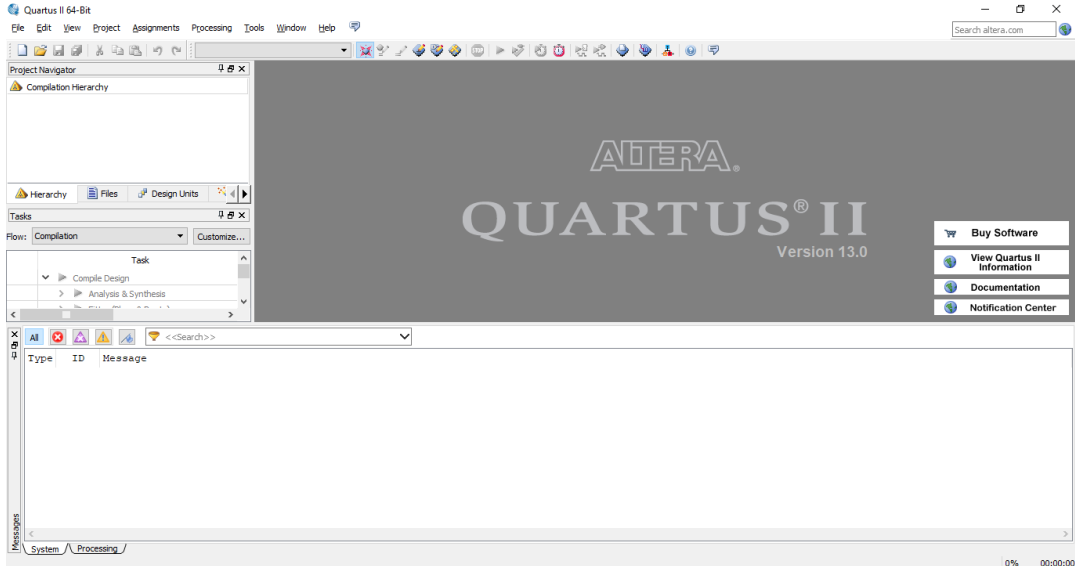


# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG QUARTUS II V13.0

## 1. Tạo project

### Bước 1: Khởi động

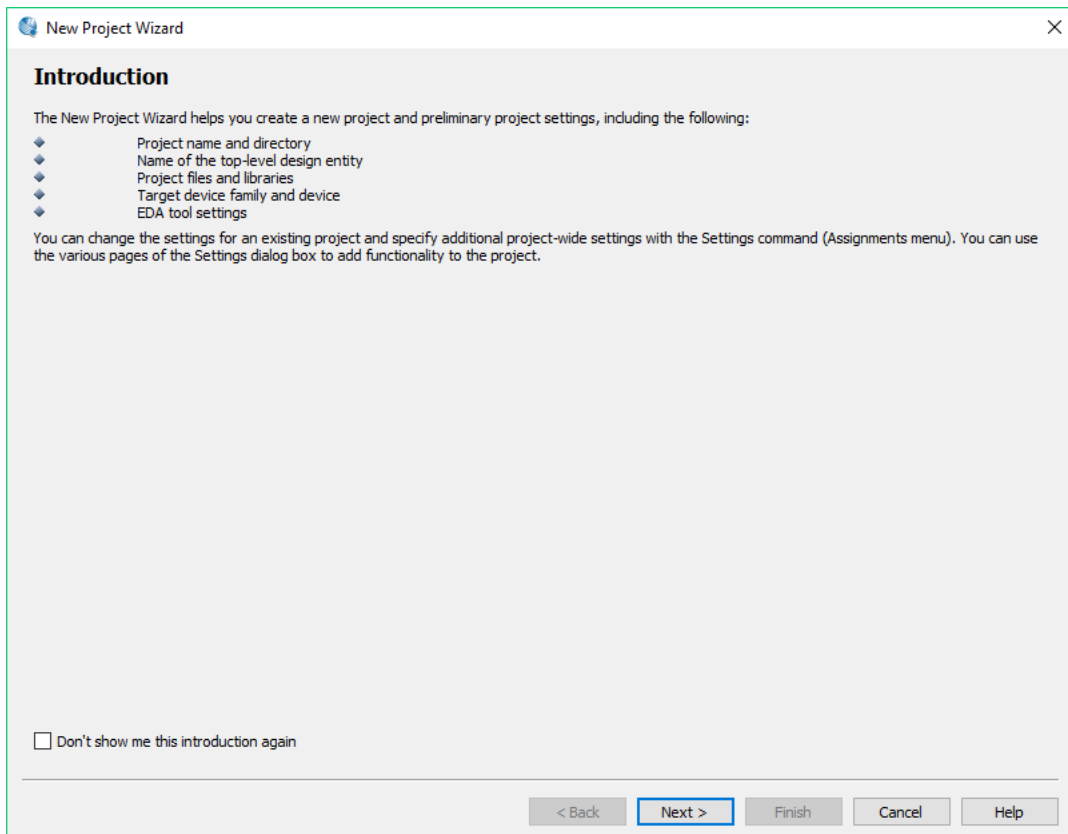
Mở chương trình **Quartus II**. Giao diện màn hình chính của chương trình được trình bày trong hình 1.



Hình 1: Giao diện màn hình chính

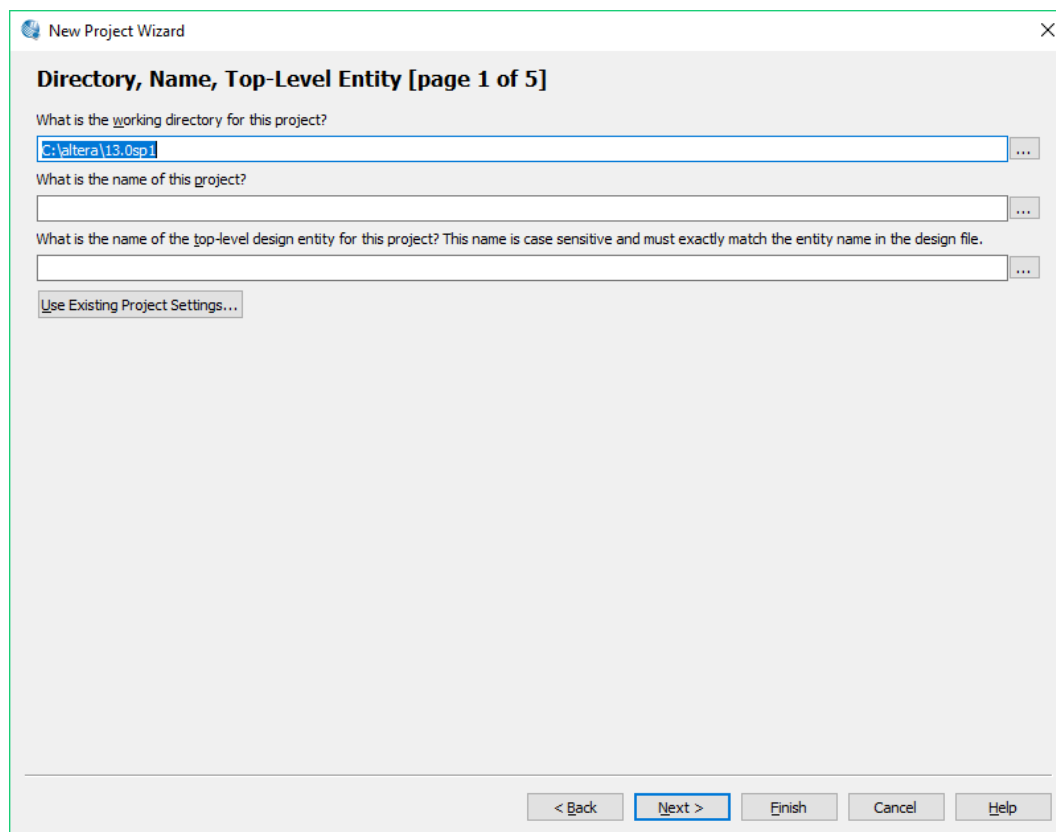
### Bước 2: Tạo project

**File -> New Project Wizard...** giao diện của nó sẽ hiện ra như hình 2.



Hình 2: Giới thiệu các bước tạo project

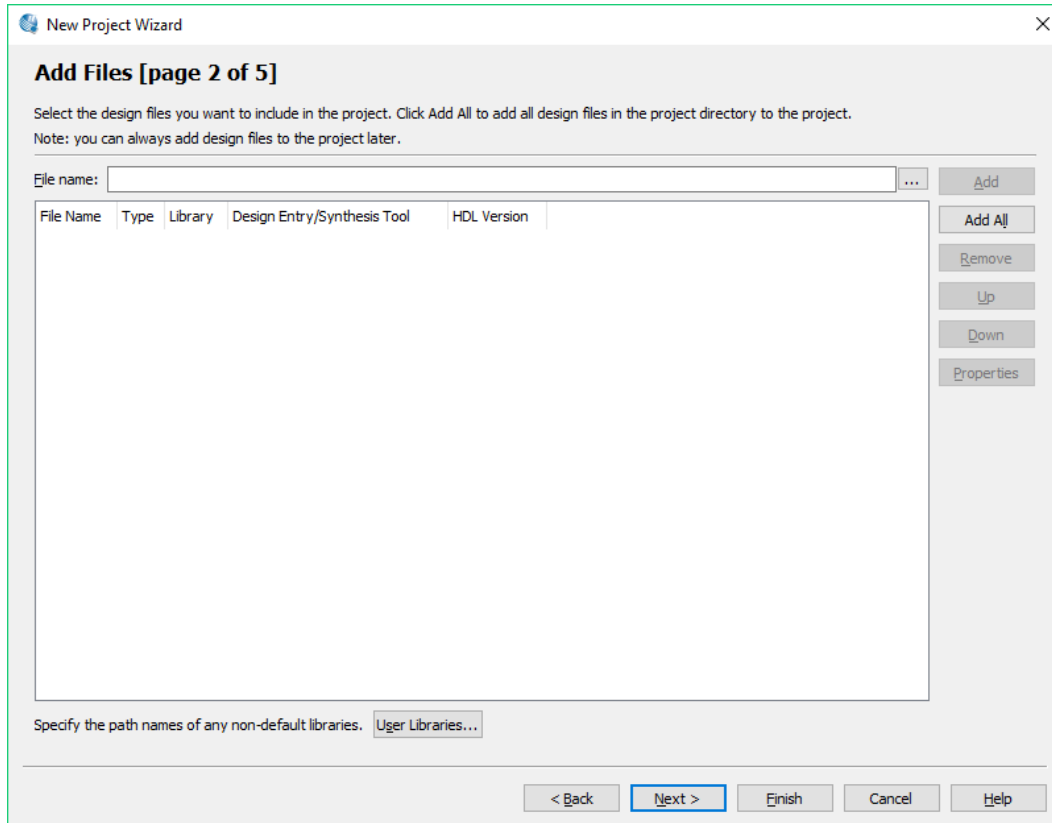
Bước 2.1: Chọn **Don't show me this introduction again**, sau đó chọn **Next >**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 3.



