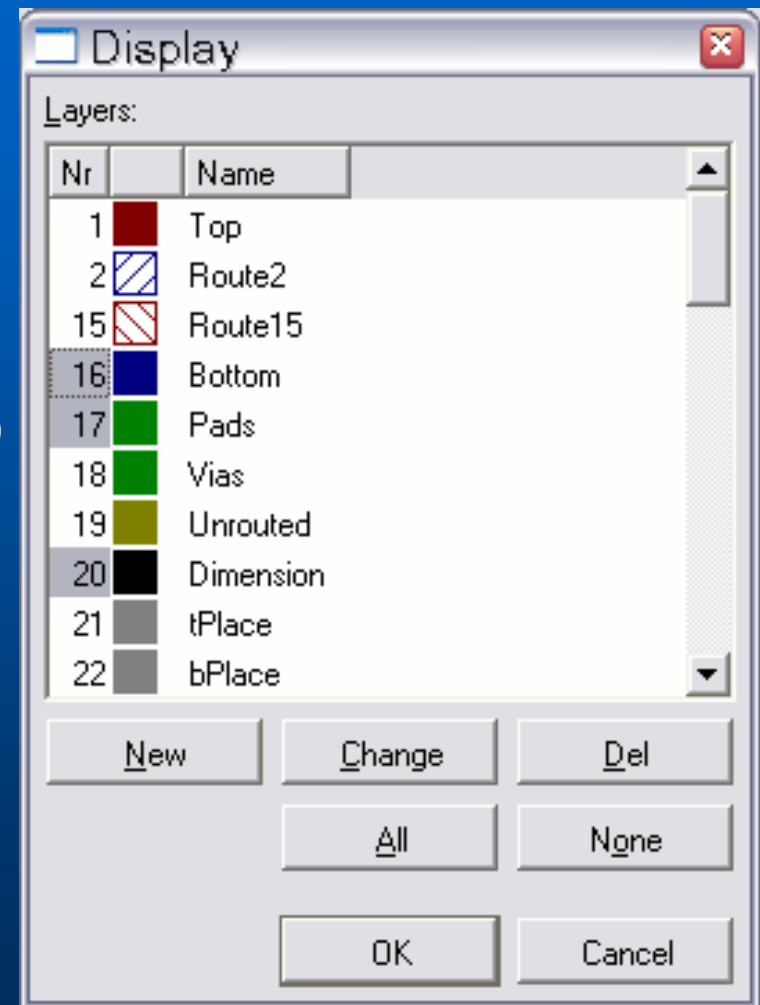
- Nếu chọn Center - Center thì mạch sẽ được in ở giữa giấy.
- Nếu chọn Top - Center thì mạch sẽ được in ở trên đầu và giữa giấy
  - Left : Bên trái
  - Right : Bên phải
  - Bottom: Phía cuối giấy

