



## CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU

### §1.1 GIỚI THIỆU PHẦN MỀM SAP 2000

### §1.2 TÍNH NĂNG CỦA PHẦN MỀM SAP 2000

### §1.3 MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

### §1.4 GIAO DIỆN SAP 2000

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU



## GIỚI THIỆU PHẦN MỀM SAP2000

### 1. Lịch sử hình thành

### 2. Khái niệm về phương pháp PTHH

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU



## Lịch sử hình thành

- ⬇ Phiên bản đầu tiên có tên: SAP ( *Structural Analysis Program*) vào năm 1970.
- ⬇ Sau đó xuất hiện SAP3, SAP4, SAP86, SAP90,..., SAP2000 V14. Hiện nay V20.
- ⬇ SAP2000 tích hợp chức năng phân tích kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn với chức năng thiết kế kết cấu.
- ⬇ SAP2000 bổ sung thêm các loại kết cấu mẫu.
- ⬇ Giao diện của SAP2000 rất trực quan và thực hiện hoàn toàn trên Windows.

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU



## Khái niệm về phương pháp PTHH

- ⚡ Phương pháp phần tử hữu hạn dùng mô hình rời rạc để lý tưởng hoá kết cấu thực.
- ⚡ Phần tử hữu hạn là thực hiện rời rạc hoá kết cấu bằng cách chia kết cấu liên tục thành các miền hoặc các kết cấu con.
  - Hệ thanh: *phần tử hữu hạn là thanh.*
  - Kết cấu tấm: *phần tử hữu hạn là tấm tam giác, chữ nhật...*
- ⚡ Giả thiết các phần tử hữu hạn chỉ nối với nhau tại một số điểm: *các đầu hoặc các góc của phần tử. Gọi là nút.*
- ⚡ Tập hợp các phần tử hữu hạn gọi là lưới phần tử.

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU



## TÍNH NĂNG CỦA PHẦN MỀM SAP2000

- ⚡ SAP2000 có nhiều tính năng để mô hình và tính toán các kết cấu: Dầm, Khung, Tấm, Dàn, Kết cấu vỏ mỏng, Kết cấu khối...
- ⚡ Mô hình tính không hạn chế số nút và số phần tử.
- ⚡ Các phân tích bao gồm: phân tích tĩnh và phân tích động...
- ⚡ SAP2000 có 4 phiên bản:
  - *Bản phi tuyến (Nonlinear): đầy đủ các chức năng.*
  - *Bản nâng cao (Advanced): thiếu chức năng phân tích phi tuyến.*
  - *Bản chuẩn (Standard): thiếu chức năng phân tích phi tuyến, mô hình tính giới hạn số nút < 1500.*
  - *Bản học tập (Education): mô hình tính giới hạn tối đa 30 nút.*

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU

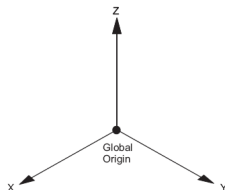


## MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1. Hệ toạ độ
2. Phần tử thanh
3. Phần tử tấm
4. Nút và bậc tự do

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU

### 1. Hệ toạ độ tổng thể: (Global System)



### 2. Hệ toạ độ địa phương: (Local System)

Hệ toạ độ sử dụng riêng cho từng đối tượng, ký hiệu 123

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1. Giới thiệu:

Phần tử thanh dùng để mô hình các cấu kiện:

- **Cột (column)**
- **Dầm (beam)**
- **Dàn (truss)**
- **Cáp (cable)**
- **Dây căng (tendon)**

Phần tử thanh được mô hình bằng đường thẳng nối 2 điểm.

Đối với thanh cong chia nhỏ phần tử thành tập hợp nhiều thanh thẳng để xấp xỉ được đường cong.

Nội lực trong thanh được xuất ra tại 2 đầu thanh và tại các điểm cách đều nhau (*output station*)

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

---

---

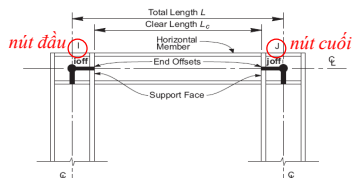
---

---

---

---

### 2. Vùng cứng đầu thanh (End offset):



Hai điểm đầu thanh: *nút i (nút đầu), nút j (nút cuối)*

Khoảng cách chông lên các phần tử khác của thanh gọi là:  $i\_off$  và  $j\_off$

End offset là một phần của chiều dài thanh, có thể cứng tuyệt đối, mềm tuyệt đối hoặc cứng 1 phần.