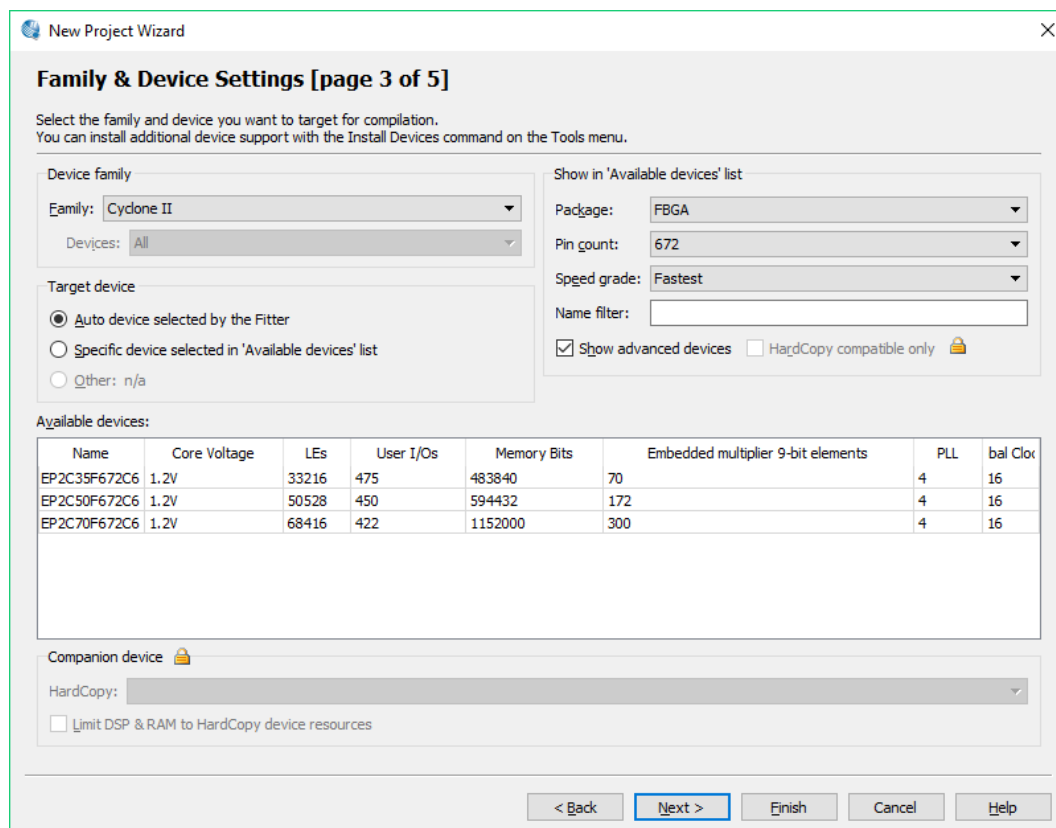
Hình 3: Nhập tên project và top-level

Bước 2.3:

- Nhập đường dẫn cho thư mục project ở trường **What is the working directory for this project?**
- Nhập tên project ở trường **What is name of this project?**
- Tên top-level của project ở trường phía dưới sẽ được tự động nhập (giống như tên project), không nên thay đổi trường này. Sau đó chọn **Next >**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 4 để chèn các tệp tin vào project, nhưng chúng ta sẽ bỏ qua bước này bằng cách chọn **Next >**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 5.



Hình 4: Chèn tệp tin có sẵn vào project



Hình 5: Chọn thiết bị

Bước 2.4:

- Chọn **Cyclone II** ở trường **Family** trong **Device family** ở góc trên bên trái.
- Chọn **FBGA** ở trường **Package** phía trên bên phải
- Chọn **672** ở trường **Pin count**

- Chọn **Fastest** ở trường **Speed grade**
- Chọn **EP2C35F672C6** ở trường **Available devices**
- Chọn **Next >**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 6 để thiết lập các EDA Tool, nhưng chúng ta sẽ bỏ qua bước này bằng cách chọn **Next >**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 7.

**EDA Tool Settings [page 4 of 5]**

Specify the other EDA tools used with the Quartus II software to develop your project.

EDA tools:

Tool Type	Tool Name	Format(s)	Run Tool Automatically
Design Entry/Synthesis	<None>	<None>	<input checked="" type="checkbox"/> Run this tool automatically to synthesize the current design
Simulation	<None>	<None>	<input checked="" type="checkbox"/> Run gate-level simulation automatically after compilation
Formal Verification	<None>		
Board-Level	Timing	<None>	
	Symbol	<None>	
	Signal Integrity	<None>	
	Boundary Scan	<None>	

< Back   **Next >**   Finish   Cancel   Help

Hình 6: Thiết lập EDA Tool

**Summary [page 5 of 5]**

When you click Finish, the project will be created with the following settings:

Project directory: E:/DuongTran/example

Project name: pro\_example

Top-level design entity: pro\_example

Number of files added: 0

Number of user libraries added: 0

Device assignments:

Family name: Cyclone II

Device: EP2C35F672C6

EDA tools:

Design entry/synthesis: <None> (<None>)

Simulation: <None> (<None>)

Timing analysis: 0

Operating conditions:

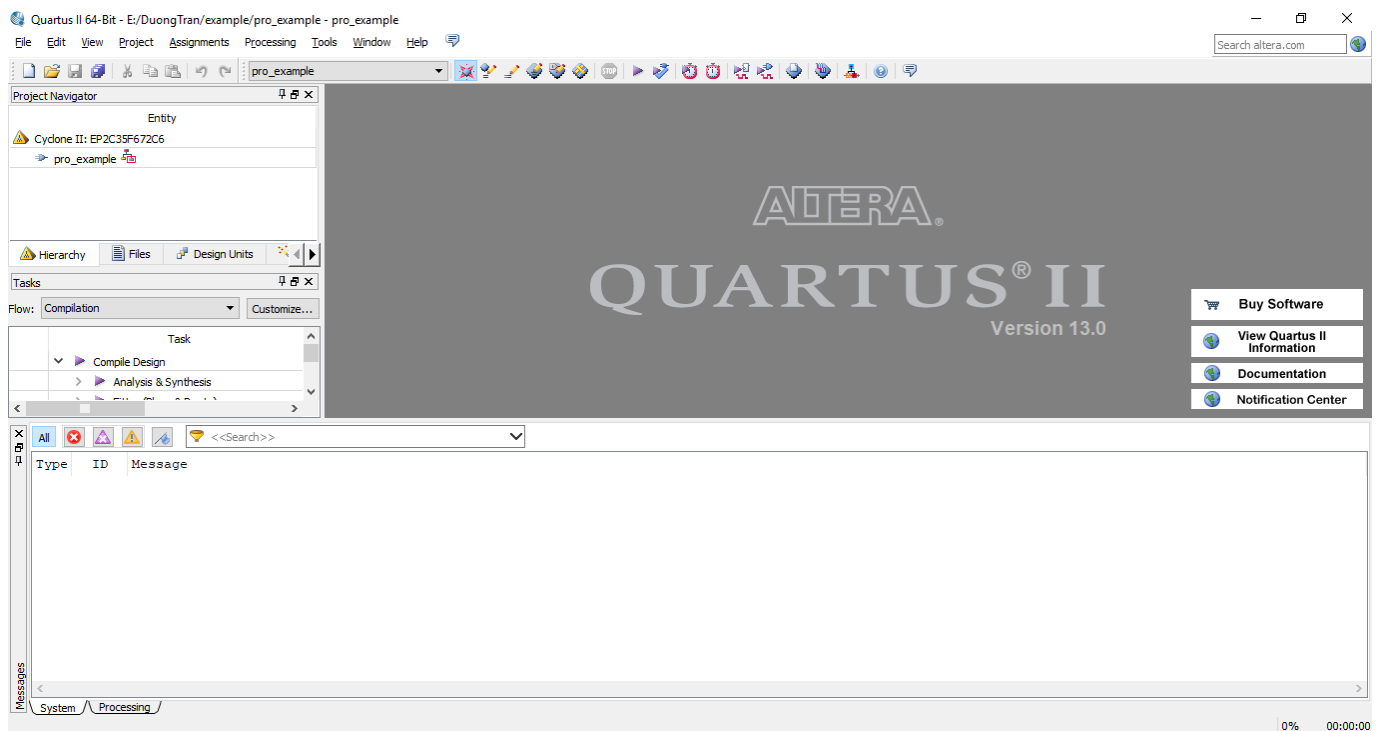
Core voltage: 1.2V

Junction temperature range: 0-85 °C

< Back   Next >   **Finish**   Cancel   Help

Hình 7: Thông tin project

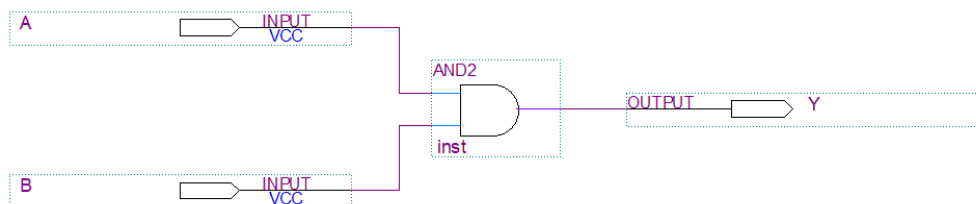
Bước 2.5: Kiểm tra thông tin thiết lập và chọn **Finish** để quay về màn hình chính. Màn hình chính lúc này hầu như không có gì thay đổi, ngoại trừ thông tin về top-level được hiển thị phía góc trên bên phải như trong hình 8.



