

CHƯƠNG III:

NHỮNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH

1. CÔNG CỤ DÙNG ĐỂ VẼ

Lấy thanh công cụ Draw (vẽ kết cấu) ra màn hình (nếu màn hình đã có thanh công cụ rồi thì không cần thực hiện thao tác này)

1. Rê chuột đến vị trí bất kỳ của thanh công cụ nào đã có trên màn hình, nhấn phải chuột xuất hiện một danh mục

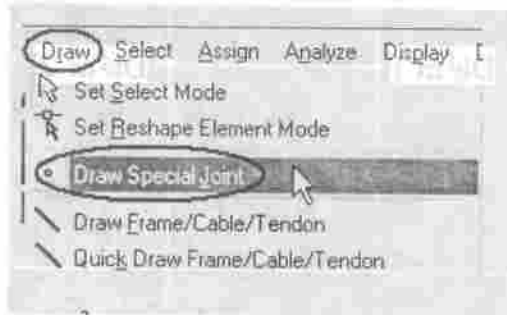
Click chọn Draw



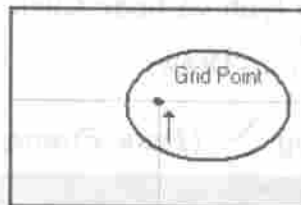
1.1 VẼ PHẦN TỬ NÚT (JOINT)

Thao tác thực hiện:

Cách 1: Click menu Draw ⇒ Draw Special Joint



Click chọn vị trí cần vẽ điểm



Nhấn phím Esc để thoát khỏi lệnh vẽ hoặc Click vào biểu tượng (Set Select Mode) trên thanh công cụ Draw



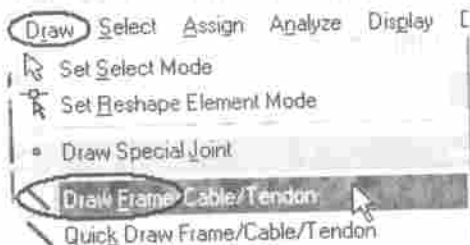
Cách 2: Click chọn biểu tượng \circ (*Draw Special Joint*) trên thanh công cụ Draw



1.2 VẼ PHẦN TỬ THANH (FRAME)

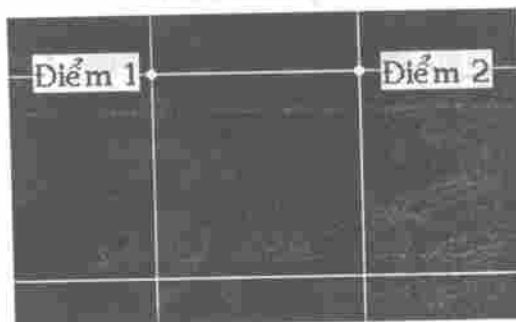
Thao tác thực hiện:

Cách 1: Click menu Draw \Rightarrow Draw Frame/Cable/Tendon



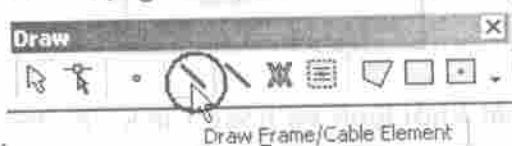
Click chọn điểm thứ 1

Click chọn điểm thứ 2



Nhấn phím Esc để thoát khỏi lệnh vẽ hoặc Click vào biểu tượng \circ (*Set Select Mode*) trên thanh công cụ Draw

Cách 2: Click chọn biểu tượng \backslash (*Draw Frame/Cable Element*) trên

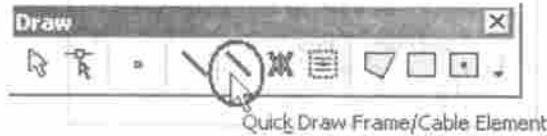


thanh công cụ Draw

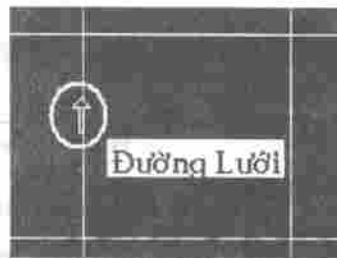
- ↳ **Chú ý:** Người sử dụng cũng có thể vẽ nhanh phần tử thanh bằng cách Click vào một đoạn đường lưới mà phần tử thanh sẽ nằm trên đó


Thao tác thực hiện:

1. Click chọn biểu tượng  (**Quick Draw Frame/Cable Element**) trên thanh công cụ **Draw**



2. rê chuột đến gần vị trí đường lưới mà phần tử thanh sẽ nằm trên đó Click chọn

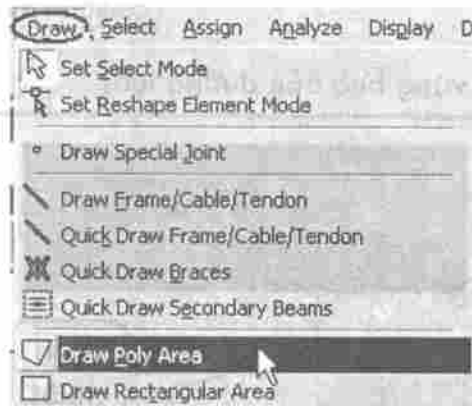


- Nhấn phím Esc để thoát khỏi lệnh vẽ hoặc Click vào biểu tượng  (**Set Select Mode**) trên thanh công cụ **Draw**

1.3 VẼ PHẦN TỬ TẮM VỎ (SHELL)

Thao tác thực hiện:

- Cách 1:** Click menu **Draw** ⇒ **Draw Poly Area**

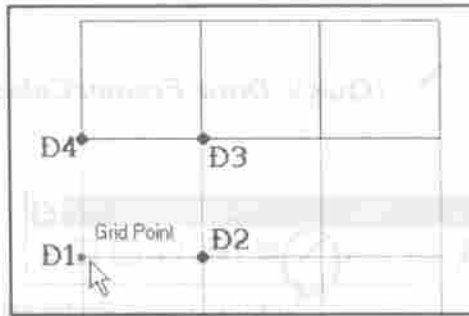



Click chọn điểm thứ 1

Click chọn điểm thứ 2

Click chọn điểm thứ 3

Click chọn điểm thứ 4



Cách 2: Click chọn biểu tượng  (*Draw Quad Area Element*) trên thanh công cụ Draw



