

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC/MÔ ĐUN: THỰC TẬP CAD/CAM - CNC
NGÀNH/NGHỀ: CƠ KHÍ CHẾ TẠO
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP VÀ CAO ĐẲNG**

Tháng 12 , năm 2017

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
☞☜

GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC/MÔ ĐUN: THỰC TẬP CAD/CAM - CNC
NGÀNH/NGHỀ: CƠ KHÍ CHẾ TẠO
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP VÀ CAO ĐẲNG

THÔNG TIN CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Họ tên: Lâm Đức Sinh
Học vị: Thạc Sĩ
Đơn vị: Khoa Công nghệ Cơ khí
Email: lamducsinh@hotec.edu.vn

TRƯỞNG KHOA

TỔ TRƯỞNG
BỘ MÔN

CHỦ NHIỆM
ĐỀ TÀI

HIỆU TRƯỞNG
DUYỆT

Tháng 12, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Thực tập CAD/CAM CNC là một trong những modul đào tạo kỹ năng chuyên ngành cơ khí chế tạo được đào tạo chuyên sâu vào năm cuối của chương trình hệ trung cấp và cao đẳng. Với mục tiêu đào tạo học sinh, sinh viên có kỹ năng ứng dụng sự hỗ trợ của máy tính vào thực hành gia công cơ khí đáp ứng được công việc của người kỹ thuật viên cơ khí chế tạo phục vụ tại các đơn vị sản xuất, gia công cơ khí chính xác. Nhằm đảm bảo cung cấp đầy đủ kiến thức phục vụ cho quá trình thực hành tại xưởng một cách thuận tiện và sát với thực tế nhà trường, tôi đã thực hiện công tác biên soạn giáo trình Thực tập CAD/CAM - CNC phục vụ giảng dạy tại trường, kết hợp với định hướng mới cho công nhân kỹ thuật trong thời kỳ công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Giáo trình cũng xây dựng theo hướng liên thông với các chương trình cao đẳng nghề, đại học nhằm tạo điều kiện và cơ sở cho người học có thể học nâng cao sau này. Đề cương giáo trình đã được sự tham gia đóng góp ý kiến của các chuyên gia đang giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng nghề cũng như của các doanh nghiệp tại hội đồng thông qua chương trình khung cho ngành đào tạo cắt gọt kim loại tại trường. Trong cuốn giáo trình này tôi viết nhằm phục vụ dành riêng cho hệ trung cấp và cao đẳng nghề đào tạo ngành Cơ khí chế tạo, tập trung vào ứng dụng phần mềm CAD/CAM trong việc thiết kế mô phỏng và gia công sản phẩm cơ khí. Học sinh, sinh viên sẽ được tiếp cận công nghệ chế tạo sản phẩm từ khâu thiết kế đến việc vận hành máy gia công sản phẩm cơ khí chính xác.

Giáo trình do giáo viên giảng dạy nhiều năm của khoa Công nghệ Cơ khí trong nhà trường biên soạn. Quá trình biên soạn giáo trình đã nhận sự đóng góp ý kiến chân thành của Khoa Công nghệ Cơ khí và Phòng Ban liên quan trong nhà trường. Tuy nhiên tác giả đã có nhiều cố gắng, nhưng lần đầu tiên biên soạn giáo trình không tránh khỏi những khiếm khuyết nhất định. Tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của mọi người để hoàn thiện giáo trình hơn nữa.

TP.Hồ Chí Minh, ngày.....tháng 12 năm 2017

Xin chân thành cảm ơn./.

TÁC GIẢ

Lâm Đức Sinh

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	3
LỜI GIỚI THIỆU	3
CHƯƠNG I: LẬP TRÌNH GIA CÔNG TIỆN CNC	1
I. Giới thiệu phần mềm Creo parametric.....	1
II. Thiết kế chi tiết trụ tròn xoay.....	4
2.1. Giới thiệu công cụ vẽ 3D chi tiết trụ tròn xoay.....	4
2.2. Vẽ phát sketch	5
2.3. Công cụ dựng khối 3D trụ tròn xoay	10
a. Dựng khối 3D với lệnh Extrude	10
b. Dựng khối 3D với lệnh revolve	14
c. Dựng khối 3D với lệnh Sweep	18
III. Lập quy trình gia công tiện bằng phần mềm Creo parameter.....	22
3.1. Module gia công tiện.....	22
3.2. Lập trình gia công tiện	33
IV. Xuất và chỉnh sửa chương trình	54
V. Nạp chương trình vào máy tiện CNC	59
VI. Vận hành máy gia công chi tiết.....	64
CHƯƠNG II: LẬP TRÌNH GIA CÔNG PHAY CNC	66
I. Thiết kế chi tiết có biên dạng 2D và bề mặt 3D	66
II. Lập chương trình gia công bằng phần mềm Creo.....	77
III. Xuất và chỉnh sửa chương trình	89
IV. Nạp chương trình vào máy phay CNC.....	90
V. Vận hành máy gia công chi tiết.....	95
CHƯƠNG III: BÀI TẬP THỰC HÀNH	97
I. Bài tập vẽ sketch	97
II. Bài tập vẽ 3D.....	103

III. Bài tập tiện	105
IV. Bài tập phay	109
TÀI LIỆU THAM KHẢO	113

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN THỰC TẬP CNC

Tên môn học/mô đun: THỰC TẬP CAD/CAM - CNC

Mã môn học/mô đun: 2103587

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Học kỳ III (hệ phổ thông), học kỳ IV (hệ cơ sở)
- Tính chất: Đây là môn học thực tập chuyên ngành, môn học tự chọn
- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: là mô đun thực tập chuyên sâu trong ngành cơ khí chế tạo, rèn luyện kiến thức kỹ năng và thái độ trong gia công cơ khí đặc biệt ứng dụng sự hỗ trợ của các phần mềm CAD/CAM trong gia công cơ khí chính xác trên máy điều khiển tự động CNC

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức

Trình bày được quá trình lập trình gia công chi tiết bằng phần mềm CAD/CAM

Phân tích được các chu trình hỗ trợ gia công của phần mềm CAD/CAM

Trình bày được quá trình kết nối máy tính với máy CNC

- Về kỹ năng:

Thiết kế được chi tiết bằng phần mềm CAD/CAM

Lập được chu trình gia công chi tiết trên máy tính bằng phần mềm CAD/CAM

Xuất được chương trình gia công thành mã G code

Chỉnh sửa được chương trình phù hợp với máy tiện CNC, phay CNC

Truyền được chương trình từ máy tính sang máy CNC và ngược lại

Tiện được chi tiết có hình dáng phức tạp trên máy tiện CNC được lập trình bằng phần mềm CAD/CAM đạt độ chính xác đạt cấp 8 - 6, độ nhám đạt Rz20-Ra1.25

Phay được biên dạng phức tạp 2D, bề mặt 3D được lập trình bằng phần mềm CAD/CAM đạt độ chính xác đạt cấp 8 - 6, độ nhám đạt Rz20-Ra1.25

Vận hành máy CNC an toàn, chính xác

Xử lý được các sự cố phát sinh trong quá trình gia công trên máy CNC.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Hình thành tác phong công nghiệp

TaiLieu.vn

CHƯƠNG I: LẬP TRÌNH GIA CÔNG TIỆN CNC

1. Mục tiêu:

- + Thiết kế được chi tiết bằng phần mềm CAD/CAM
- + Lập được chu trình gia công chi tiết trên máy tính bằng phần mềm CAD/CAM
- + Xuất được chương trình gia công thành mã G code
- + Chỉnh sửa được chương trình phù hợp với máy tiện CNC
- + Truyền được chương trình từ máy tính sang máy CNC và ngược lại
- + Tiện được chi tiết có hình dáng phức tạp trên máy tiện CNC được lập trình bằng phần mềm CAD/CAM đạt độ chính xác đạt cấp 8 - 6, độ nhám đạt Rz20-Ra1.25
- + Truyền được dữ liệu từ
- + Vận hành máy CNC an toàn, chính xác
- + Xử lý được các sự cố phát sinh trong quá trình gia công trên máy CNC.

I. Giới thiệu phần mềm Creo parametric

Creo hay Pro/Engineer có lẽ là một trong những phần mềm đồ họa 3D kỹ thuật xuất hiện sớm nhất tại Việt Nam. Ad bắt đầu làm quen với Pro/Engineer qua phiên bản Pro 2000i vào khoảng đầu những năm 2000. Tính đến thời điểm này, Pro/Engineer đã phát triển qua rất nhiều phiên bản, trong đó phải kể đến một số phiên bản có tính chất bước ngoặt như Pro Wildfire và gần đây nhất là phiên bản Creo.

Rất nhiều tính năng mới đã được cập nhật và nâng cấp qua từng phiên bản giúp cho công việc của người thiết kế ngày một thêm nhẹ nhàng hơn.

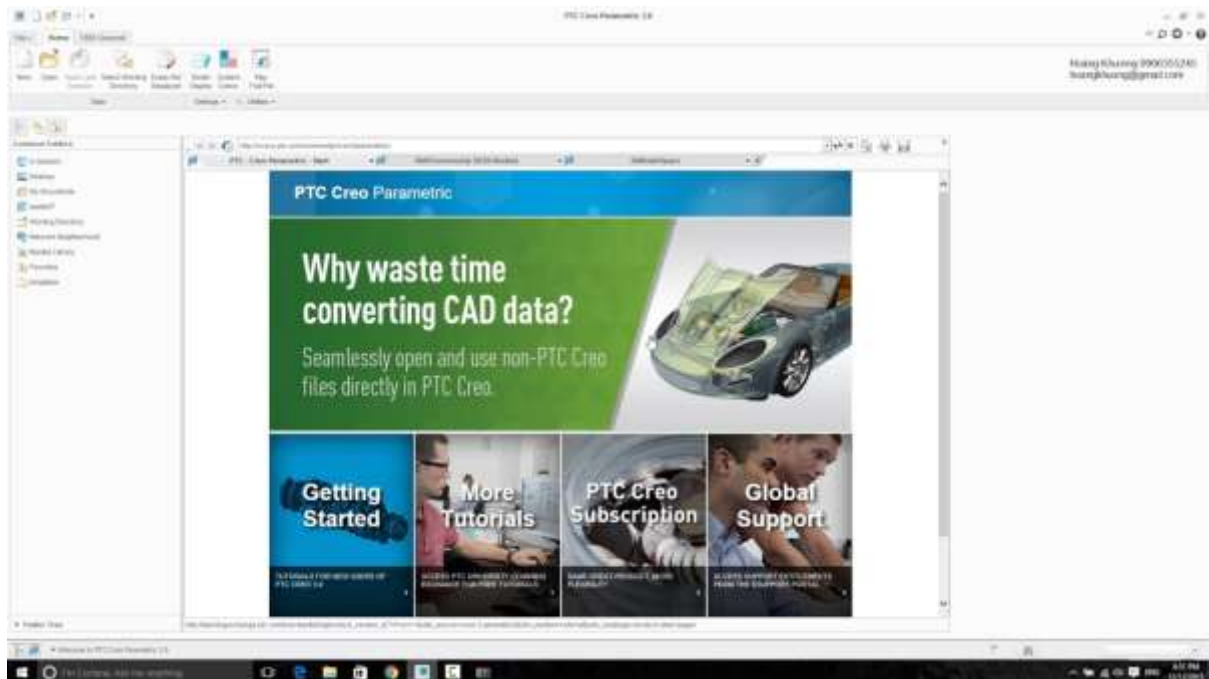
Với định hướng Creo là phần mềm đồ họa kỹ thuật phục vụ công việc thiết kế, lập trình, tính toán và mô phỏng trong hầu hết các ngành công nghiệp trên thế giới nên PTC phát triển Creo thành nhiều modul riêng biệt nhằm hướng tới từng phân khúc người dùng khác nhau. Một số module điển hình trong phần mềm Creo phục vụ cho từng mục đích khác nhau của người sử dụng

Thiết kế sản phẩm

Người dùng có thể thiết kế được tất cả các sản phẩm từ đơn giản bằng các công cụ: Extrude, Revolve, Sweep đến phức tạp bằng các lệnh: Blend, Warp, Section Sweep, Sweep Blend,... Hơn nữa, Creo 2.0 còn hỗ trợ thiết kế sản phẩm theo tham số để tạo mô hình các chi tiết máy tiêu chuẩn một cách nhanh chóng. Ngoài ra cũng như các phần