Hình 8: giao diện màn hình chính sau khi tạo project

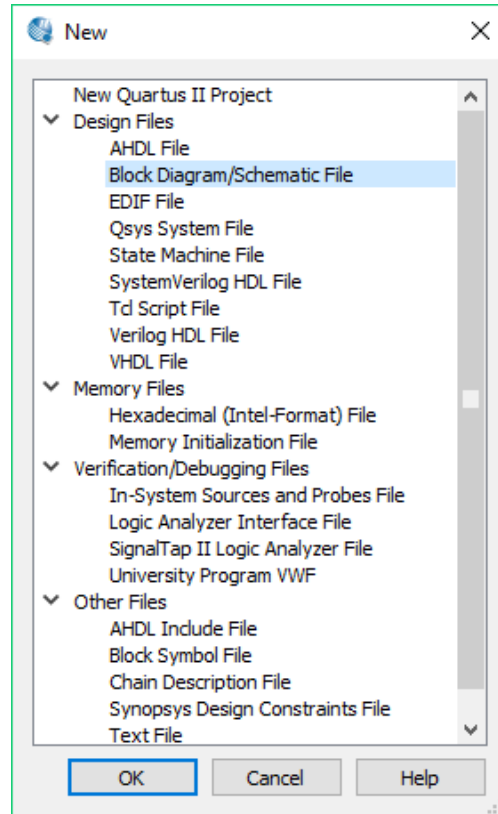
## 2. Thiết kế mạch số bằng Schematic Editor

Trong phần này, ví dụ chúng ta cần thiết kế một mạch như bên dưới:



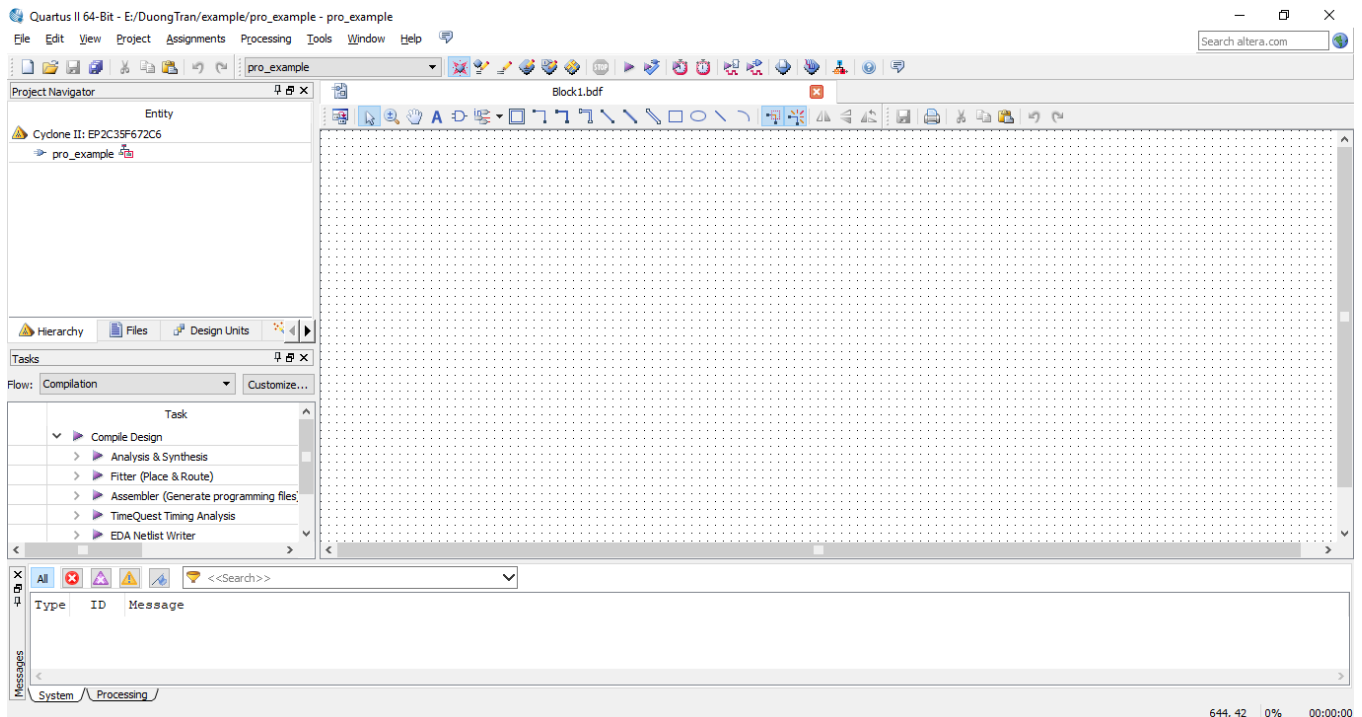
Bước 1: Tạo mới tệp tin thiết kế

Bước 1.1: **File > New**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 9.



Hình 9: tạo mới tệp tin thiết kế

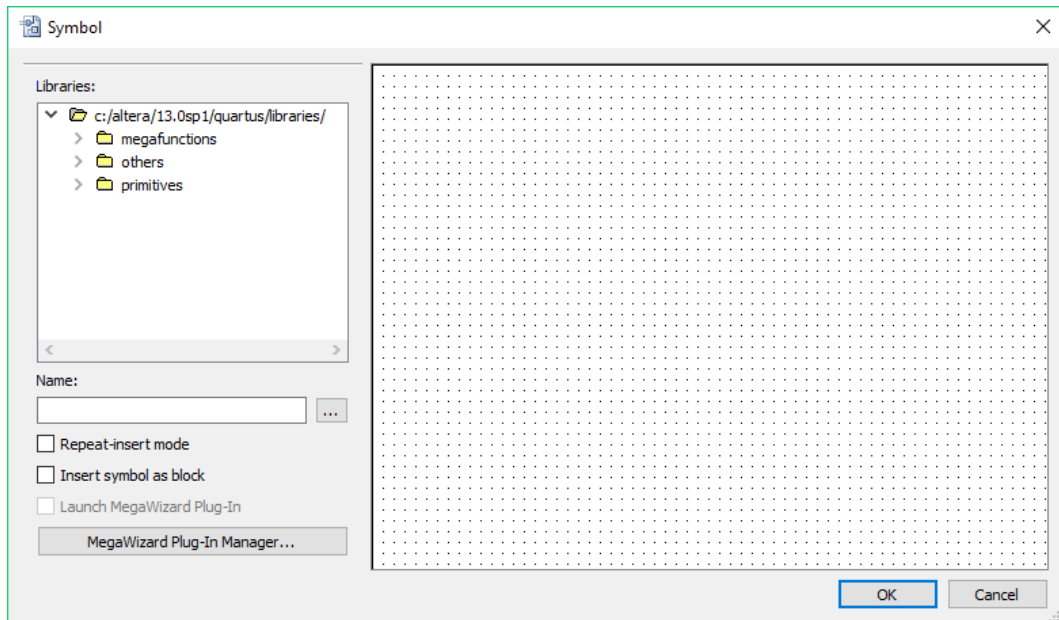
Bước 1.2: Chọn **Block Diagram/Schematic File** ở trong trường Design Files, sau đó chọn **OK** để quay về màn hình chính, màn hình chính lúc này xuất hiện như hình 10 kèm thêm không gian thiết kế.



Hình 10: Màn hình chính sau khi tạo tệp tin thiết kế

Bước 2: Chọn linh kiện và nối các linh kiện với nhau

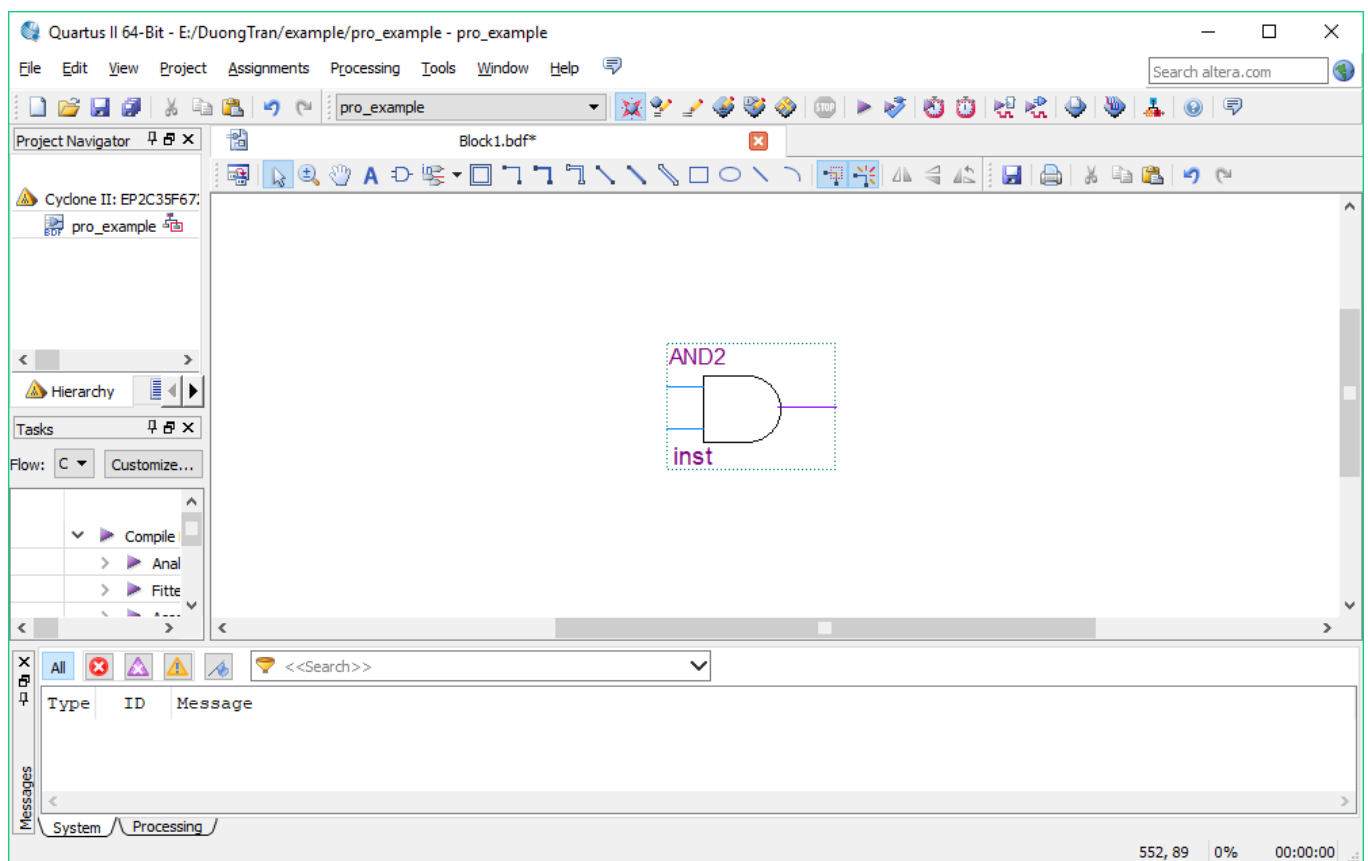
Bước 2.1: Double-click vào khoảng trống trong không gian thiết kế, một cửa sổ mới xuất hiện để chọn linh kiện như trong hình 11.