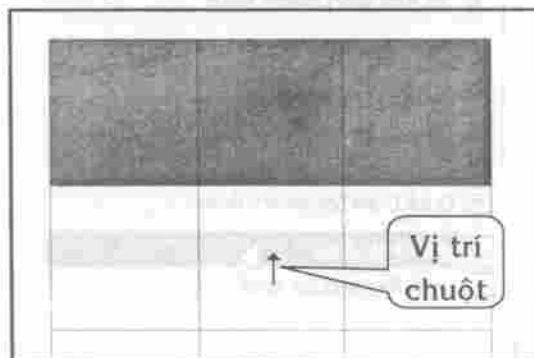
- ⚡ **Chú ý:** Người sử dụng cũng có thể vẽ nhanh phần tử tấm vỏ bằng cách Click vào vùng đường lưới bao quanh phần tử tấm vỏ


Thao tác thực hiện:

1. Click chọn biểu tượng  (*Quick Draw Area Element*) trên thanh công cụ Draw



2. Click chuột vào vị trí vùng bao của đường lưới




3. Nhấn phím Esc để thoát khỏi lệnh vẽ hoặc Click vào biểu tượng  (*Set Select Mode*) trên thanh công cụ Draw

1.4 XOÁ PHẦN TỬ THANH, TẤM VỎ (Delete)

Thao tác thực hiện:

- 1.Chọn các phần tử cần xoá
- 2.Nhấn phím Delete

1.5 LÀM SẠCH MÀN HÌNH (Refresh Window)

Sau khi người sử dụng xoá bất kỳ một phần tử nào thì trên màn hình còn lại những điểm, để làm sạch màn hình Click vào biểu tượng  (*Refresh Window*) trên thanh công cụ



2.CÔNG CỤ NHÂN BẢN PHẦN TỬ

Chương trình cho phép người sử dụng xây dựng sơ đồ tính một cách nhanh chóng bằng cách nhân bản các phần tử từ những phần tử đã có

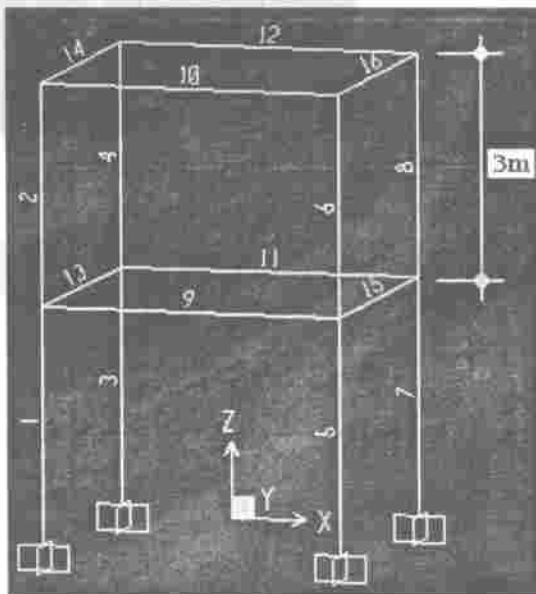
Nhân bản theo: tuyến tính, cung tròn, đối xứng qua các mặt phẳng

2.1 Nhân Bản Phần Tử Theo Tuyến Tính (Linear)

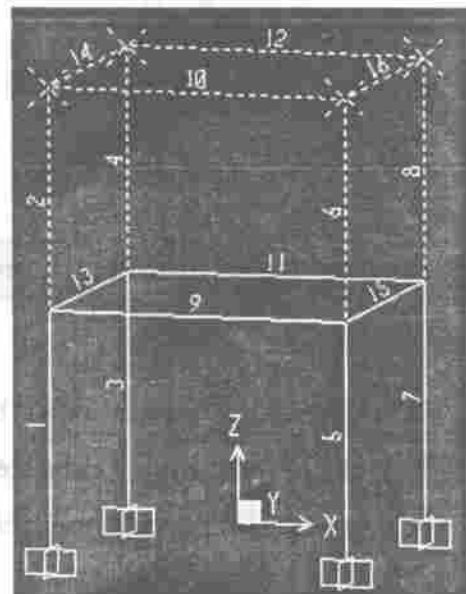
Các đối tượng được nhân bản theo một hướng do người sử dụng chỉ định

Thao tác thực hiện:

1. Chọn đối tượng cần nhân bản



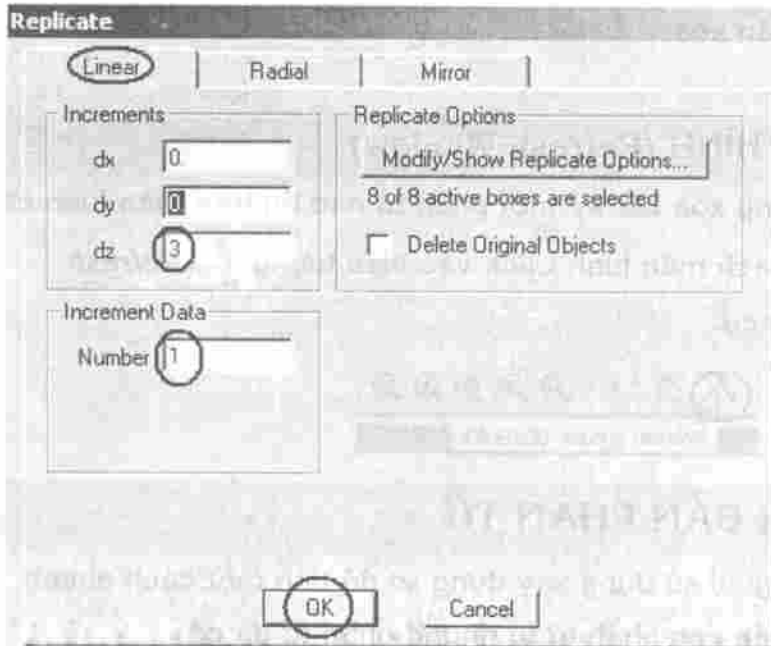
Kết Cấu Ban Đầu



Phần Tử Được Chọn

2. Click menu Edit ⇨ Replicate

3. Hộp thoại Replicate xuất hiện



Increments dx, dy, dz:

Khoảng cách giữa các phần tử khi nhân bản

Number: Số phần tử cần nhân bản

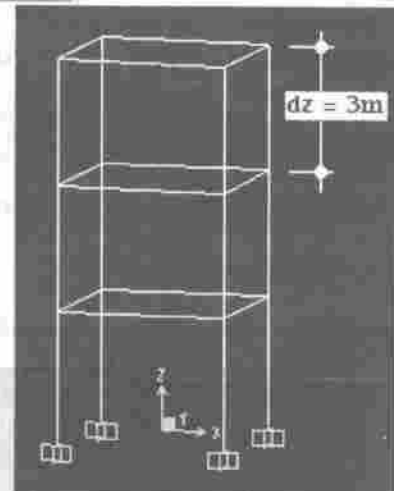
Modify/Show replicate Options...: Dùng để hiệu chỉnh cho việc chọn lựa thêm những đối tượng khác cần nhân bản như đặc trưng hình học, tải trọng...