# In Board m<sup>1</sup>ch

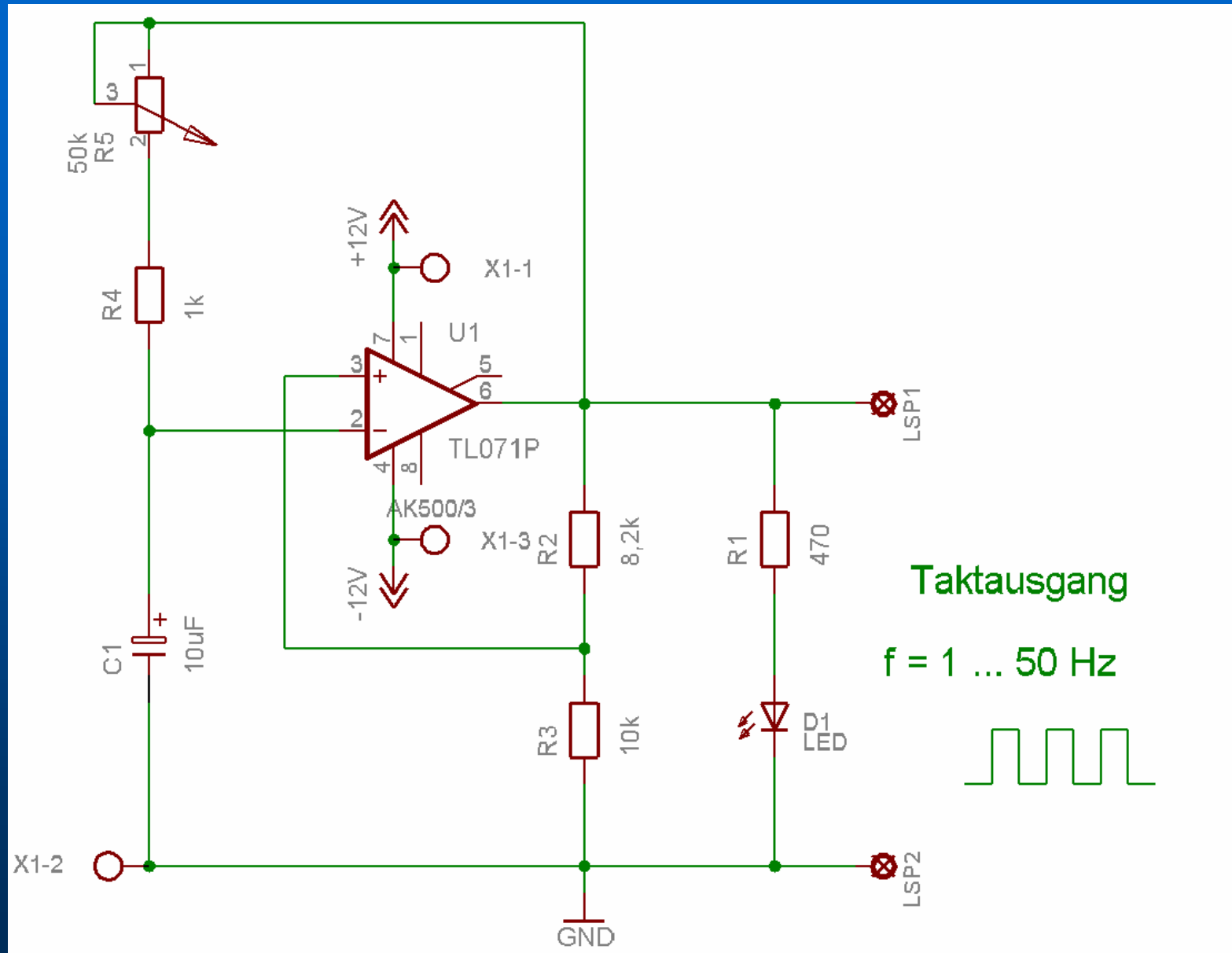
Trước khi in ta chọn Layer cần in. Sơ đồ in ra là dạng ngược

Ví dụ ta muốn in sơ đồ mạch dẫn  
ta vào mục Display chọn:

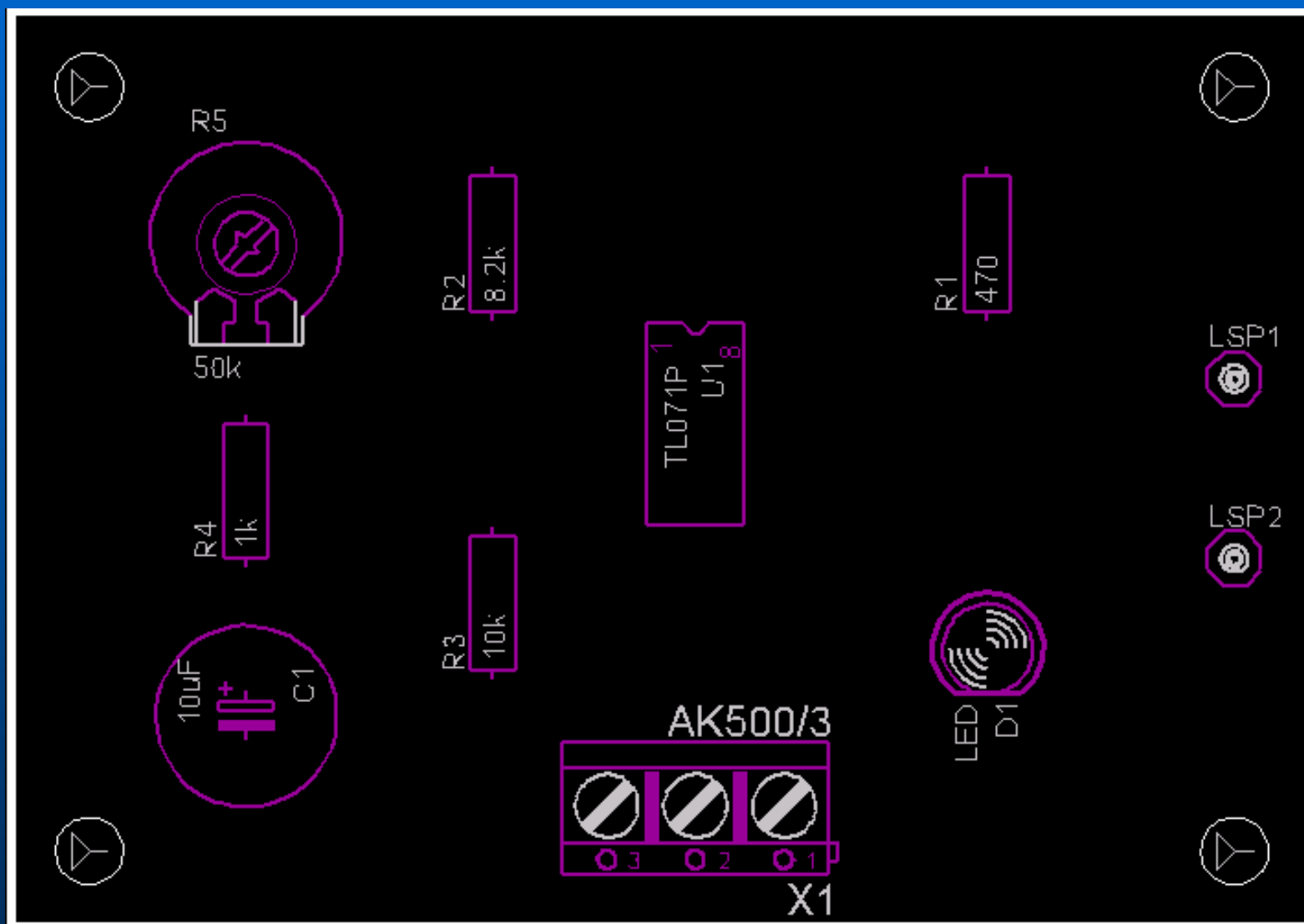
- 16 ứng với Bottom (mạch dẫn)
- 17 ứng với Pads (Chọn linh kiện)
- 20 là đường bao của mạch in