Hình 11: Chọn linh kiện

Bước 2.2: Nhập tên thiết bị cần sử dụng tại trường **Name** hoặc chọn tại trường **Libraries**:

- Nhập **and2** để lấy cổng luận lý AND 2 ngõ vào, sau đó chọn **OK** để quay về màn hình chính và đặt linh kiện vào không gian thiết kế như hình 12.

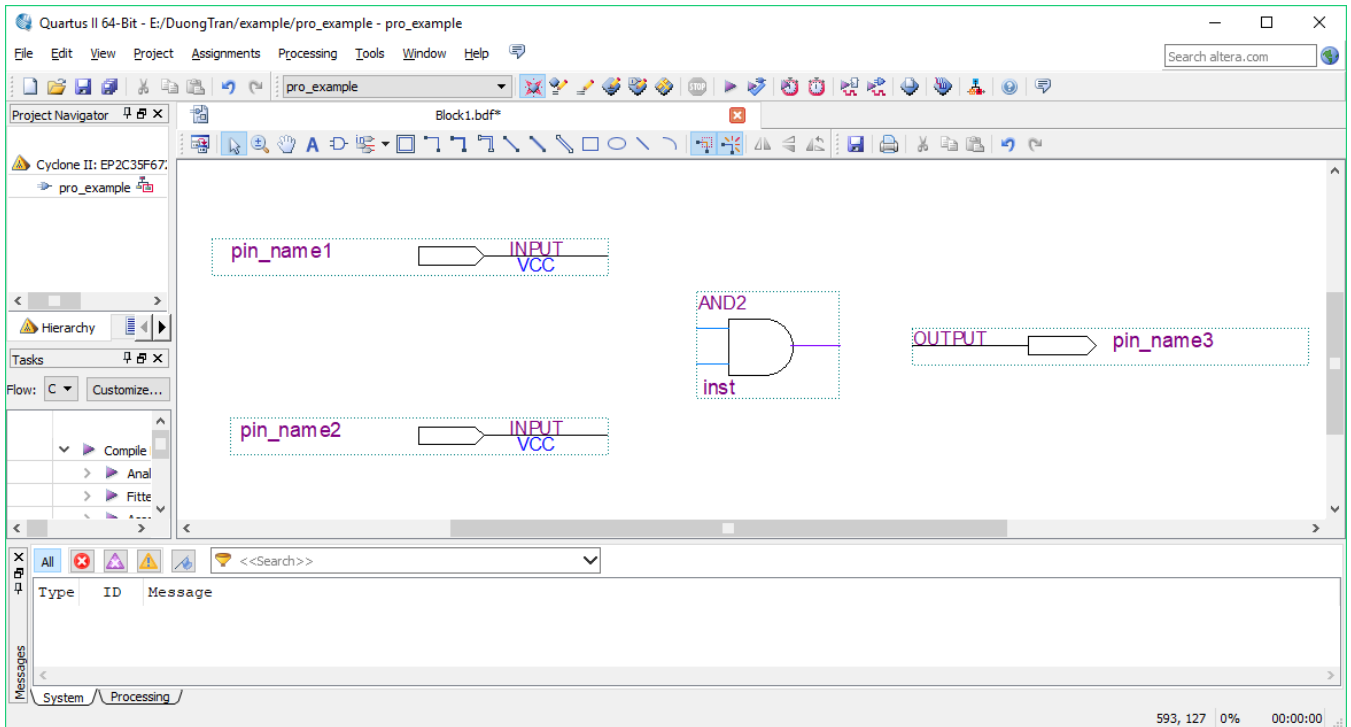


Hình 12: Đặt linh kiện vào không gian thiết kế

Bước 2.3: Lặp lại Bước 2.1 và Bước 2.2 để lấy các linh kiện sau:

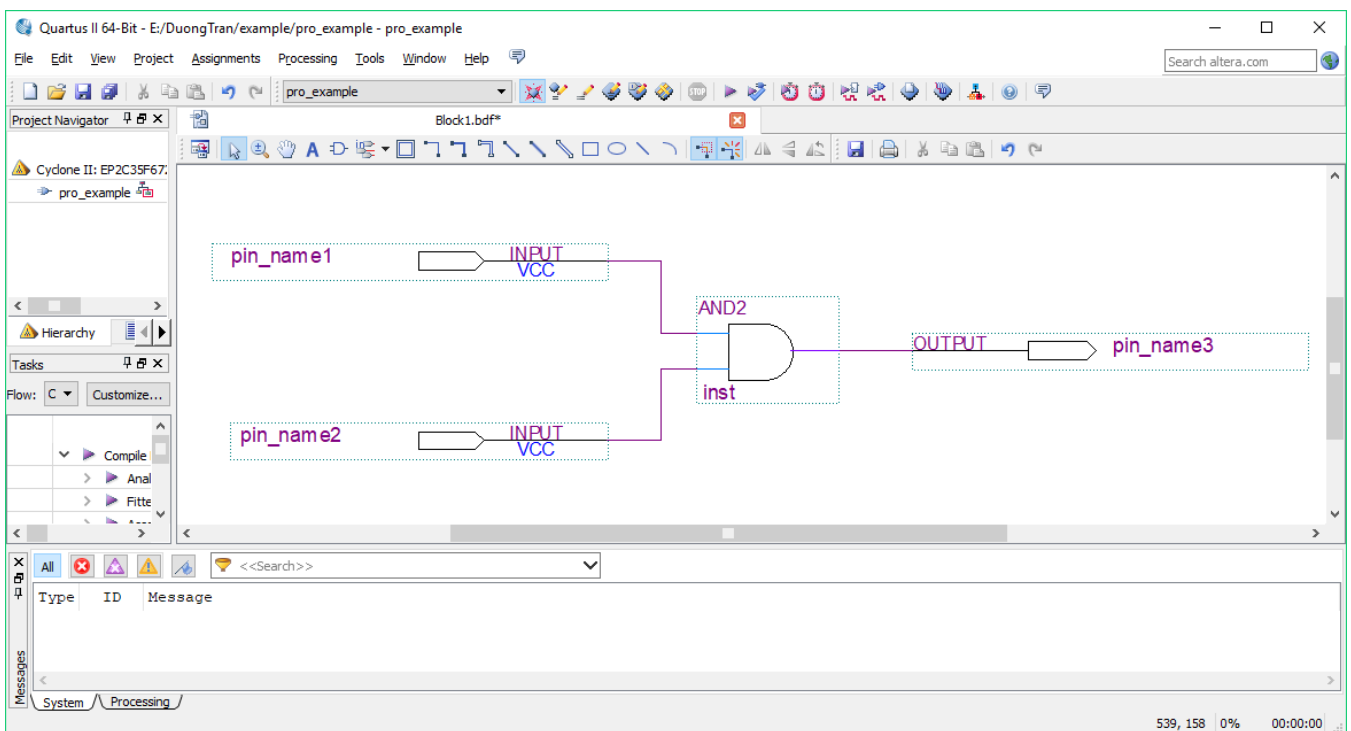
- input (lấy 2 lần)
- output

Sau khi lấy xong linh kiện, chúng ta được như hình 13.



Hình 13: Đặt đầy đủ linh kiện vào không gian thiết kế

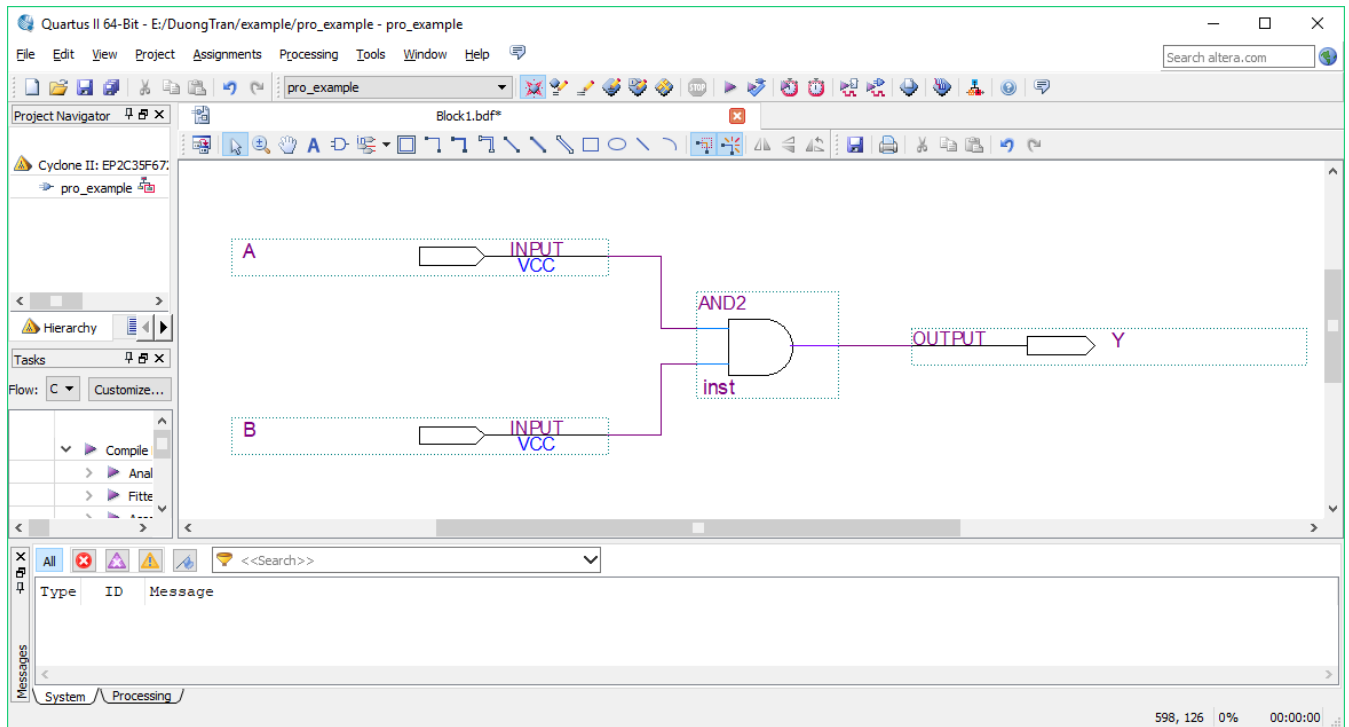
Bước 2.4: Nối linh kiện với nhau bằng cách đưa chuột đến cực của thiết bị, click chuột và kéo kết nối tới cực của thiết bị khác muốn kết nối. Kết nối như hình 14.