4. Click chọn thẻ Linear

5. Tại dòng dz nhập 3 (Vi ta cần nhân bản thêm một đối tượng có chiều cao 3m)

6. Tại dòng Number nhập 1 (Vi chỉ cần nhân bản thêm 1 đối tượng)

7. Click OK để đóng hộp thoại Replicate

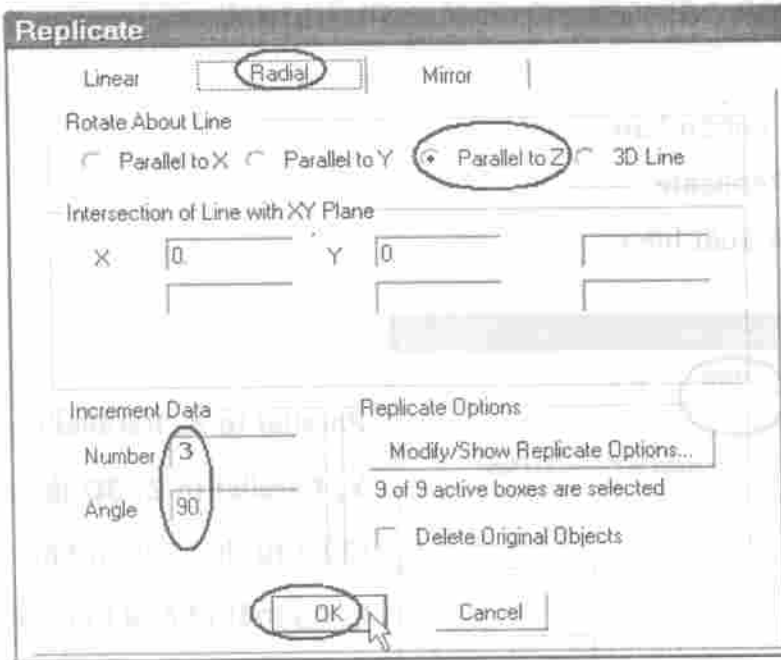


Sau Khi Replicate

2.2 Nhân Bản Phần Tử Theo Cung Tròn (Radial)

Thao tác thực hiện:

1. Chọn đối tượng cần nhân bản
2. Click menu Edit ⇨ Replicate
3. Hộp thoại Replicate xuất hiện



Parallel to X, Parallel to Y, Parallel to Z, 3D Line: Phần tử được nhân bản quay quanh trục X, Y, Z và 2 điểm trong không gian

Number: Số phần tử cần nhân bản

Angle: Góc cần nhân bản

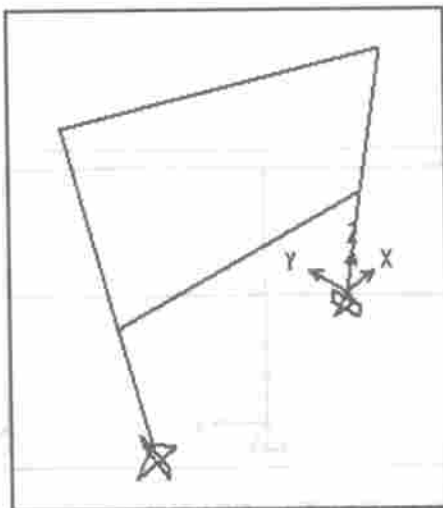
4. Click chọn thẻ Radial

5. Click chọn Parallel to Z (Vi ta cần nhân bản thêm các phần tử quay quanh trục Z)

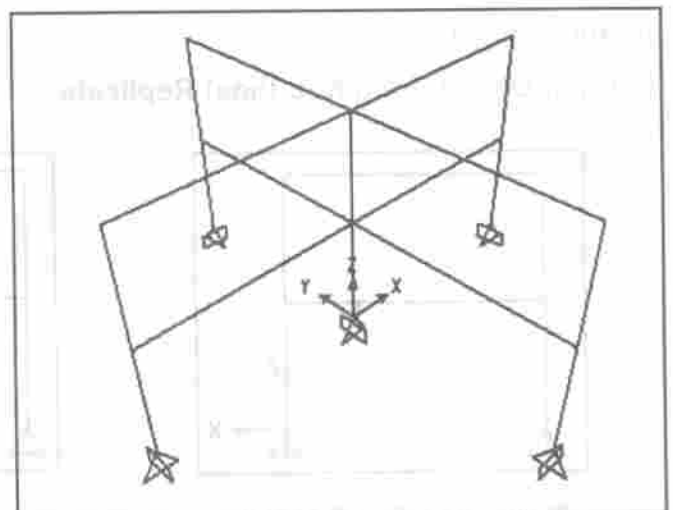
6. Tại dòng Number nhập 3 (Vi ta cần nhân bản thêm 3 đối tượng)

7. Tại dòng Angle nhập 90 (giá trị 90 độ là góc của phần tử phát sinh so với phần tử ban đầu)

8. Click OK để đóng hộp thoại Replicate



Trước Khi Nhân Bản

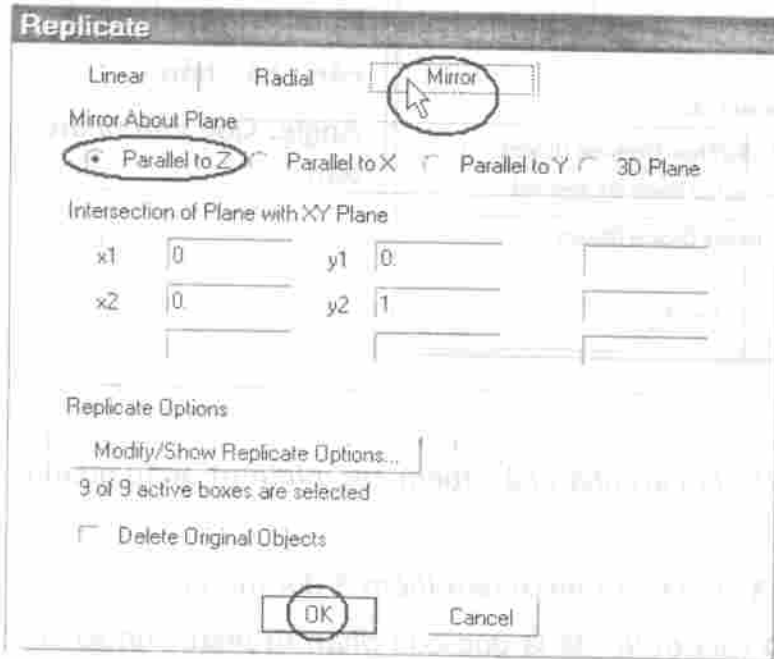


Sau Khi Nhân Bản

2.3 Nhân Bản Phần Tử Đối Xứng Qua Mặt Phẳng (Mirror)

Thao tác thực hiện:

1. Chọn đối tượng cần nhân bản
2. Click menu Edit ⇒ Replicate
3. Hộp thoại Replicate xuất hiện

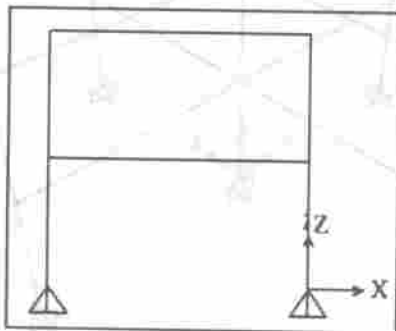


Parallel to X, Parallel to Y, Parallel to Z, 3D line:
Phần tử được nhân bản trong mặt phẳng mà nó song song X, Y, Z và 2 điểm trong không gian

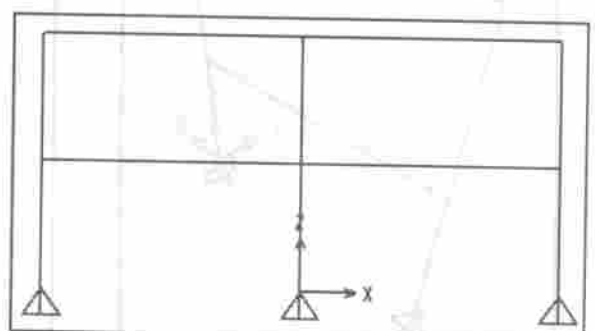
4. Click chọn thẻ **Mirror**

5. Click chọn **Parallel to Z** (Vi ta cần tạo thêm một phần tử song song với mặt phẳng trục Z)

6. Click **OK** để đóng hộp thoại **Replicate**



Trước Khi Tạo Đối Xứng




Sau Khi Tạo Đối Xứng

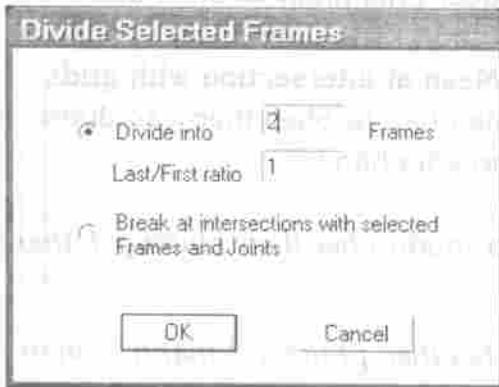
3. CHIA NHỎ PHẦN TỬ

Chương trình cho phép người sử dụng chia nhỏ những phần tử ban đầu thành nhiều phần tử có kích thước nhỏ hơn phần tử ban đầu

3.1 Chia Nhỏ Phần Tử Thanh (Devide Frames)

Thao tác thực hiện:

1. Chọn phần tử cần chia
2. Click menu Edit ⇒ Devide Frames 
3. Hộp Thoại **Divide Selected Frames** xuất hiện



Divide into: Số phân đoạn cần chia

Last/First ratio: Tỷ lệ chia

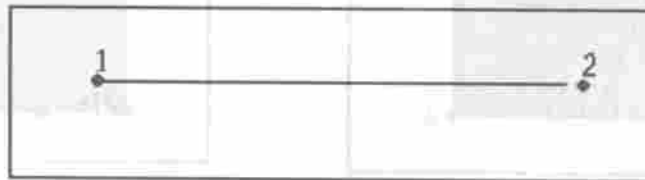
Break at intersections with selected

Frames and Joints: Phần tử sẽ được chia tại vị trí giao nhau giữa các đường lưới hoặc các phần tử nút được chọn trước

4. Tại dòng **Divide into** nhập giá trị 2 (Vi ta muốn chia thành hai đoạn)

5. Tại dòng **Last/First ratio** nhập giá trị 1

6. Click **OK** để đóng hộp thoại **Divide Selected Frames**



Trước Khi Chia



Sau Khi Chia

3.2 Chia Nhỏ Phần Tử Tấm Vỏ (Shells)

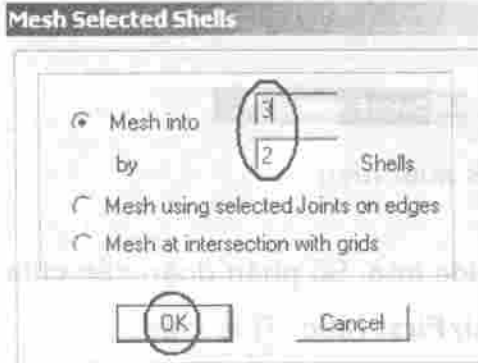
Thao tác thực hiện:

1. Chọn phần tử cần chia

2. Click menu Edit ⇒ Mesh Areas...



3. Hộp Thoại Mesh Selected Shells xuất hiện



Mesh into: Số phần tử Shell cần chia theo phương 1

by: Số phần tử Shell cần chia theo phương 2

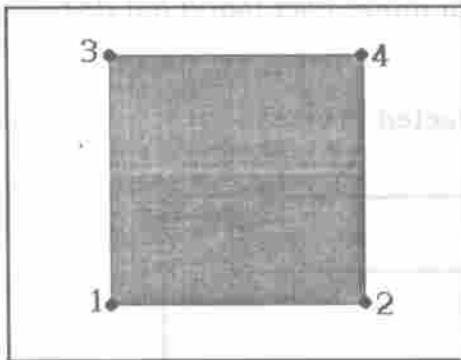
Mesh using selected Joints on edges: Chia phần tử Shell theo các nút đã chọn xung quanh chu vi phần tử

Mesh at intersection with grids: Chia phần tử Shell theo các đường lưới giao với phần tử

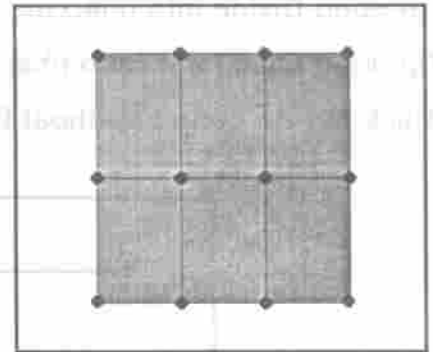
4. Tại dòng Mesh into nhập giá trị 3 (Vì ta muốn chia theo phương 1 thành 3 phần tử)

5. Tại dòng by nhập giá trị 2 (Vì ta muốn chia theo phương 2 thành 2 phần tử)

6. Click OK để đóng hộp thoại Mesh Selected Shells



Trước Khi Chia



Sau khi Chia

⚠ **Chú ý:** Trong trường hợp phần tử được chia không theo ý người sử dụng thì Click vào biểu tượng ↶ (Undo) trên thanh công cụ để huỷ bỏ thao tác vừa chia. Sau đó hoán đổi giá trị của dòng Mesh into với dòng by