# BÀI TẬP



# BÀI TẬP



## BÀI TẬP

Lựa chọn các linh kiện trong thư viện cần có để thiết kế mạch

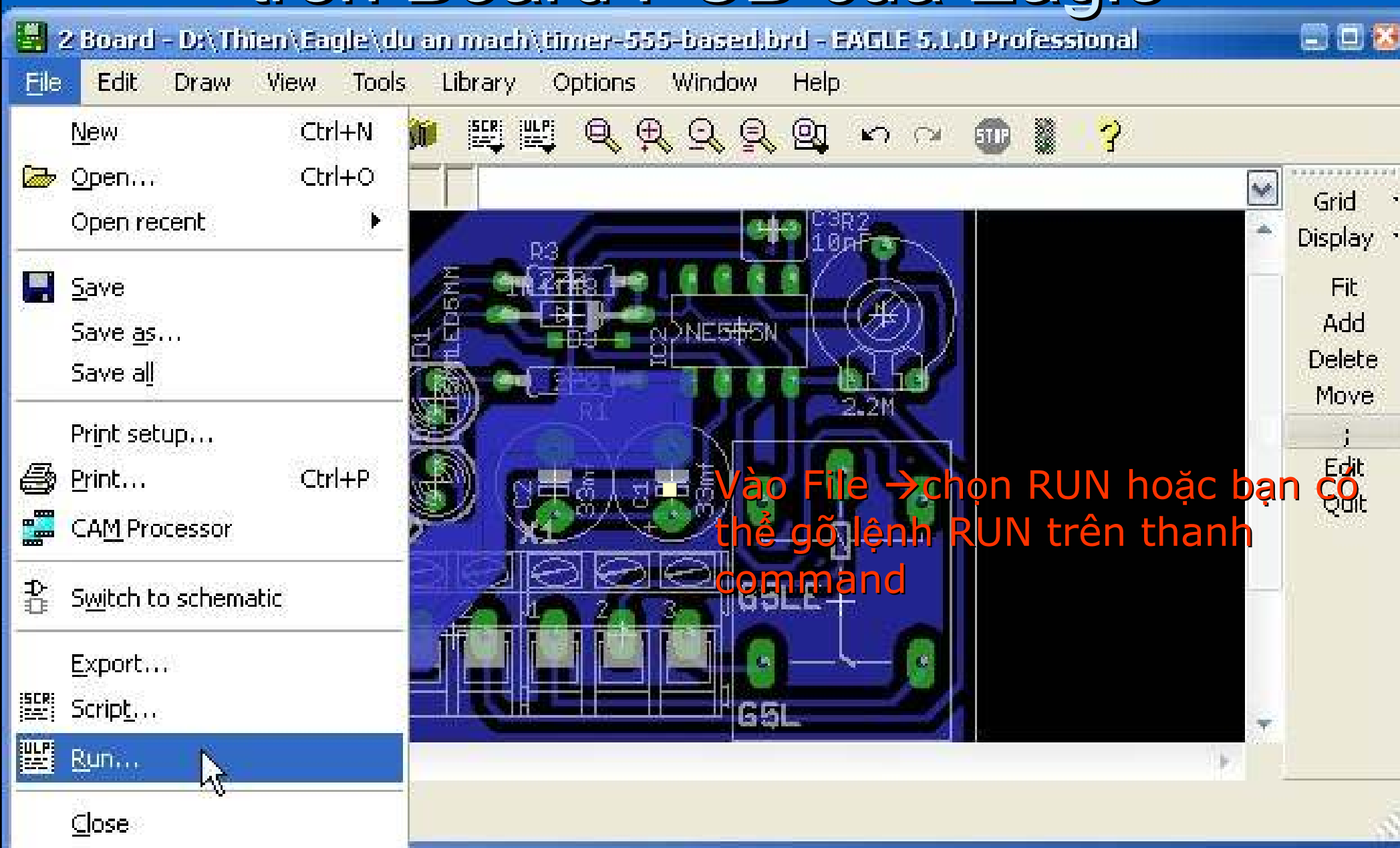
| Linh kiện   | Thư viện   | Mã số linh kiện    |
|-------------|------------|--------------------|
| Op Amp      | Linear     | 2NUL_1+5           |
| Tụ điện     | Polcap     | E2-5               |
| Biến trở    | pot        | B25V               |
| Điện trở    | rcl _R-EU  | R-EU_0309/10       |
| Điêm hàn    | Solpad     | SE14               |
| Kẹp nối dây | con-ptr500 | AK500/3            |
| LED         | LED        | LED5MM             |
| Nguồn       | Supply1    | +12V*, -12V*, GND* |