Hình 14: Kết nối các linh kiện với nhau

Bước 2.5: Double-click vào tên của linh kiện và đổi tên, đổi tên linh kiện như hình 15.

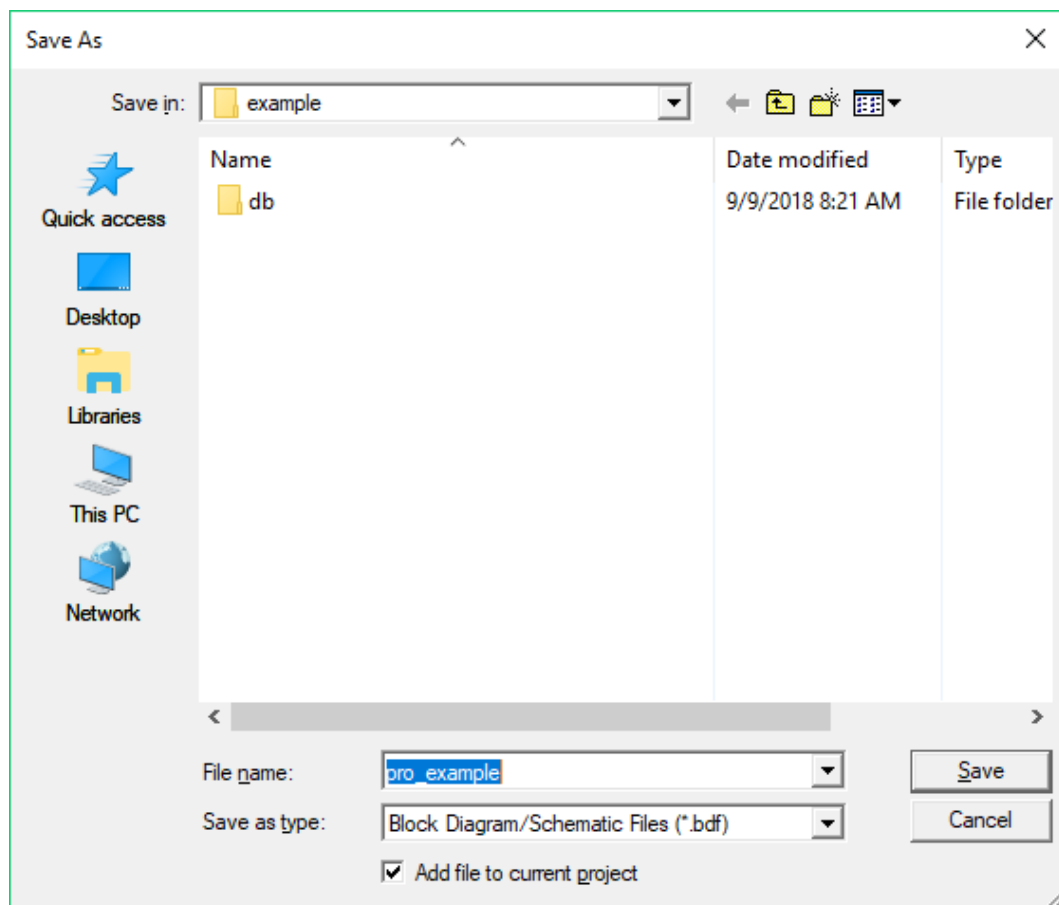




Hình 15: Đổi tên linh kiện

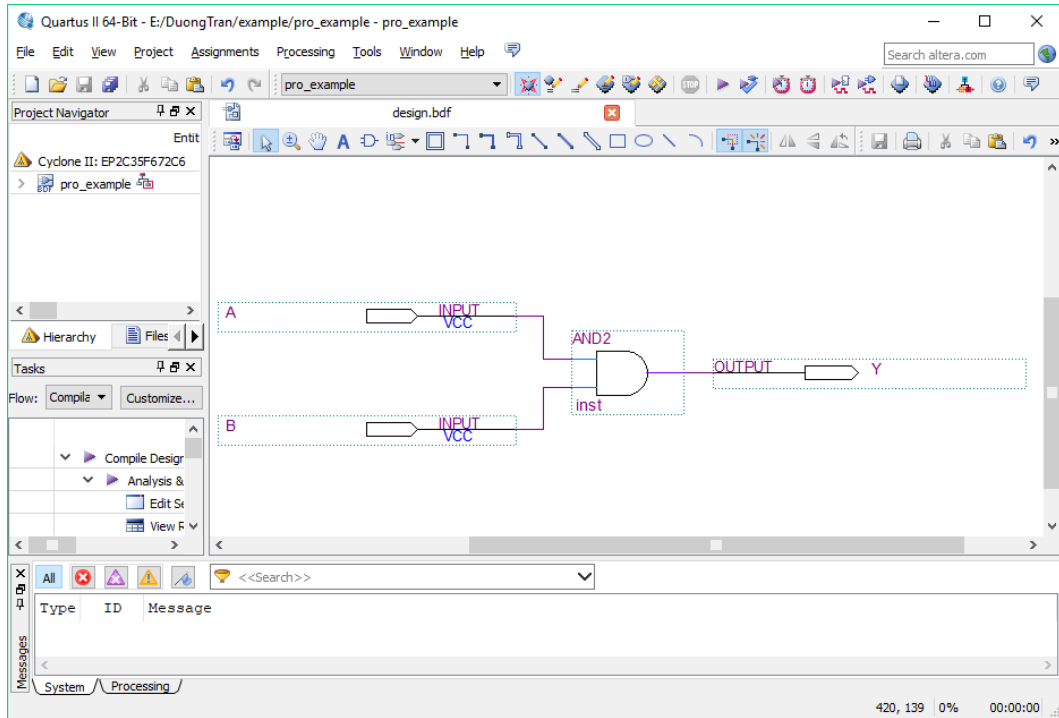
Bước 3: Lưu thiết kế

Bước 3.1: **File > Save**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 16.



Hình 16: Lưu tập tin thiết kế

Bước 3.2: Trường **File name** sẽ sử dụng tên mặc định của top-level, nhưng hãy sửa lại thành *design* và chọn **Save** để quay về màn hình chính, màn hình chính lúc này giống như hình 17.



Hình 17: Màn hình chính sau khi lưu tệp tin thiết kế

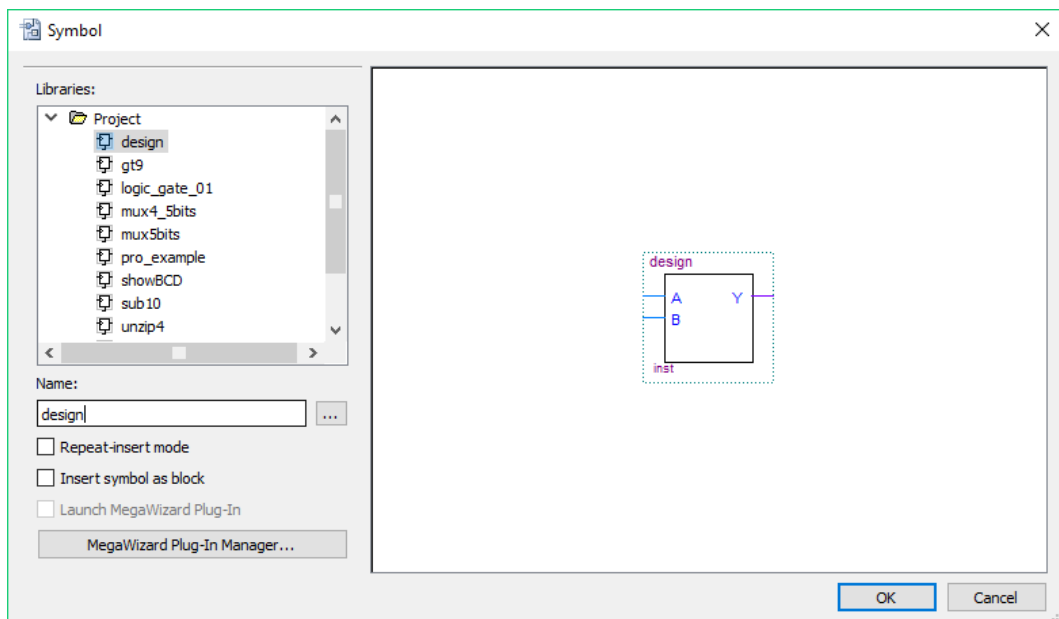
#### Bước 4: Đóng gói thiết kế

**File > Create / Update > Create Symbol Files for Current File**, một cửa sổ mới xuất hiện để lưu tệp tin, sử dụng tên mặc định và chọn **Save** để quay về màn hình chính.

#### Bước 5: Thiết kế mạch mức top

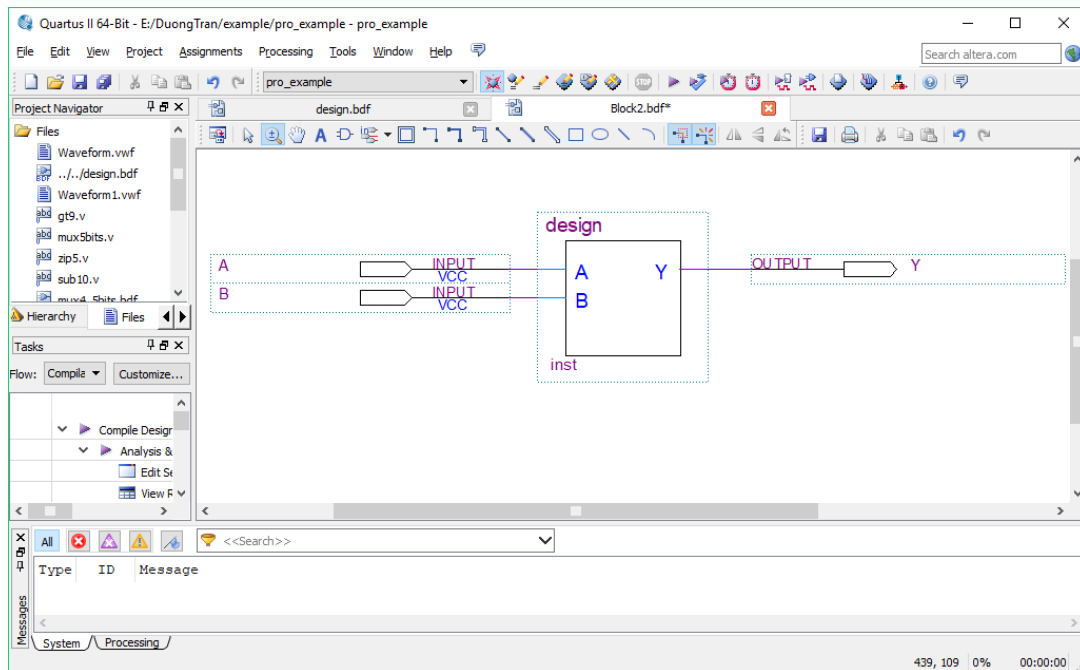
Bước 5.1: **File > New**, một cửa sổ mới hiện ra, chọn **Block Diagram/Schematic File** ở trong trường Design Files, sau đó chọn **OK**.