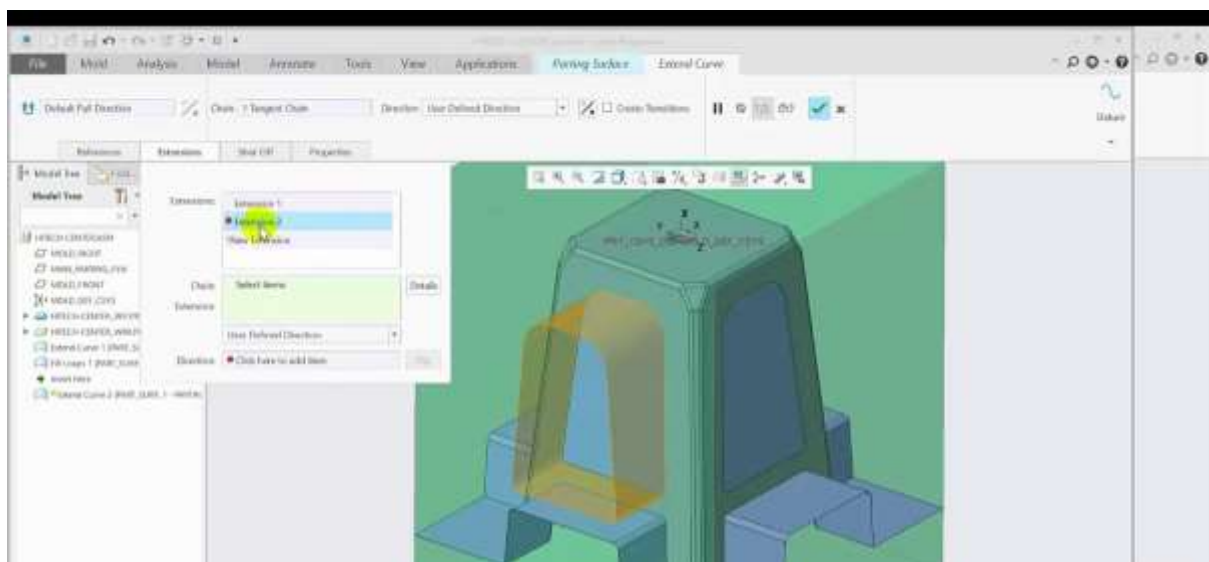
Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

mềm 3D khác, Creo 2.0 cho phép chỉnh sửa lại thông số thiết kế trong từng bước và cập nhật tự động cho các bước tiếp theo.



Thiết kế khuôn

Creo 2.0 mô phỏng các quá trình lắp khuôn và tách khuôn tạo sản phẩm. Sau khi thiết kế xong chi tiết mẫu, Creo 2.0 cho phép chúng ta tính toán độ co rút của vật liệu, tự động thiết kế hình dạng lòng khuôn cho chi tiết mẫu và mô phỏng quá trình tách khuôn với chức năng Mold Cavity.

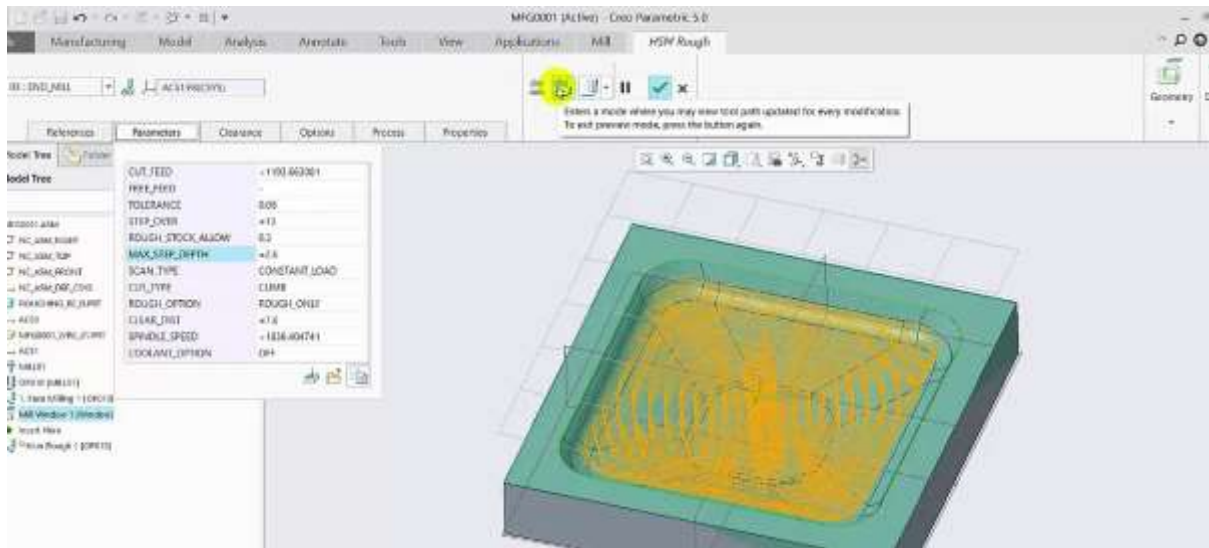


Lập trình gia công CNC

Với sự hỗ trợ của phần mềm Creo 2.0, việc lập trình gia công CNC thật sự linh hoạt hơn và dễ dàng hơn, người dùng có thể lựa chọn nhiều kiểu Phay khác nhau để gia công