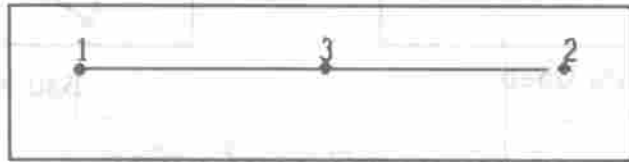
4. GHÉP PHẦN TỬ

4.1 Ghép Phần Tử Thanh (Join Frames)

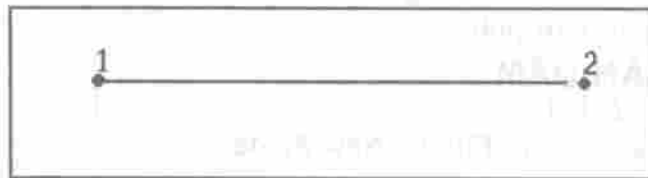
Chương trình cho phép người sử dụng ghép hai hay nhiều phần tử thanh lại thành 1

Thao tác thực hiện:

- 1.Chọn phần tử thanh cần ghép
- 2.Click menu Edit ⇨ Join Frames



Trước Khi Ghép



Sau Khi Ghép

4.2 Ghép Phần Tử Nút (Merge Joints)

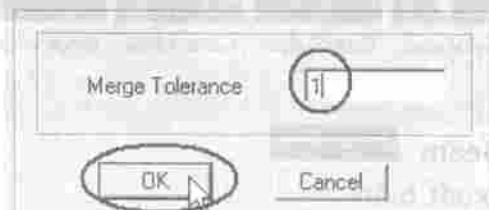
Trong quá trình xây dựng kết cấu bằng công cụ vẽ, nếu khoảng cách giữa 2 phần tử nút nhỏ hơn 0.1 Inche=2.4mm (đây là giá trị mặc định của chương trình) thì chương trình sẽ tự động ghép hai nút lại với nhau thành một nút. Vì một lý do nào đó mà khoảng cách giữa 2 nút lớn hơn giá trị mặc định, người sử dụng muốn ghép chúng lại với nhau thành một

Thao tác thực hiện:

- 1.Chọn phần tử nút cần ghép
- 2.Click menu Edit ⇨ Merge Joint...
- 3.Hộp Thoại Mesh Selected Points xuất hiện

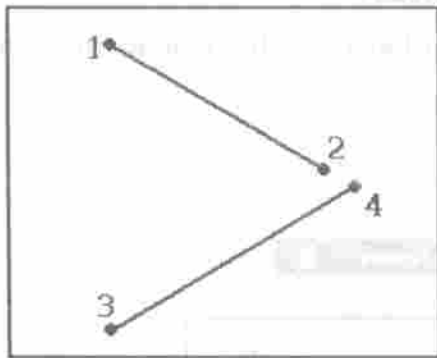


Merge Selected Points

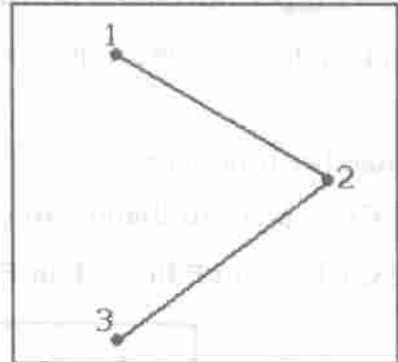


4. Tại dòng Merge Tolerance nhập giá trị khoảng cách của nút cần ghép

5. Click OK để đóng hộp thoại Mesh Selected Points



Trước Khi Ghép



Sau Khi ghép

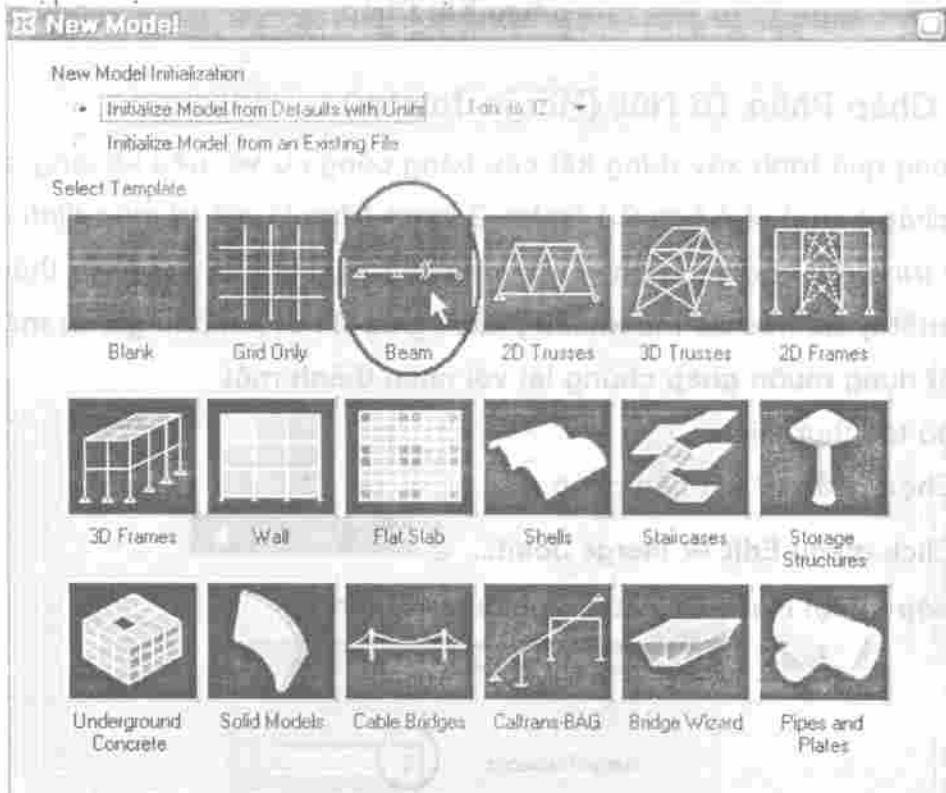
5. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TỪ THƯ VIỆN

Dựa vào các mô hình mẫu người sử dụng chọn mô hình nào phù hợp với mô hình kết cấu cần tính.