Tại cửa sổ làm việc hiện tại, lấy thiết kế đã đóng gói trước đó ra không gian làm việc bằng cách làm như lấy linh kiện trước đó nhưng thay vì gõ tên linh kiện thì chúng ta gõ tên thiết kế vừa đóng gói như hình 18.



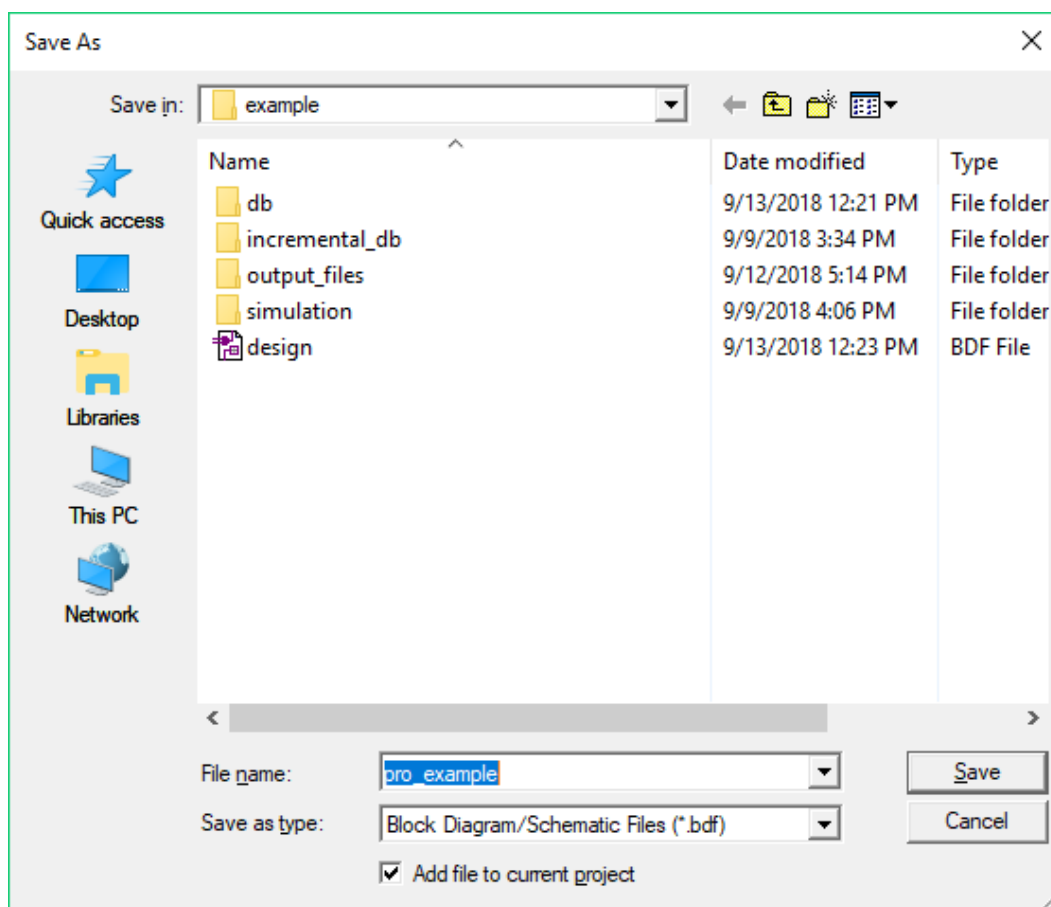
Hình 18: Chọn thiết kế vừa đóng gói

Bước 5.2: Thiết kế mạch hoàn chỉnh bằng cách thêm các input và output port như trong hình 19.



Hình 19: Thiế kế hoàn chỉnh

Bước 5.3: Lưu tệp tin thiết kế bằng cách File > Save, một cửa sổ mới hiện ra để lưu tệp tin, sử dụng tên mặc định (đây là tên của top-level) như hình 20 sau đó chọn Save để quay về màn hình chính.

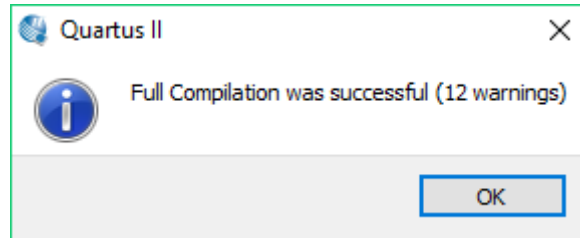


Hình 20: Lưu thiết kế top-level

## Bước 6: Biên dịch thiết kế

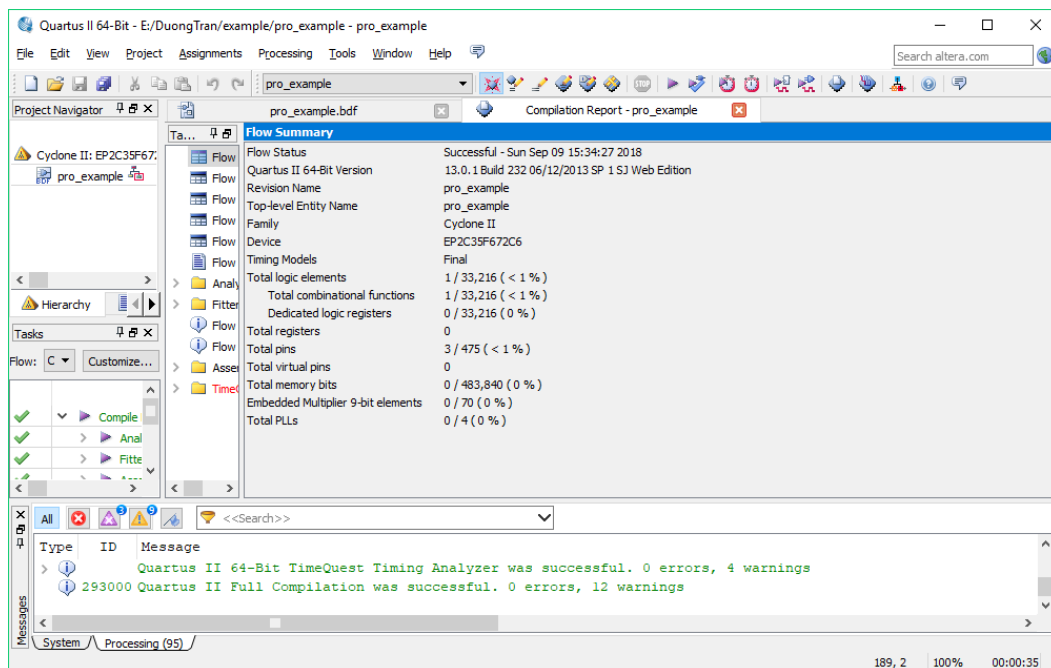
Bước 6.1A [Chỉ mô phỏng, thường xử dụng]: **Processing > Start > Start Analysis and Synthesis** nếu không có lỗi gì phát sinh thì sẽ nhận được thông báo có thể như hình 18.

Bước 6.1B [Nạp thiết kế xuống FPGA]: **Processing > Start Compilation**, nếu không có lỗi gì phát sinh thì sẽ nhận được thông báo có thể như hình 21.



Hình 21: Thông báo biên dịch thiết kế thành công

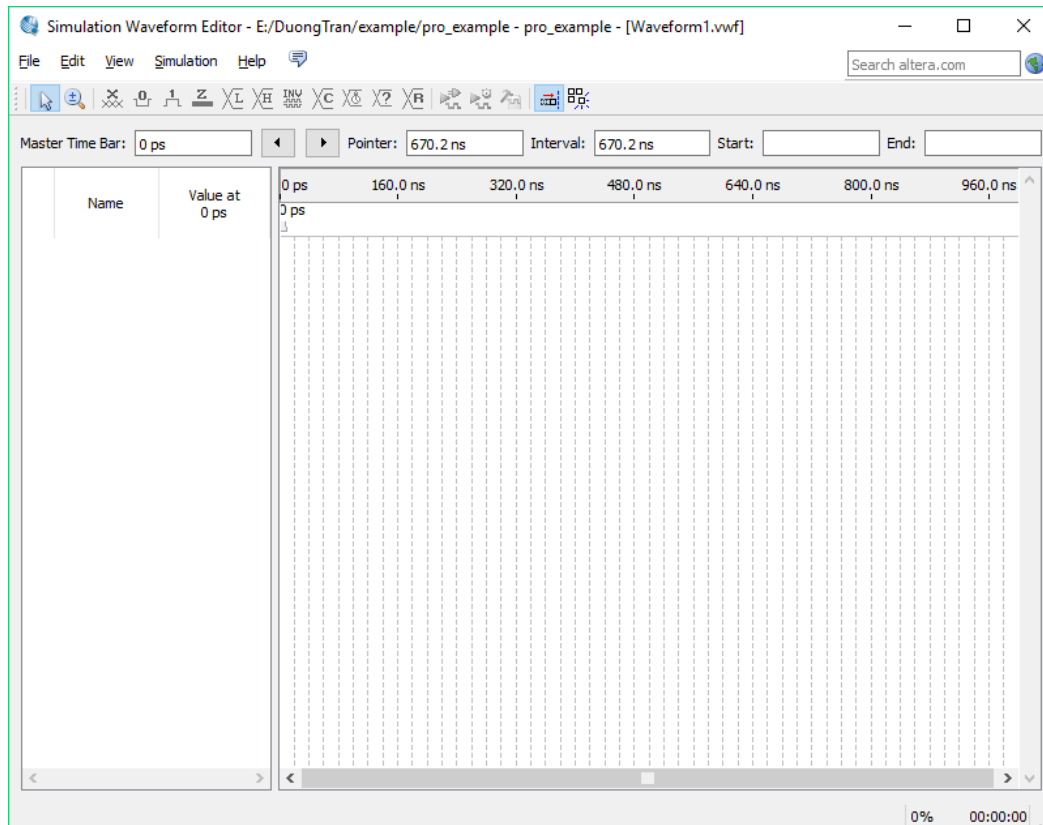
Bước 6.2: Chọn **OK** để quay về màn hình chính, màn hình chính lúc này sẽ có thể giống như hình 22.