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

---

---

---

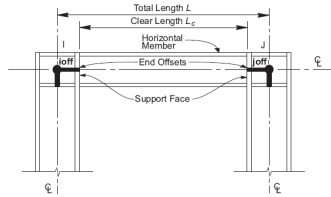
---

---

---



### PHẦN TỬ THANH (FRAME)



⚡ Chiều dài thực của thanh: xác định độ cứng của thanh.

$$L_c = L - r(i\_off + j\_off) \quad (1-1)$$

*r: độ cứng tương đối của vùng end offset  
r = 0 ÷ 1 (mềm tuyệt đối ÷ cứng tuyệt đối). Nên lấy r < 0,5*

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

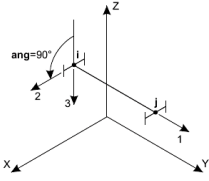
---



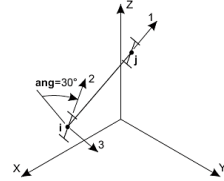
### PHẦN TỬ THANH (FRAME)

#### 3.Hệ tọa độ địa phương của thanh: (Local System)

⚡ Hệ tọa độ địa phương của thanh được xác định từ hệ trục địa phương mặc định và góc xoay hệ trục.



Local 1 Axis is Parallel to +Y Axis  
Local 2 Axis is Rotated 90° from Z-1 Plane



Local 1 Axis is Not Parallel to X, Y, or Z Axes  
Local 2 Axis is Rotated 30° from Z-1 Plane

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

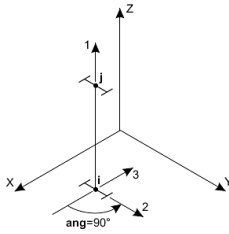
---



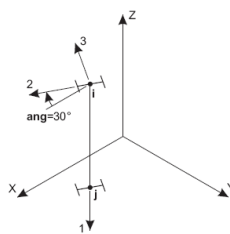
### PHẦN TỬ THANH (FRAME)

#### 3.Hệ tọa độ địa phương của thanh: (Local System)

⚡ Hệ tọa độ địa phương của thanh được xác định từ hệ trục địa phương mặc định và góc xoay hệ trục.



Local 1 Axis is Parallel to +Z Axis  
Local 2 Axis is Rotated 90° from X-1 Plane



Local 1 Axis is Parallel to -Z Axis  
Local 2 Axis is Rotated 30° from X-1 Plane

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

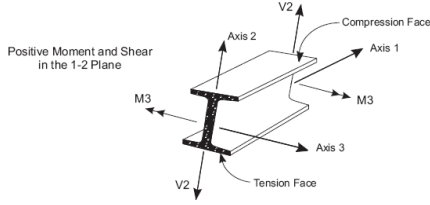
---

---



PHẦN TỬ THANH ( FRAME)

4. Nội lực, xuất kết quả nội lực (Internal force output):



Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

---

---

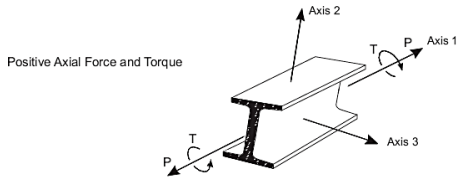
---

---



PHẦN TỬ THANH ( FRAME)

4. Nội lực, xuất kết quả nội lực (Internal force output):



Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

---

---

---

---



PHẦN TỬ THANH ( FRAME)

4. Nội lực, xuất kết quả nội lực (Internal force output):

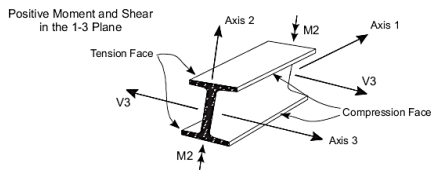


Figure 11  
Frame Element Internal Forces and Moments

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐÁU

---

---

---

---

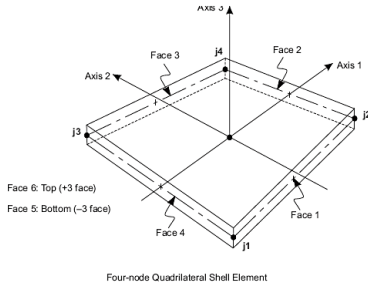
---

---

---

---

a. Tổng quan:



Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

a. Tổng quan:

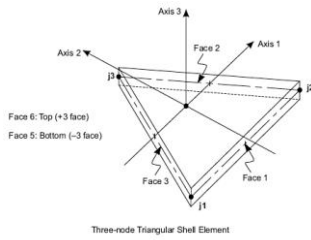


Figure 12  
Shell Element Joint Connectivity and Face Definitions

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

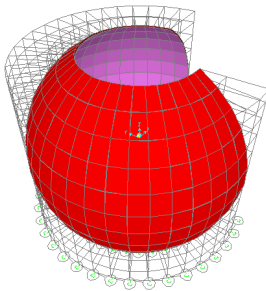
---

---

---

---

a. Tổng quan:



Bài giảng SAP2000- Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### PHẦN TỬ TẮM (SHELL)

**b. Hệ tọa độ địa phương (local coordinate system):**

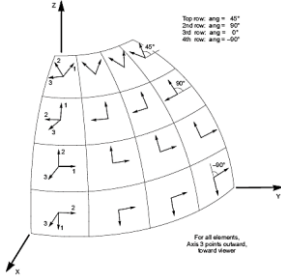


Figure 14  
The Shell Element Coordinate Angle with Respect to the Default Orientation

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

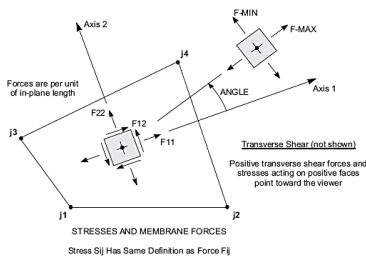
---

---



### PHẦN TỬ TẮM (SHELL)

**c. Nội lực và ứng suất (Internal force, stress):**



Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### PHẦN TỬ TẮM (SHELL)

**c. Nội lực và ứng suất (Internal force, stress):**

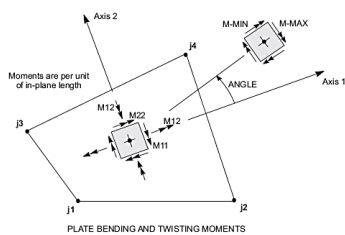


Figure 15  
Shell Element Stresses and Internal Forces

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MÔ ĐAU

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Nút và bậc do (Joint, degree of freedom)

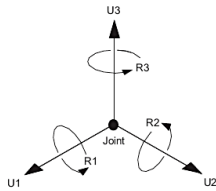


Figure 16  
The Six Displacement Degrees of Freedom in the Joint Local Coordinate System

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU

---

---

---

---

---

---

---

---



### GIAO DIỆN SAP 2000

#### I. Giới thiệu giao diện:

1. Thanh tiêu đề (title bar): cho biết phiên bản SAP đang sử dụng và tên file đang thao tác.
2. Thanh Menu (menu bar): chứa các trình đơn của SAP như: File, Edit, View, Define, Bridge, Draw, Select, Assign, Analyze, Display, Design, Option, help...
3. Thanh công cụ (tools bar): có 13 thanh được mặc định.
4. Cửa sổ hiển thị: cho phép hiển thị các biểu đồ, sơ đồ
5. Thanh trạng thái: hiển thị các trạng thái đang làm việc
6. Hộp đơn vị: cho phép chọn đơn vị tính cho phù hợp để dễ dàng tính toán

Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU

---

---

---

---

---

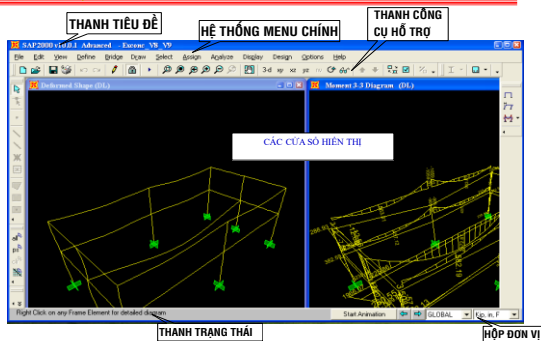
---

---

---



### GIAO DIỆN SAP 2000



Bài giảng SAP2000 – Chương 1: MỞ ĐẦU

---

---

---

---

---

---

---

---



**DTU**  
DUY TAN UNIVERSITY

## CÁC MENU CHÍNH

**MENU**  
**FILE**

File	Edit	View	Define	Bridge	Draw	Select
New Model...	Tạo mới số đồ hình học					Ctrl+N
Open...	Mở mới dữ liệu					Ctrl+O
Save...	Lưu các việc vừa làm					Ctrl+S
Save As...	Lưu thành file mới					F12
Import	Nhập dữ liệu cho chương trình					
Export	N xuất dữ liệu					
Set Default File Paths...	Đặt các đường dẫn file mặc định					
Batch File Control...	Phân tích nhiều file 1 lần					
Control Settings...						
Print Setup for Graphics...						Ctrl+P
Print Graphics						Ctrl+G
Print Tables...						Ctrl+I
Capture Enhanced Metafile						
Capture Picture						
Custom Report Writer...						
Modify/Show Project Information...						
Modify/Show Comments and Log...						
Show Input/Output Text Files						
1 E:\SAP SW01\10XC_V8_V9_SDB						
2 E:\SAP SW01\10XC_SDB						
Exit						Shift+F4