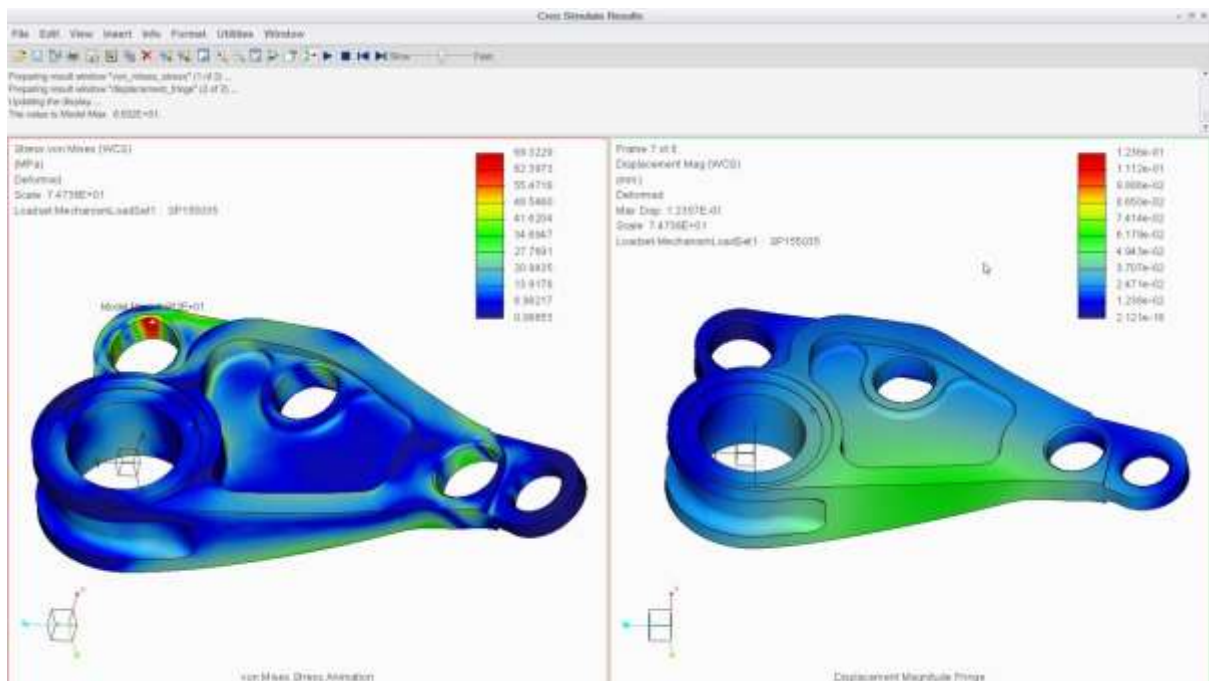
Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

ra chi tiết: Profile, Pocketing, Face, Roughing, Reroughing, Finishing và khắc chữ bằng Engraving. Người dùng cũng có thể Tiện mặt ngoài, mặt đầu, tiện lỗ, rãnh, ren,...trên các bề mặt tròn xoay một cách dễ dàng.



Mô phỏng động học (motion) và động lực học (simulation)

Với chức năng mô phỏng động, Creo 2.0 giúp người dùng lắp ráp các chi tiết thành 1 sản phẩm hoàn chỉnh, sau đó tạo các khớp nối giữa các chi tiết giúp cho mô hình có thể chuyển động. Ngoài ra, Creo 2.0 còn có khả năng kiểm nghiệm ứng suất, chuyển vị, biến dạng tuyến tính và phi tuyến, xác định và dự đoán khả năng phá hủy vật liệu.

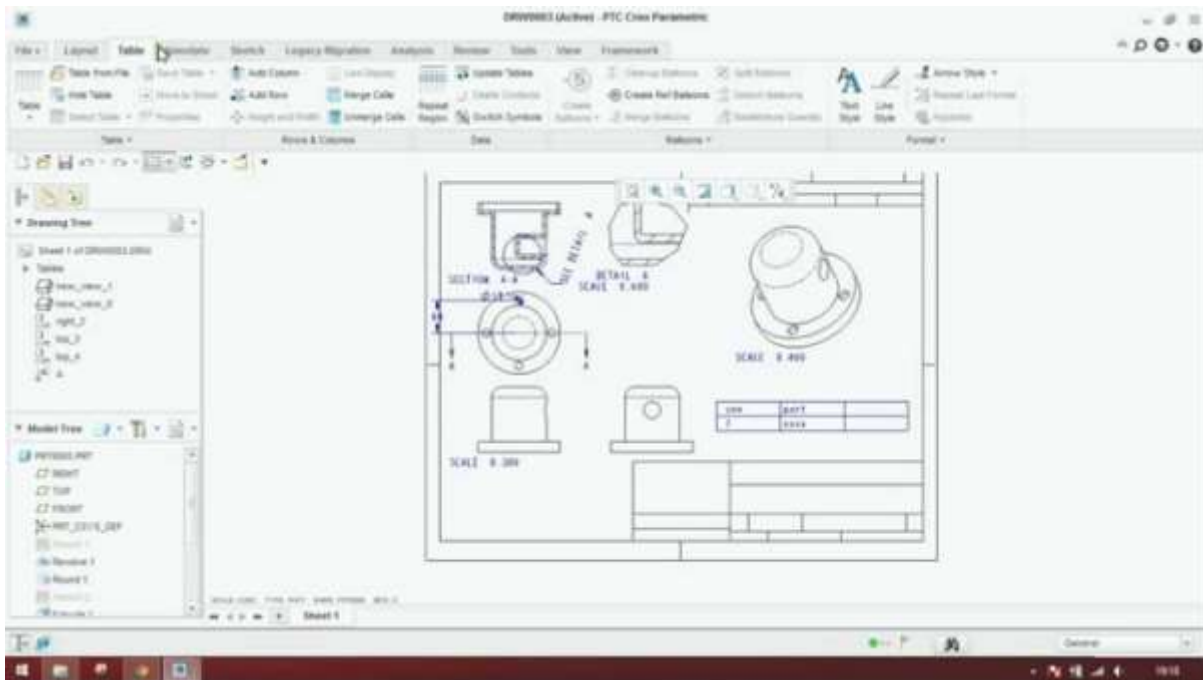


Xuất bản vẽ 2D

Cũng như các phần mềm vẽ khác, Creo cung cấp module tạo các hình chiếu đứng, bằng hay cạnh,... từ mô hình 3D của chi tiết. Ngoài ra phần mềm còn cung cấp các kí hiệu