5.1 BÀI TOÁN DẦM

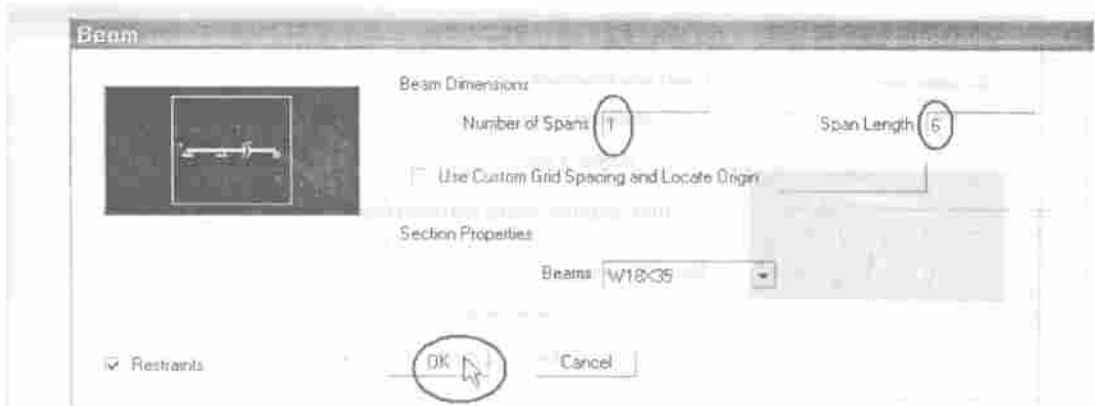
1. Click vào menu File ⇨ New Model ...

Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình Beam

Hộp thoại Beam xuất hiện



3. Khai báo những giá trị sau

Number of Spans: Số nhịp

Span Length: Chiều dài nhịp

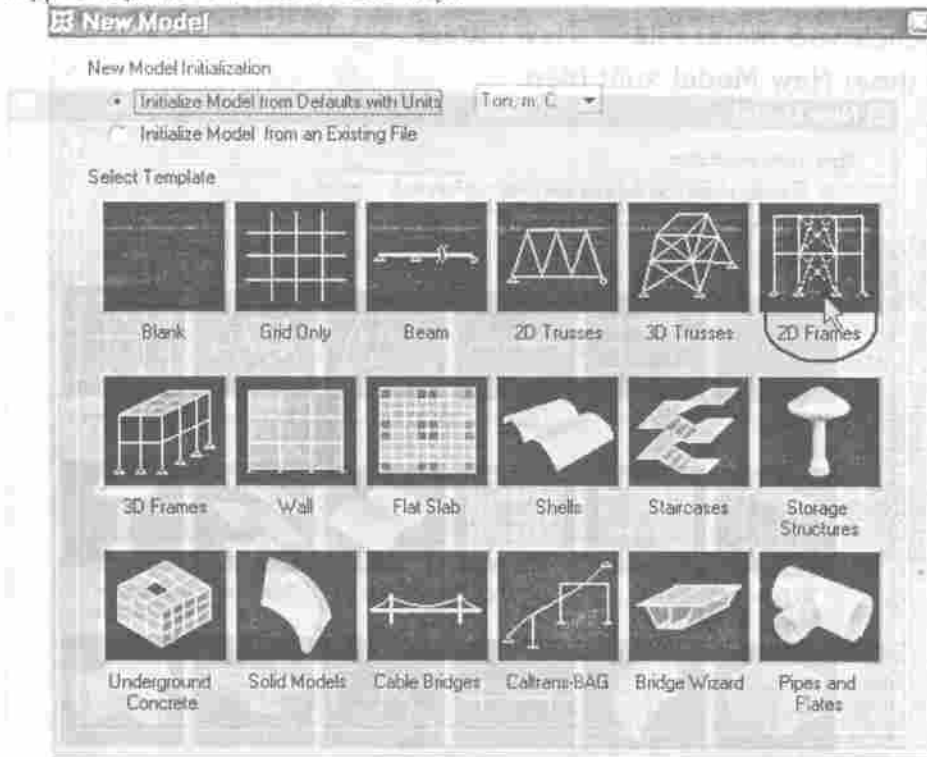
- Use Custom Grid Spacing and Locate Origin: Dùng hiệu chỉnh khoảng cách giữa các nhịp
- Restraints: Điều kiện biên