Hình 22: Màn hình chính sau khi biên dịch thiết kế thành công

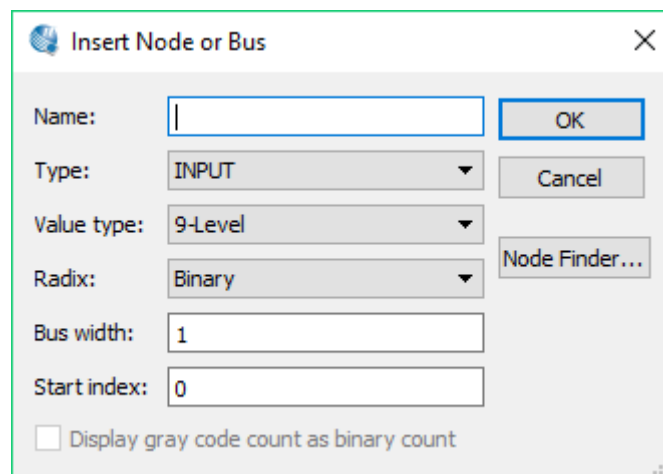
## Bước 7: Mô phỏng thiết kế

Bước 7.1: **File > NEW**, chọn **University Program VWF** trong trường Verification/Debugging Files, sau đó chọn **OK**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 23.



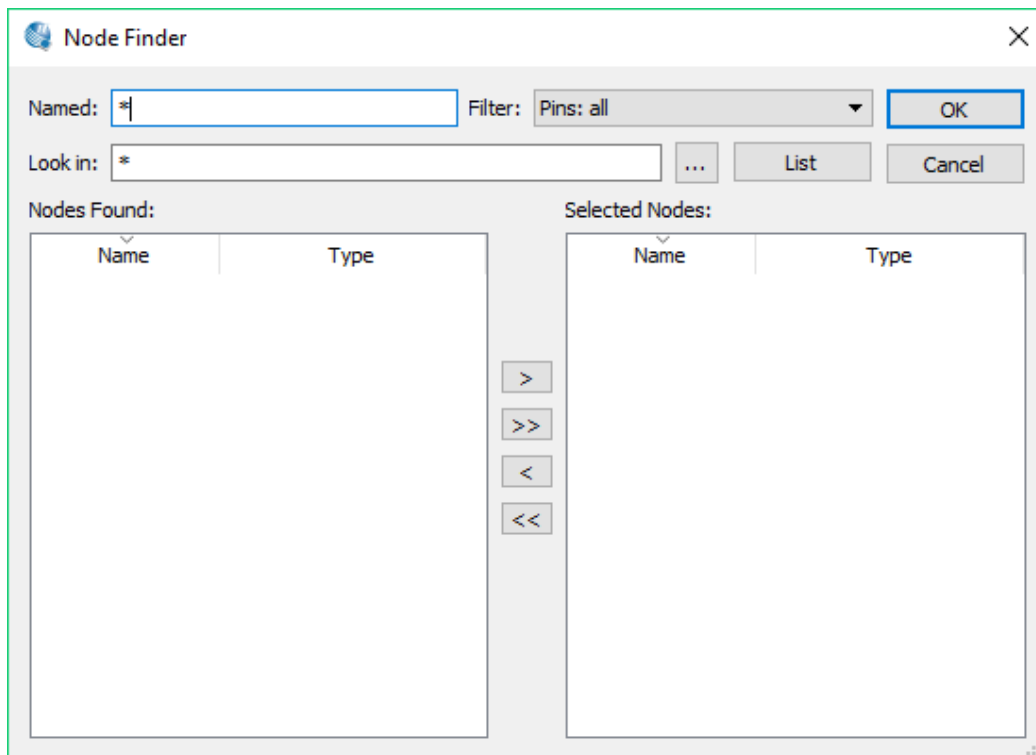
Hình 23: Cửa sổ tạo vector kiểm tra

Bước 7.2: **Edit > Insert > Insert Node or Bus...**, một cửa sổ mới hiện ra như hình 24.



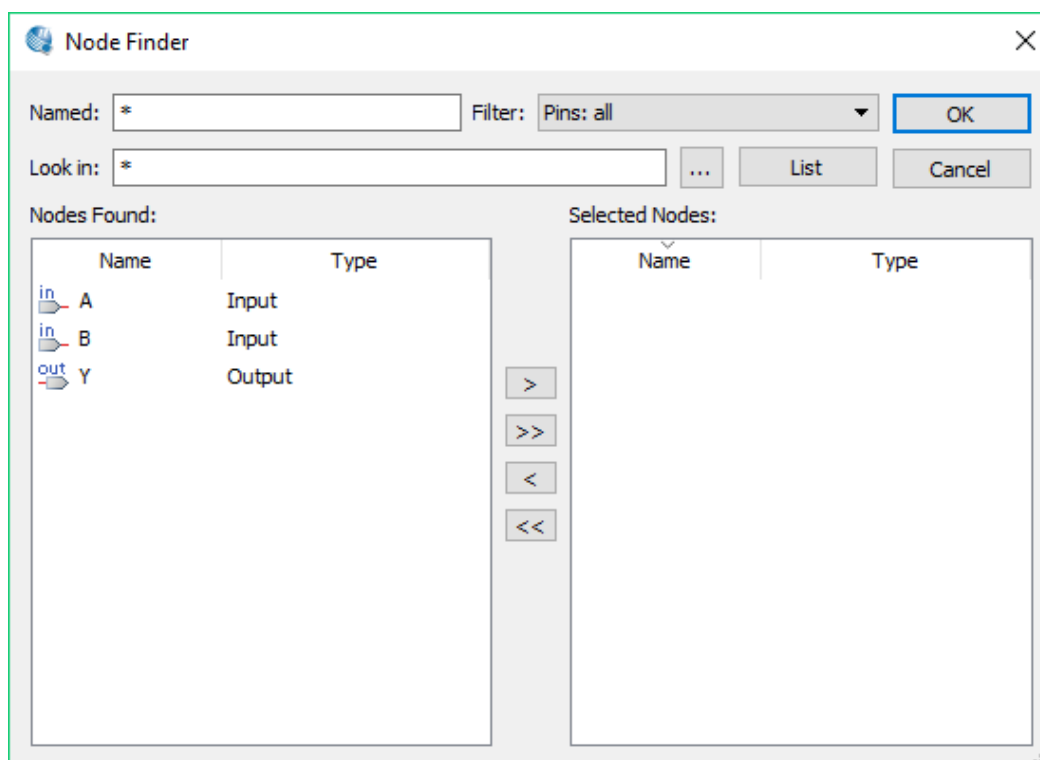
Hình 24: Chèn cực mô phỏng

Bước 7.3: Chọn **Node Finder...**, một cửa sổ mới xuất hiện như hình 25.



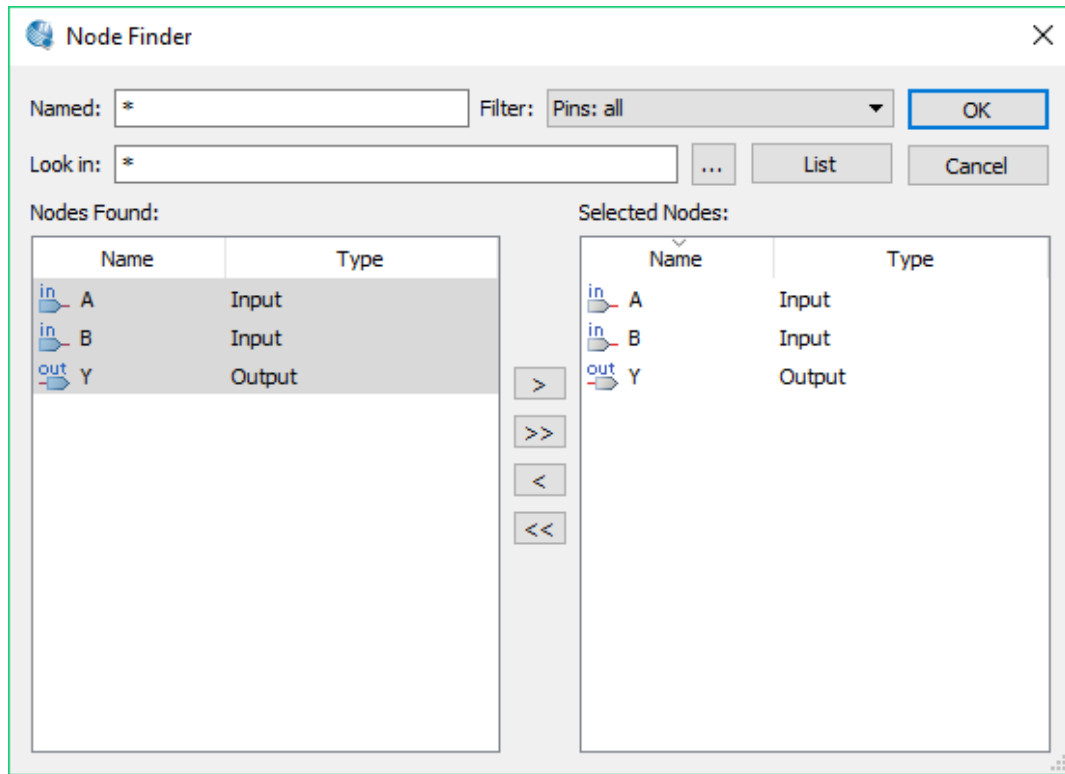
Hình 25: Tìm các cực mô phỏng

Bước 7.4: Chọn **List** phía góc trên bên phải, bây giờ các cực sẽ xuất hiện bên phía trái của cửa sổ như hình 26.