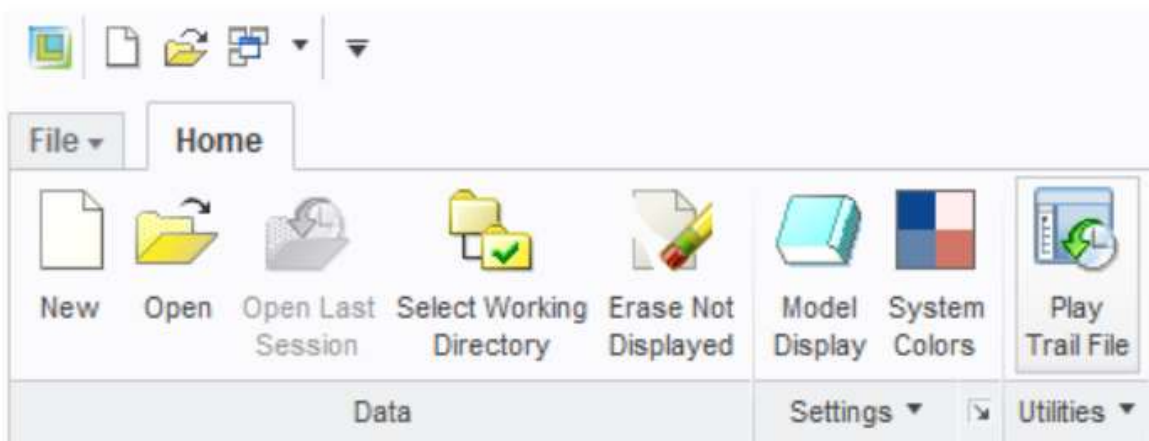
Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

có sẵn như độ nhám, các kí hiệu dung sai hình học và vị trí,... điều đó không những góp phần làm bản vẽ trở nên đẹp hơn, sáng sủa hơn mà còn giải phóng sức lao động con người.



II. Thiết kế chi tiết trụ tròn xoay

2.1. Giới thiệu công cụ vẽ 3D chi tiết trụ tròn xoay



New: tạo đối tượng thiết kế mới.

Open: mở một đối tượng sẵn có.

Select Working Directory(*): thiết lập thư mục làm việc, nhằm tránh việc các đối tượng thiết kế khác nhau được lưu lẫn lộn trong cùng một thư mục, gây khó khăn trong việc quản lý

Erase Not Displayed: xóa bộ nhớ tạm của mỗi phiên làm việc, Creo sẽ tự động ghi nhớ các file tại ổ đĩa hệ thống gây chậm máy.

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

-Model Display và System Colors: thiết lập các hiển thị (nếu cần).

2.2. Vẽ phát sketch

Trong thiết kế 3D, một vật thể từ đơn giản đến phức tạp đều được xây dựng từ những đối tượng cơ sở như điểm, đường thẳng, đường cong... Với Creo 2.0 những đối tượng trên đều được xây dựng trong một môi trường riêng biệt gọi là môi trường Sketch.

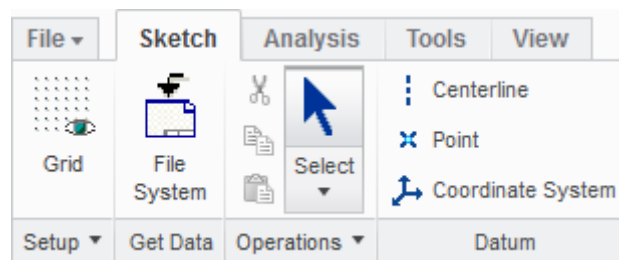
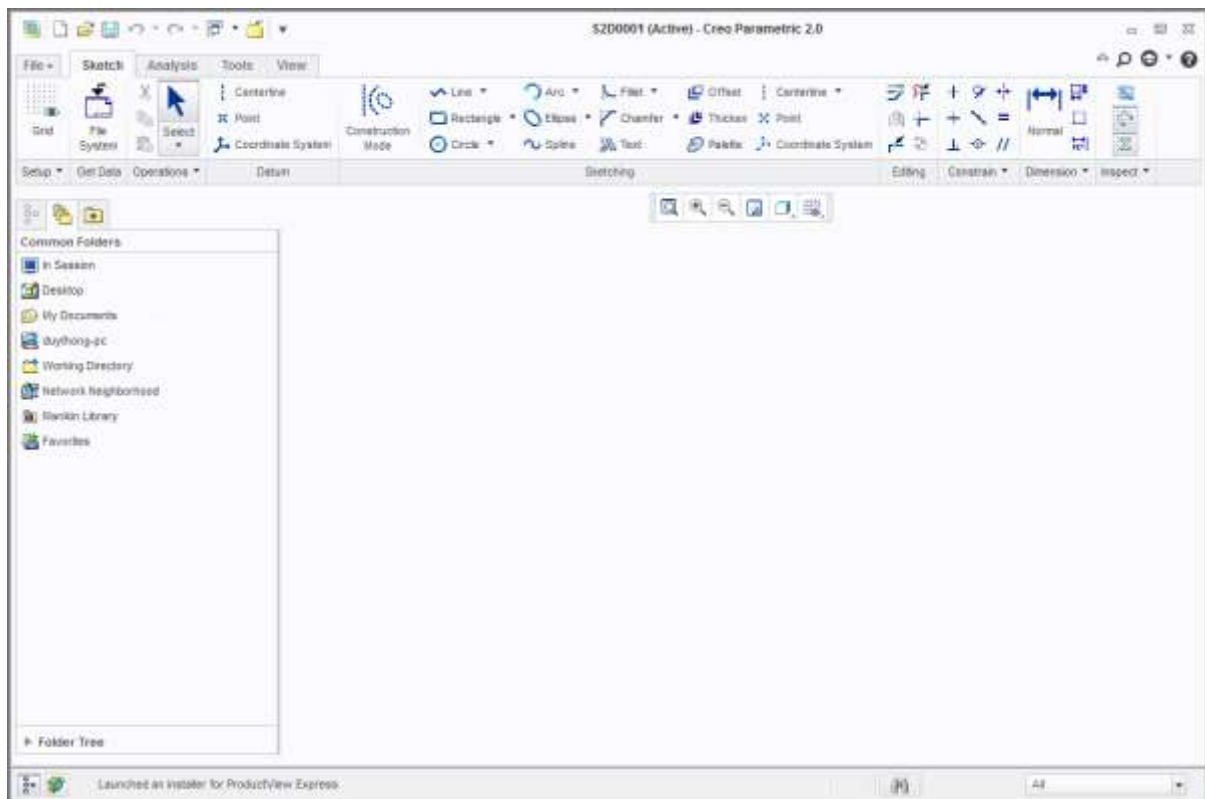
Để truy cập vào môi trường Sketch có hai cách:

- New / Sketch

- Từ môi trường thiết kế Part, click biểu tượng



Sau khi vào môi trường Sketch sẽ có giao diện như sau

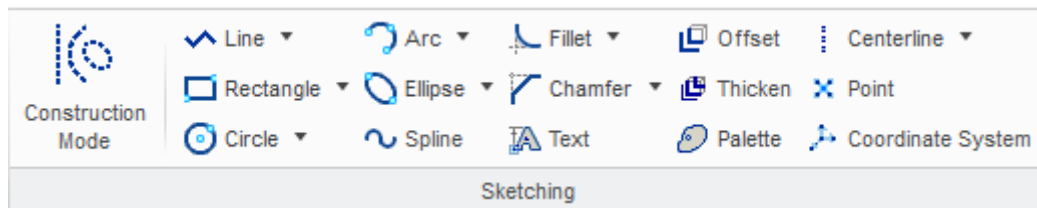


- Grid: Bật tắt chế độ lưới.

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

- Select: + Lựa chọn từng đối tượng
- + Lựa chọn nhiều đối tượng
- + Chọn tất cả đối tượng
- + Thoát lệnh vẽ
- Centerline: Vẽ đường tâm
- Point: Tạo điểm
- Coordinate System: tạo gốc tọa độ

Sketching: các lệnh vẽ đối tượng.



- Line: Vẽ đường thẳng

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

- + Line Chain: Vẽ các đường thẳng liên tiếp.
- + Line Tangent: Vẽ tiếp tuyến.

- Rectangle: Vẽ hình chữ nhật

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

- + Conner Rectangle: Vẽ hình chữ nhật nằm ngang.
- + Slanted Rectangle; Vẽ hình chữ nhật nằm nghiêng
- + Center Rectangle: vẽ hình chữ nhật với một điểm tâm và một điểm góc
- + Parallelogram: Vẽ hình bình hành.

- Circle: Vẽ đường tròn.

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

- + Center and Point: Vẽ đường tròn từ một tâm và một điểm có trước.
- + Concentric: Vẽ đường tròn đồng tâm với đường tròn cho trước.
- + 3 Point: Vẽ đường tròn qua 3 điểm.
- + 3 Tangent: Vẽ đường tròn tiếp xúc với 3 đường thẳng.

- Arc: Vẽ cung tròn

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

- + 3 Point/ Tangent End: Vẽ cung tròn qua 3 điểm.
- + Center and Ends: Vẽ cung tròn thông qua tâm và 2 điểm.

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

+ 3 Tangent: Vẽ cung tròn tiếp xúc với 3 đường thẳng.

+ Concentric: Vẽ cung tròn đồng tâm.

+ Conic: Vẽ đường conic.

- Ellipse: Vẽ đường elip

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

+ Axis Ends Ellipse: Vẽ elip qua 2 điểm trên elip.

+ Center and Axis Ellipse: Vẽ elip bằng cách chọn tâm và 1 điểm.

- Spline: Vẽ một đường cong bất kỳ

- Fillet: Tạo đường bo góc

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

+ Circular: Bo góc bằng cung tròn nhưng vẫn để lại góc dạng nét đứt.

+ Circular Trim: Bo góc bằng cung tròn.

+ Elliptical: bo góc bằng elip nhưng vẫn để lại góc dạng nét đứt.

+ Elliptical Trim: Bo góc bằng elip.

- Chamfer: Vát góc.

Các lệnh mở rộng (Click vào hình tam giác nhỏ):

+ Chamfer: Vát góc nhưng vẫn để lại góc dạng nét đứt.

+ Chamfer Trim: Vát góc.

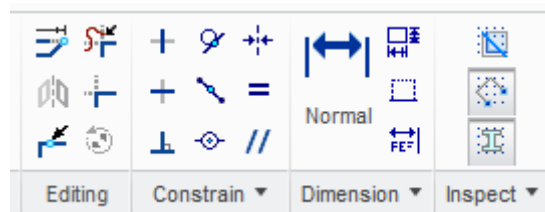
- Text: Tạo ký tự. 

- Offset: Tạo đối tượng đồng dạng với đối tượng cũ. 

- Thicken: Tạo ra nhiều đối tượng mới đồng dạng. 

- Palette: Chèn thư viện. 

Editing: Các lệnh chỉnh sửa.



Modify: Chỉnh sửa kích thước. 

- Mirror: Tạo đối xứng. 

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

- Divide: Tạo điểm tách đối tượng (từ một đoạn thẳng tạo thành nhiều đoạn thẳng nối tiếp). 

- Delete Segment: Xóa nhiều đối tượng. 

- Corner: Kéo dài cho 2 đối tượng giao nhau. 

- Rotate Resize: Xoay, lấy tỉ lệ. 

Constrain: Các lệnh ràng buộc các đối tượng.

- Ràng buộc thẳng đứng 

- Ràng buộc nằm ngang. 

- Ràng buộc vuông góc. 

- Tiếp tuyến. 

- Trung điểm. 

- Trùng nhau. 

- Đối xứng. 

- Bằng nhau. 

- Song song. 

Dimension: Các lệnh về kích thước.

- Normal: Ghi kích thước. 

- Kích thước giới hạn bởi chu vi. 

- Góc kích thước. 

- Kích thước tham khảo. 

Inspect: Hiển thị

- Hiển thị đối tượng chồng lên nhau. 

- Làm nổi bật những điểm đầu mút hở. 