Edit > Add..> Chọn linh kiện cần dùng > OK

# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle

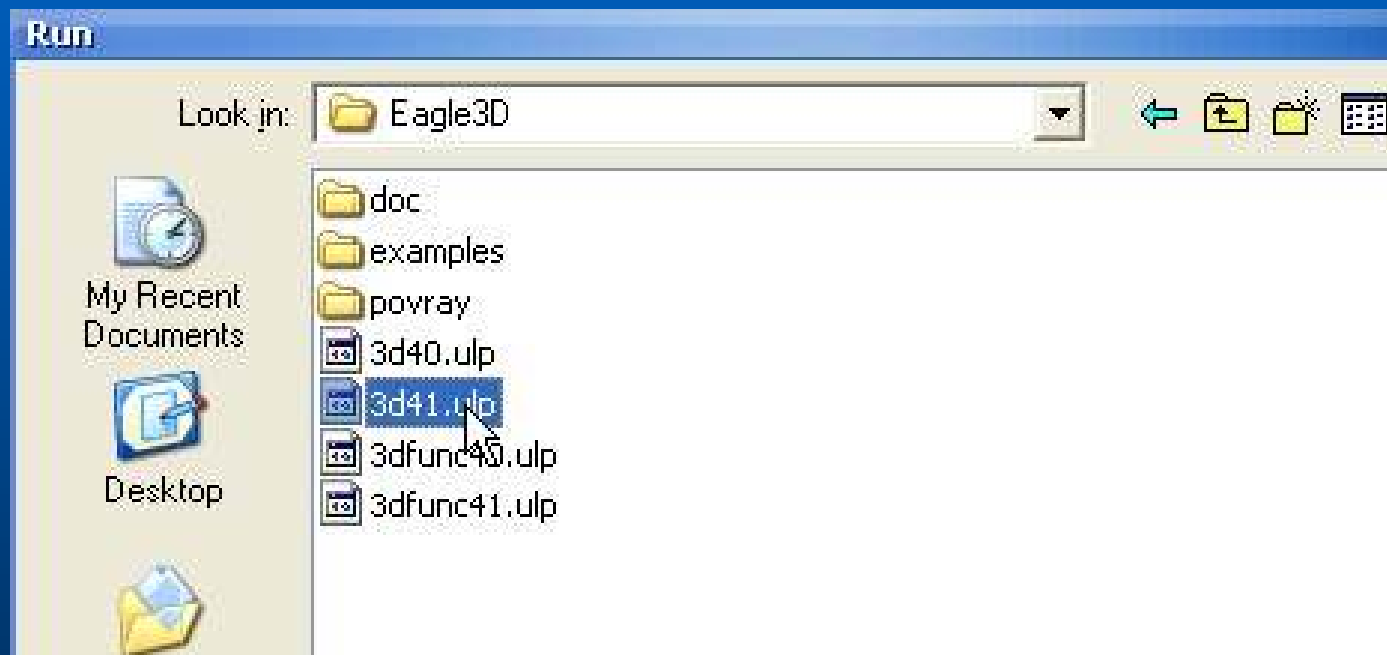
- Đầu tiên bạn phải tải hai chương trình phục vụ cho việc xem dạng 3D vì Eagle không có tính năng xem 3D
- [1] POV-RAY (giúp chúng ta chạy mô phỏng 3D dạng Script)
  - Website: <http://www.povray.org/products/>
- [2] Eagle3D (giúp chúng ta tạo ra Script 3D)
  - Website: <http://www.matwei.de/doku.php?id=en:eagle3d>
- *Sau khi tải về bạn cài đặt POV-Ray như bình thường, còn với Eagle3D thì bạn cài vào thư mục "ulp" của Eagle 5*

# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle



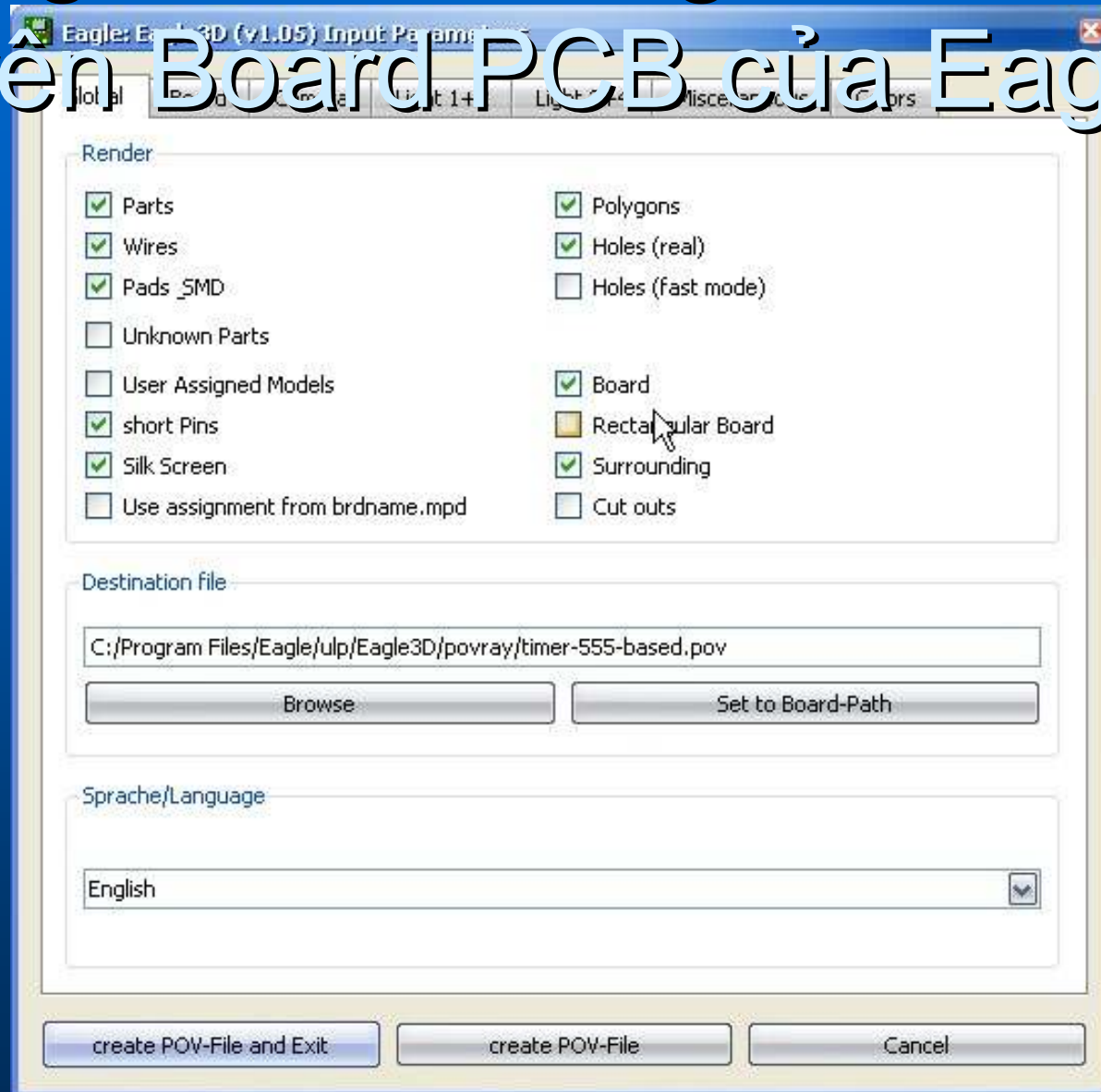
# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle

- Tại cửa sổ RUN bạn chọn thư mục Eagle3D trong thư mục upl và chọn tiếp file 3d41.ulp để chạy nó.



- Chờ một chút sẽ hiện ra hộp thoại cho phép bạn chọn một vài tham số....

# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle



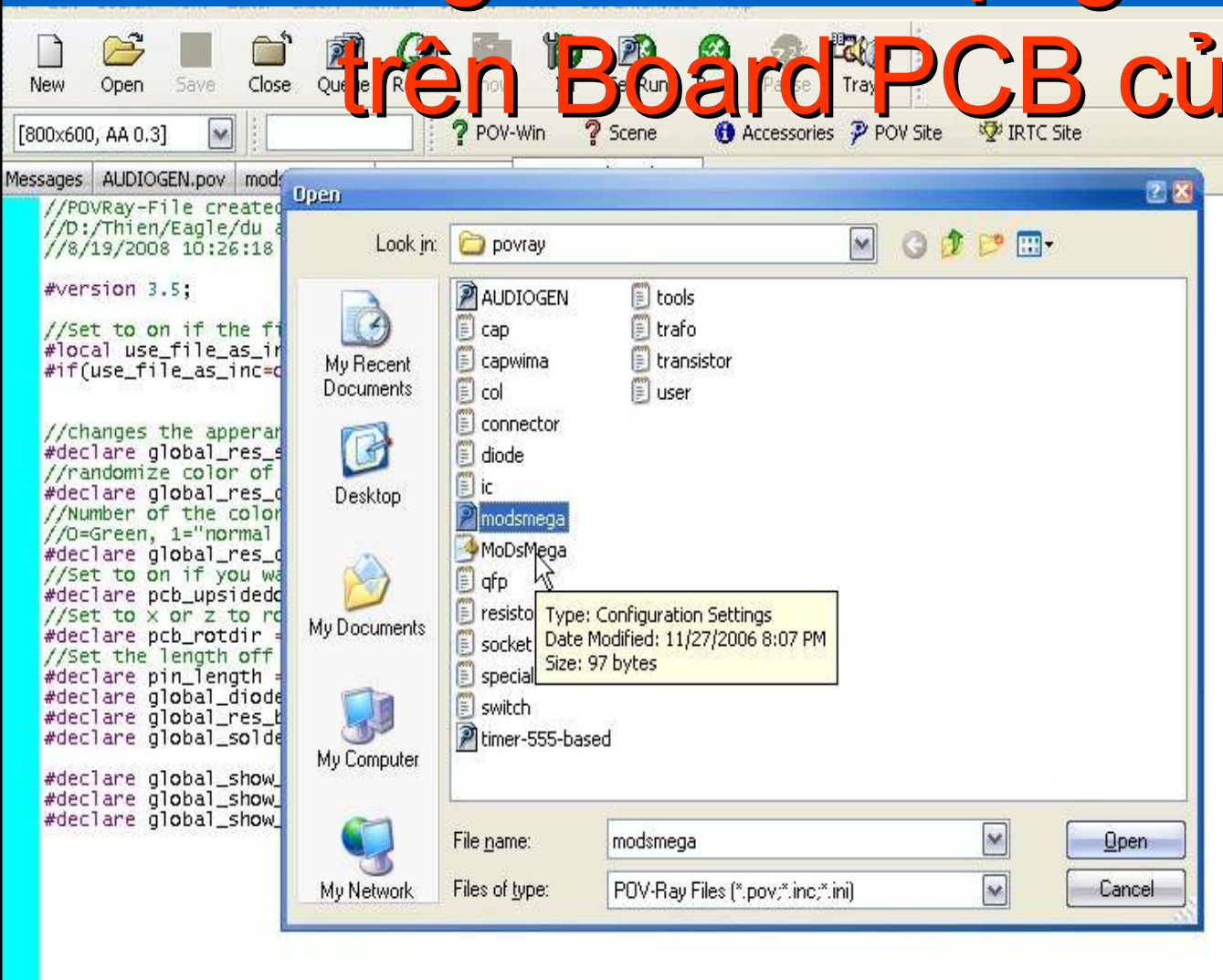
- Nếu bạn không cần phải chỉnh gì thì nên để mặc định. Chọn nên lưu đoạn Script và nhấn vào nút Create POV file

# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle



- Sau khi đã có file script để chạy 3D thì tiến hành chạy chương trình POV-Ray lên.

# Hướng dẫn sử dụng tính năng 3D trên Board PCB của Eagle



- Vào File→Open chọn file Script mới dc tạo ra, sau đó nhấp chuột vào button Run trong POV-Ray để chạy 3D và ngồi chờ

Đến đây, mình xin tạm dừng lại....

Mọi thắc mắc xin mail:

[cocconden@gmail.com](mailto:cocconden@gmail.com)

(tài liệu này được chỉnh sửa từ tài liệu gốc của trường  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  
HƯNG YÊN** )