Ctrl+P in biểu đồ Sap  
Ctrl+G in biểu đồ Sap  
Ctrl+I in bảng biểu (số liệu)  
Giữ lại những hình ảnh và biểu đồ cho đẹp hơn  
Chụp lại các hình ảnh thể hiện  
Cho phép người dùng viết báo cáo

Hữu chỉnh các thông tin dự án

Các file với mỗi thao tác

Thải khỏi chương trình

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MỞ ĐẦU



**DTU**  
DUY TAN UNIVERSITY

## CÁC MENU CHÍNH

**MENU**  
**EDIT**

Edit	View	Define	Bridge	Draw	Select
Undo Template Add					Ctrl+Z
Undo					Ctrl+Z
Copy					Ctrl+C
Paste					Ctrl+V
Delete					Delete
Add to Model From Template					Ctrl+T
Interactive Database Editing...					
Add Get at Selected Points...					
Aggregate...					Ctrl+H
Exclude					
More...					Ctrl+H
Merge Joints...					
Align Points...					
Divide Frames...					
Join Frames					
Insert/Expand Frames...					
Edit Curved Frame/Cable...					
Edit Template Curves...					
Print Areas...					
Print Tables...					
Disconnect					
Connect					
Show Duplicates					
Hide Duplicates...					
Change Labels...					

Phục hồi thao tác vừa thực hiện  
Cho nhận được kết quả lệnh Undo  
Cắt xén đối tượng  
Sao chép đối tượng  
Đưa dữ liệu vào các biểu đồ trong và sau chế  
Xóa đối tượng  
Thêm model từ thư viện mẫu  
Hiệu chỉnh dữ liệu ảnh hưởng nhau  
Thêm hoặc mở rộng điểm chọn  
Nhấn bán nhận từ (no main)  
Phát sinh nhận từ từ nút (nhất sinh nhận từ)  
Di chuyển nhận từ  
Chỉ ra một vị trí mới  
Chỉ ra chính xác  
Chỉ ra nhận từ thành  
Nút các thành  
Cắt hoặc kéo dài nhận từ thành  
Thay đổi độ cong của thành / cáp  
Thay thuộc tính tiết diện  
Chỉ ra như hình được vẽ  
Chỉ ra nhận bán nhận đặc  
Chỉ ra nhận từ  
Nút nhận từ  
Hiện thị phần từ nút cần cắt đứt  
Kết nối các đối tượng sao lưu  
Thay đổi nhận phần từ

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MỞ ĐẦU



**DTU**  
DUY TAN UNIVERSITY

## CÁC MENU CHÍNH

**MENU**  
**VIEW**

View	Define	Bridge	Draw	Select	Assign
Set 3D View...					Shift+F3
Set 2D View...					Ctrl+Shift+F3
Set Isometric View...					
Set Lights...					
Set Display Options...					Ctrl+E
Rubber Band Zoom					F2
Restone Full View					F3
Restone Zoom					
Zoom In One Step					Shift+F8
Zoom Out One Step					Shift+F9
Zoom Realtime					
Pan					F8
Show Grid					
Show Axes					
Show Selection Only					
Invert View Selection					
Remove Selection from View					
Show All					
Refresh Window					Ctrl+W
Refresh View					F11
Create OpenGL View...					

Xem thể hiện dạng 3D  
Xem thể hiện dạng 2D  
Đặt trục cho các dạng xem  
Đặt giới hạn xem  
Chọn cách thể hiện theo ý muốn

Xem bằng cách dùng công cụ zoom

Di chuyển vùng xem

Hiện thị lưới  
Hiện thị trục tọa độ  
Chỉ thể hiện vùng chọn  
Đảo ngược vùng xem  
Bỏ các kiểu chọn xem  
Thế hiện lại tất cả hiện có trong màn hình  
Làm sạch màn hình window  
Làm sạch khung nhìn  
Tạo khung nhìn mới

Bài giảng SAP2000- Chương 1: MỞ ĐẦU





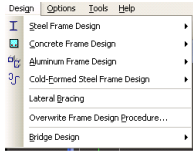




CÁC MENU CHÍNH

MENU

DESIGN



- Thiết kế kết cấu thép
- Thiết kế kết cấu BTCT
- Thiết kế kết cấu Nhôm
- Thiết kế kết cấu Thép cán nguội
- Thiết kế cầu

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

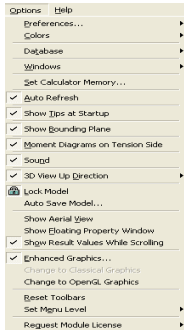
Bài giảng SAP2000 - Chương 1: MỞ ĐẦU



CÁC MENU CHÍNH

MENU

OPTIONS



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Bài giảng SAP2000 - Chương 1: MỞ ĐẦU