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

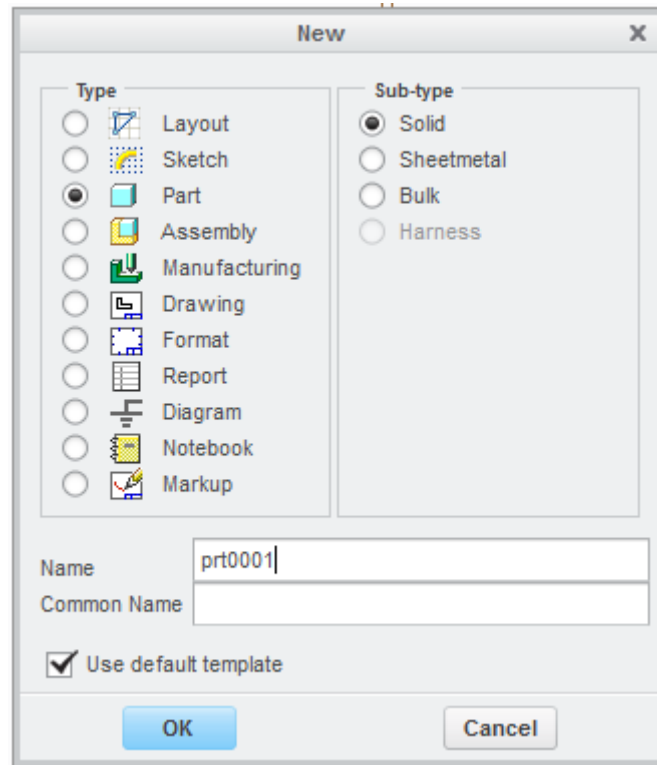
- Tô màu những hình kín. 

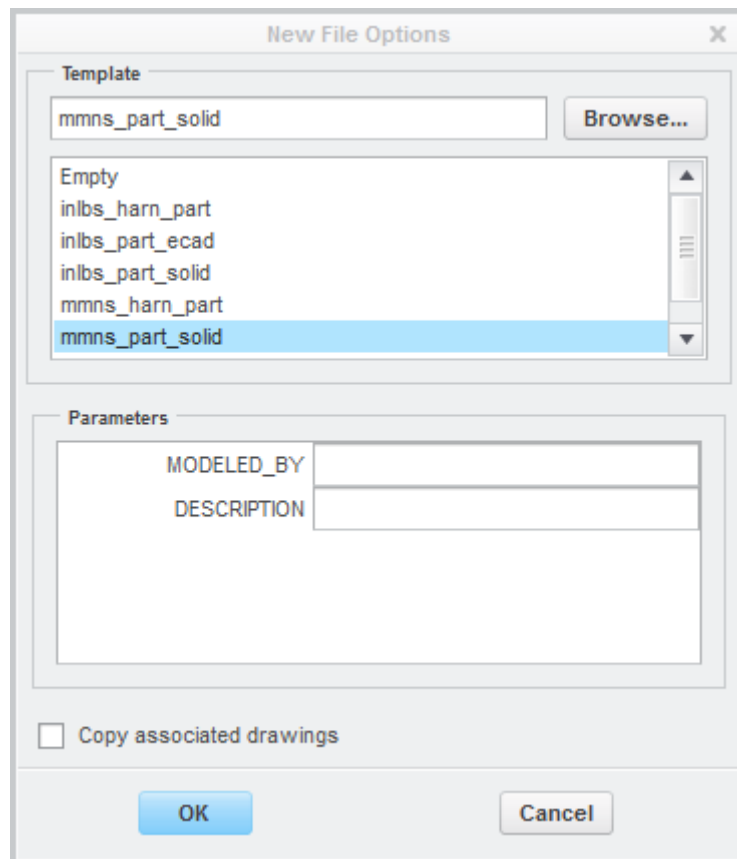
Các Chức Năng Thiết Kế 3D Cơ Bản.

Để truy cập vào môi trường thiết kế 3D ta chọn New / Part

+ Đặt tên cho file tại mục Name.

+ Click bỏ chọn tại dòng Use default template-> OK



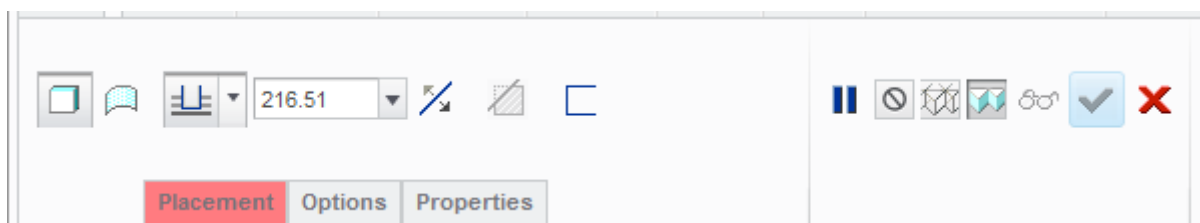


Từ thanh công cụ menu Model có thể thấy các chức năng thiết kế của Creo, trong đó chú ý đến 4 lệnh cơ bản sau: Extrude, Revolve, Sweep, Blend.

2.3. Công cụ dựng khối 3D trụ tròn xoay

a. Dựng khối 3D với lệnh Extrude

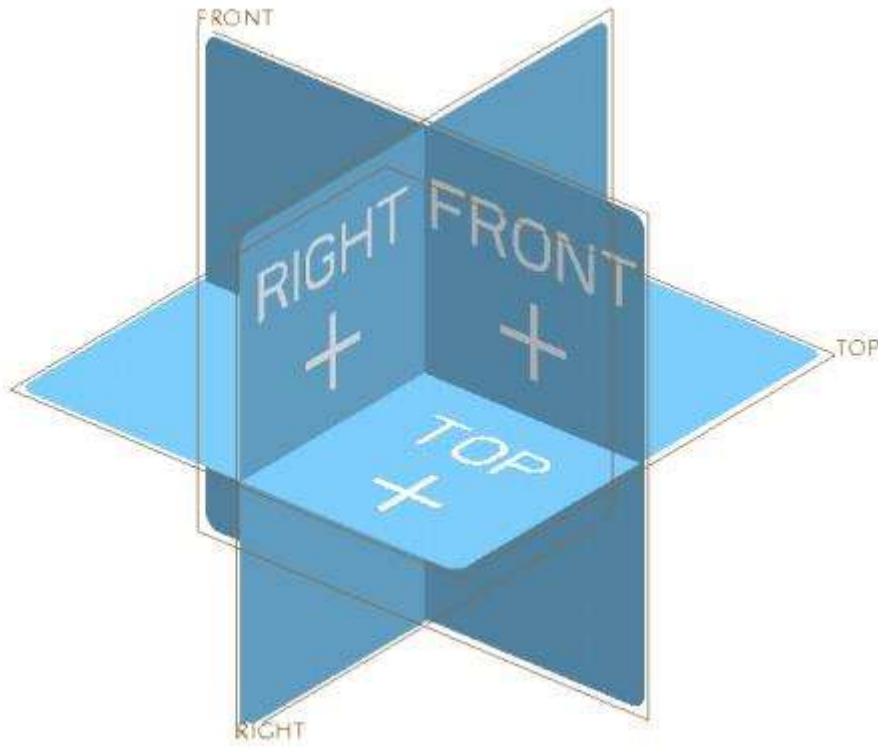
Lệnh này cho phép xây dựng các khối đặc bằng cách đùn một tiết diện được xây dựng trên bề mặt 2D đi theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa tiết diện đó. Để thực hiện lệnh tạo khối bằng phương pháp đùn **Extrude**, click chọn biểu tượng Extrude -> xuất hiện **Dashboard**