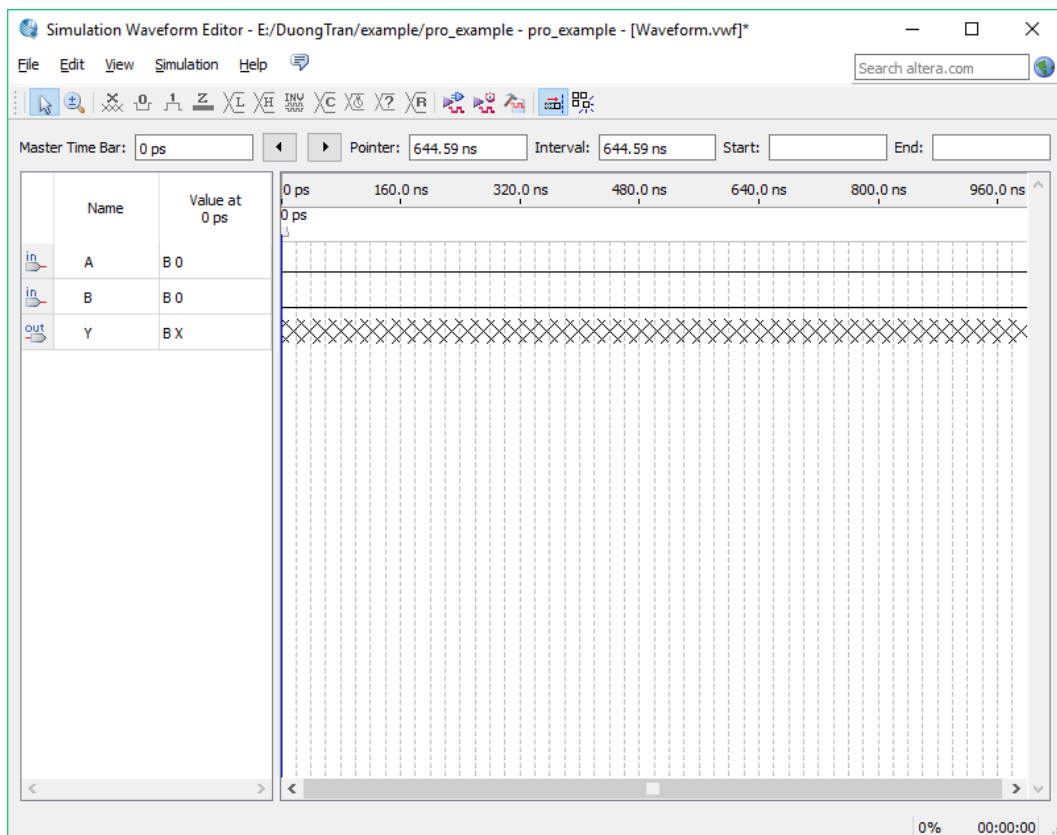
Hình 26: Cửa sổ tìm các cực mô phỏng sau khi đã liệt kê các cực hiện có

Bước 7.5: Chọn >> ở trung tâm cửa sổ để lấy toàn bộ các cực cho mô phỏng, cửa sổ lúc này trông như hình 27.



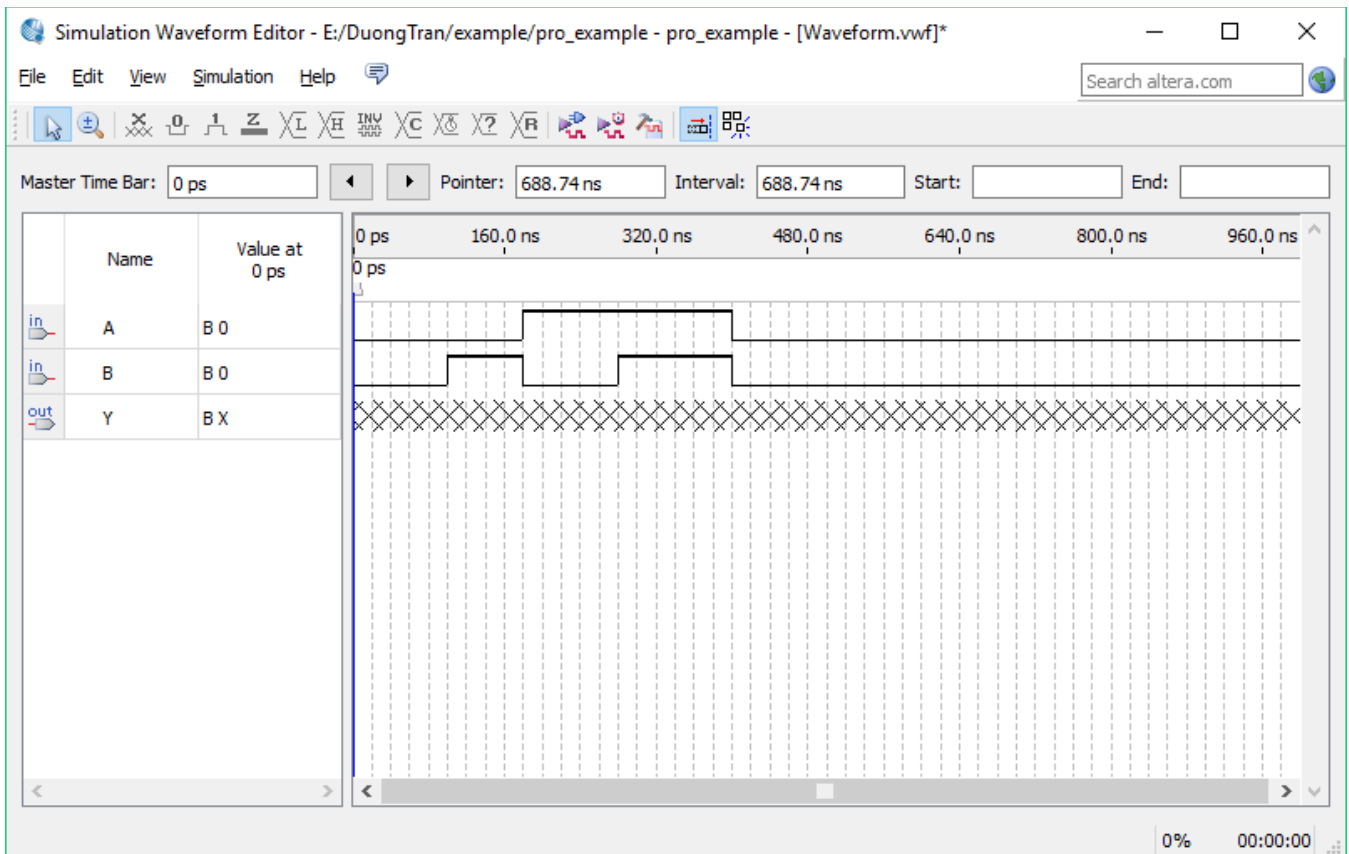
Hình 27: Lấy các cực để mô phỏng

Bước 7.6: Chọn **OK** để quay về cửa sổ chèn cực mô phỏng, chọn tiếp **OK** để quay về cửa sổ tạo vector kiểm tra, lúc này cửa sổ tạo vector kiểm tra có thêm các cực mô phỏng ở phía trái như hình 28.



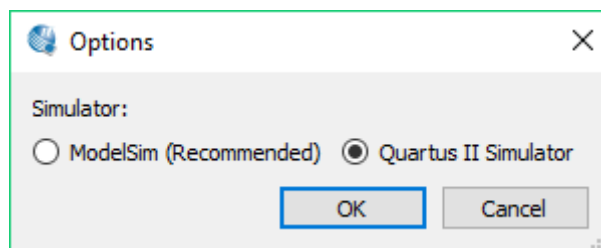
Hình 28: Cửa sổ tạo vector mô phỏng sau khi chèn các cực kiểm tra

Bước 7.7: Chọn khoảng thời gian của tín hiệu bên phải và sử dụng các biểu tượng tương ứng trên thanh công cụ để điều chỉnh dạng sóng, chú ý chúng ta chỉ điều chỉnh dạng sóng cho các cực là ngõ vào. Điều chỉnh dạng sóng như hình 29.



Hình 29: Điều chỉnh dạng sóng cho các ngõ vào

Bước 7.8: **Simulation > Options**, một cửa sổ mới hiện ra để chọn công cụ mô phỏng như hình 30.



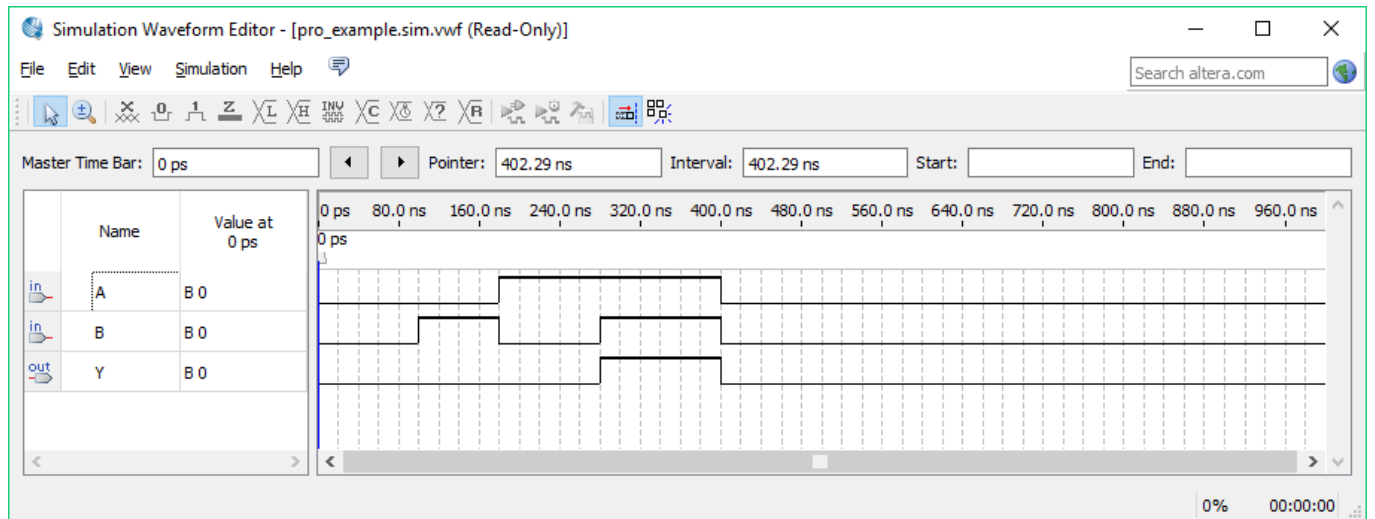
Hình 30: Chọn công cụ mô phỏng

Bước 7.9: Chọn **Quartus II Simulator** và chọn **OK** để quay về cửa sổ tạo vector kiểm tra. Có thể có một thông báo xuất hiện nhưng hãy chọn **OK** để tiếp tục.

Bước 7.10: **File > Save**, sử dụng tên mặc định và chọn **Save** để quay về cửa sổ tạo vector kiểm tra.

Bước 7.11: **Simulation > Run Functional Simulation**, nếu quá trình chạy mô phỏng thành công thì một cửa sổ mới xuất hiện cho thấy kết quả mô phỏng như hình 31.





Hình 31: Kết quả mô phỏng