4. Click OK để đóng hộp thoại Beam

5.2 BÀI TOÁN KHUNG PHẪNG

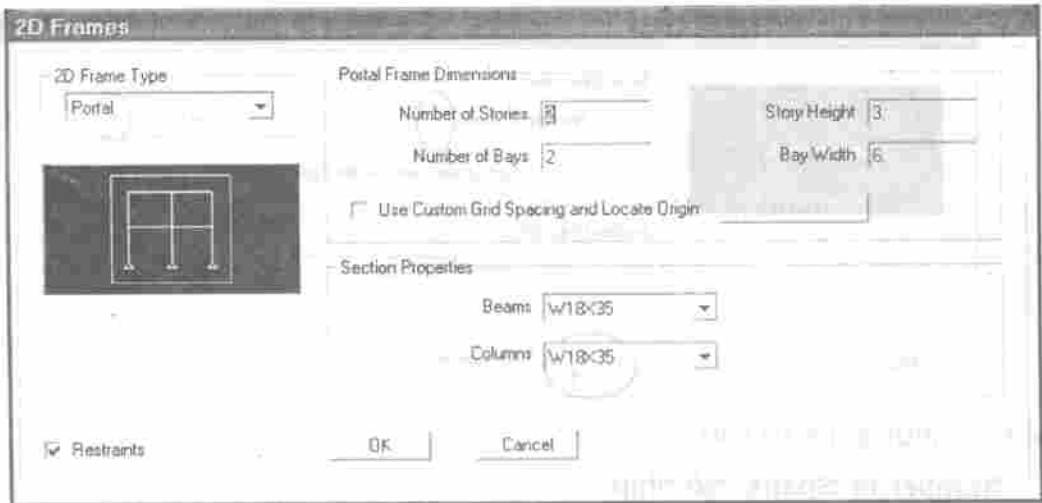
1. Click vào menu File ⇒ New Model

Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình 2D Frames

Hộp thoại 2D Frames xuất hiện



3. Khai báo những giá trị sau

Number of Stories: Số tầng

Number of Bays: Số nhịp

Story Height: Chiều cao tầng

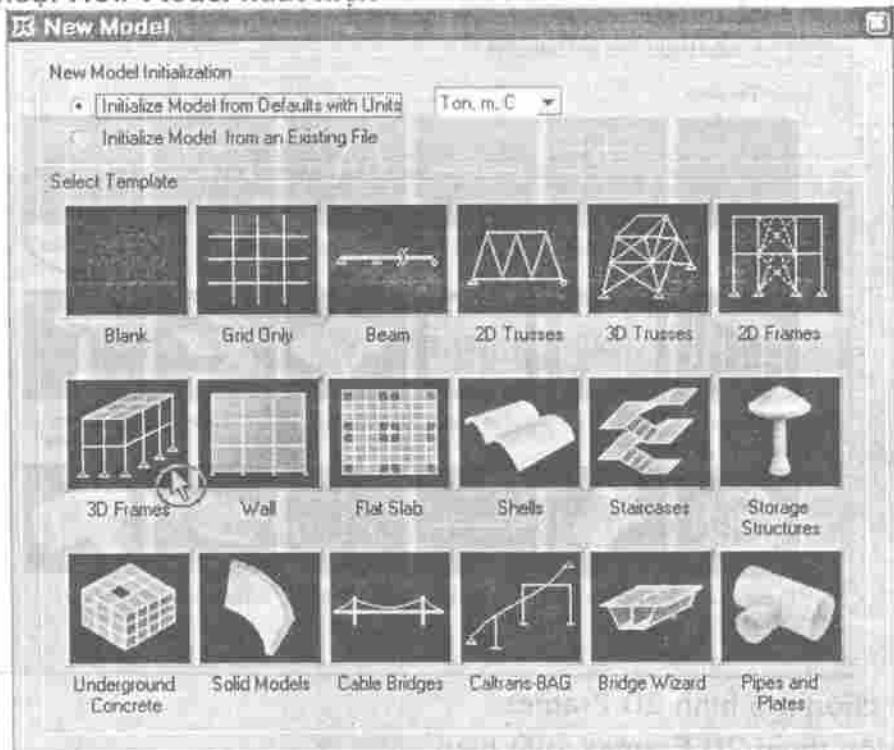
Bay Width: Bề rộng nhịp

4. Click OK để đóng hộp thoại 2D Frames

5.3 BÀI TOÁN KHUNG KHÔNG GIAN

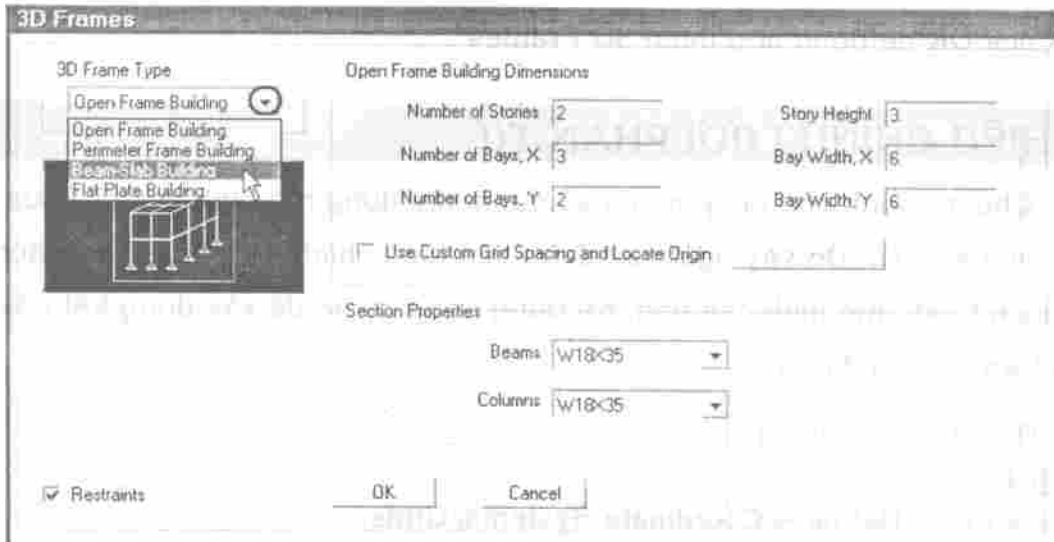
1. Click vào menu File ⇨ New Model ...

Hộp thoại New Model xuất hiện

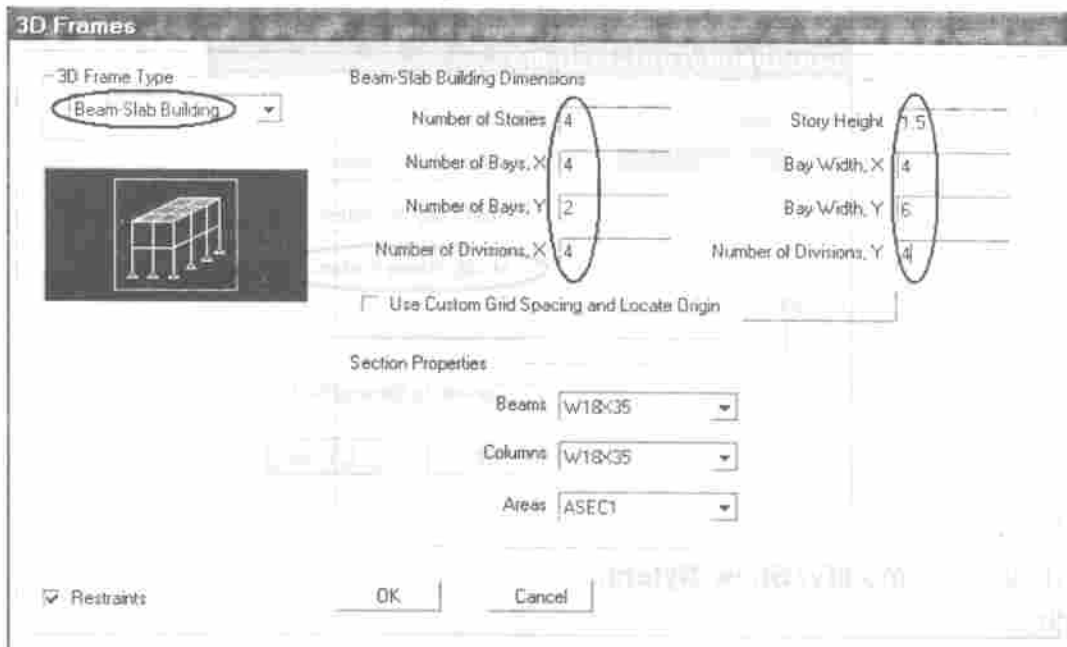


2. Click chọn mô hình 3D Frames

Hộp thoại 3D Frames xuất hiện



3. Click chọn Beam-Slab Building



3. Khai báo những giá trị sau

Number of Stories: Số tầng

Number of Bays, X: Số nhịp theo phương trục X

Number of Bays, Y: Số nhịp theo phương trục Y

Number of Divisions, X: Số khoảng phần tử sàn chia theo phương trục X

Story Height : Chiều cao tầng

Bay Width, X: Bề rộng nhịp theo phương trục X

Bay Width , Y: Bề rộng nhịp theo phương trục Y

Number of Divisions, Y: Số khoảng phần tử sàn chia theo phương trục Y

4. Click OK để đóng hộp thoại 3D Frames

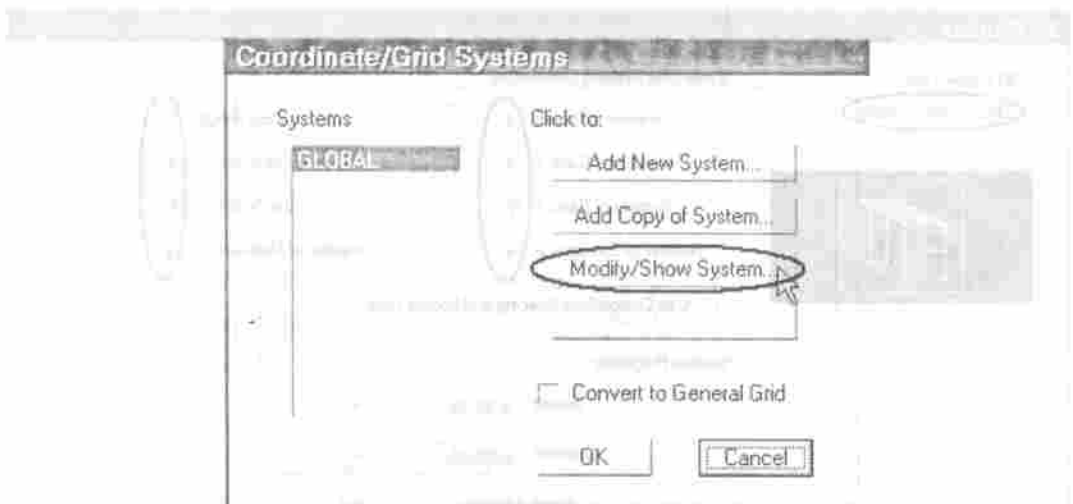
6. HIỆU CHỈNH LƯỚI PHẦN TỬ

Chương trình cho phép người sử dụng xây dựng mô hình kết cấu dựa trên một hệ lưới. Do vậy người sử dụng cần hiệu chỉnh hệ lưới sau cho đúng với kích thước mô hình cần tính, rồi dùng công cụ vẽ để xây dựng kết cấu dựa trên hệ lưới đã có.

Thao tác thực hiện:

Cách 1:

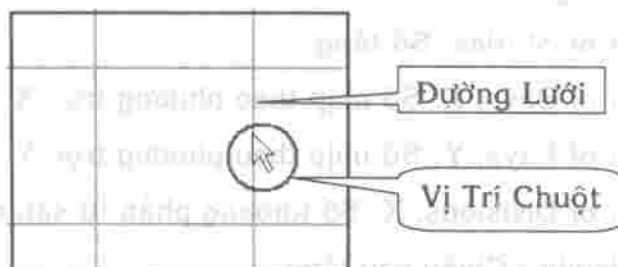
1. Click menu Define ⇨ Coordinate Systems/Grids...
2. Hộp thoại Coordinate/Grids Systems xuất hiện



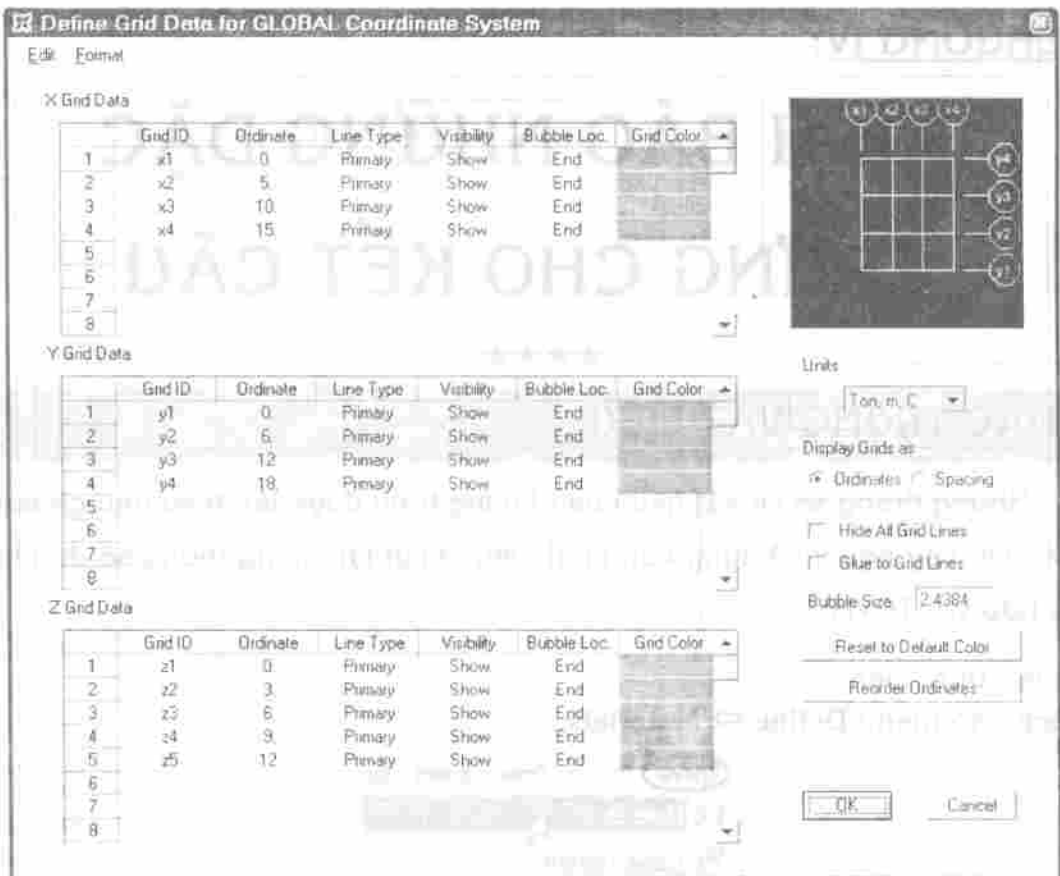
3. Click chọn Modify/Show Sytem...

Cách 2:

Click đúp vào vị trí đường lưới cần hiệu chỉnh



Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện



❖ **Chú thích:**

- X Grid Data, Y Grid Data, Z Grid Data: Hiện thị các đường lưới theo trục X, Y, Z
- Grid ID: Tên đường lưới
- Ordinate: Tọa độ đường lưới theo hệ tọa độ tổng thể
- Line type: Dạng đường lưới (Chính, phụ)
- Visibility: Đặc tính của đường lưới ẩn (hide) hoặc hiện (Show)
- Bubble Loc: Vị trí thể hiện tên trục
- Grid Color: Màu hiện hành của đường lưới
- Units: Đơn vị đo
- Display Grid Lines: Thể hiện khoảng cách giữa các đường lưới theo các chế độ
- Ordinates: Giá trị của đường lưới so với hệ tọa độ tổng thể
- Spacing: Giá trị khoảng cách giữa các đường lưới
- Hide All Grid Lines: Ẩn tất cả các đường lưới
- Glue to Grid Lines: Di chuyển phần tử nút và đường lưới
- Reset to Default Color: Thiết lập lại màu mặc định
- Reorder Ordinates: Sắp xếp lại lưới tọa độ