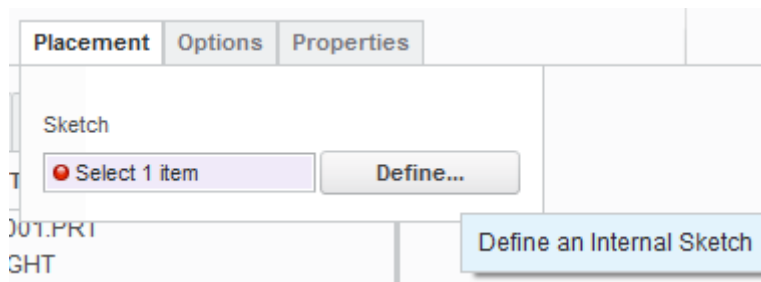
Tiếp theo ta chọn mặt phẳng vẽ phác bằng cách:

+ Click chuột trực tiếp lên mặt phẳng cần chọn (Front, Top, Right)

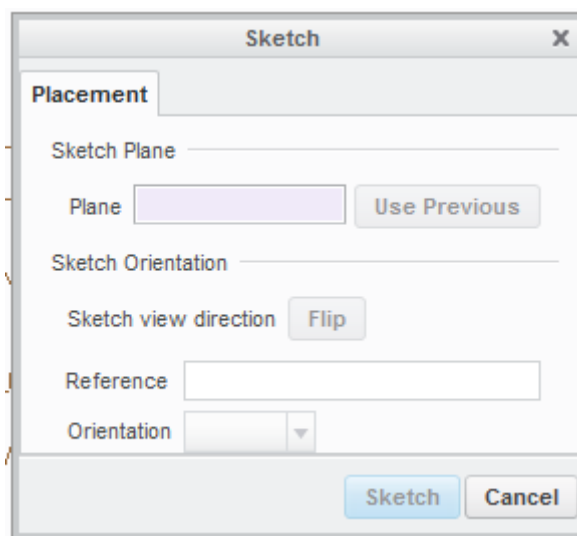
Chương I: Lập trình gia công tiện CNC



+ Tại menu Placement -> Define

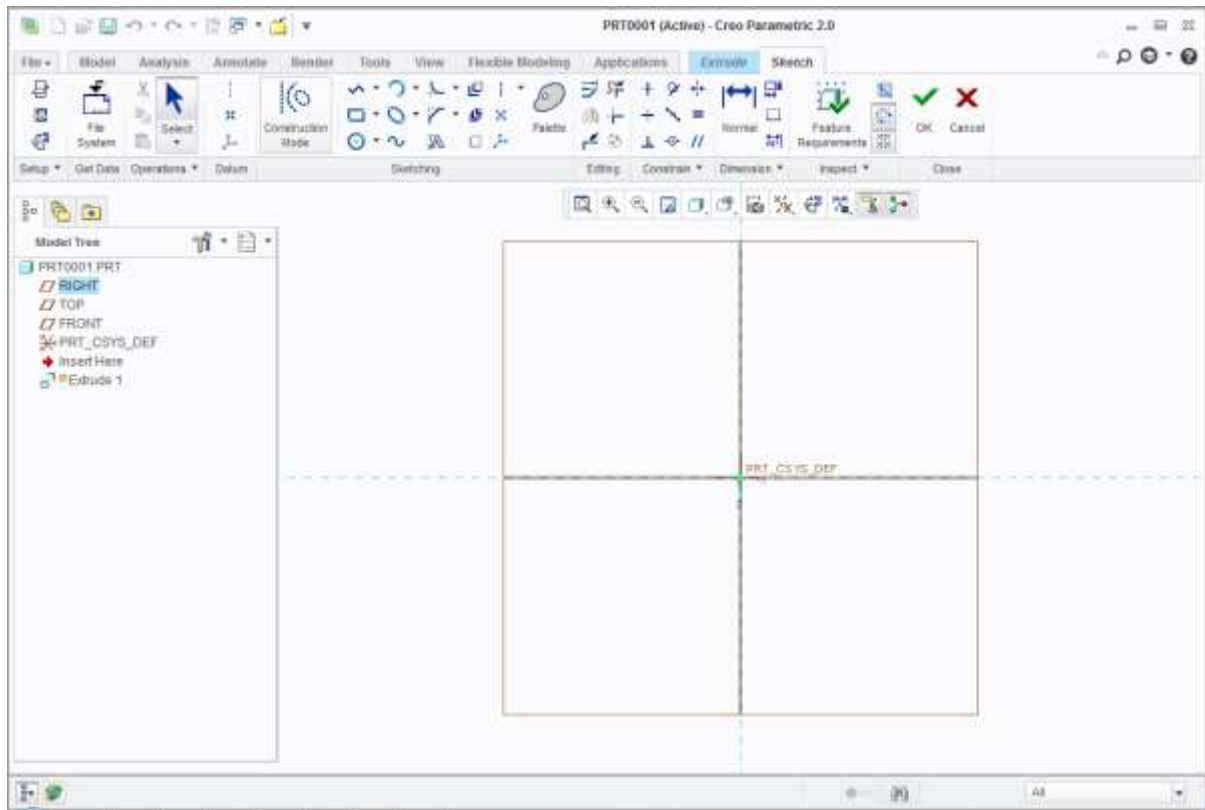


Xuất hiện cửa sổ tùy chọn mặt phẳng



Rê chuột chọn mặt phẳng chọn **Sketch** để vào môi trường vẽ phác với 2 trục tọa độ

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC

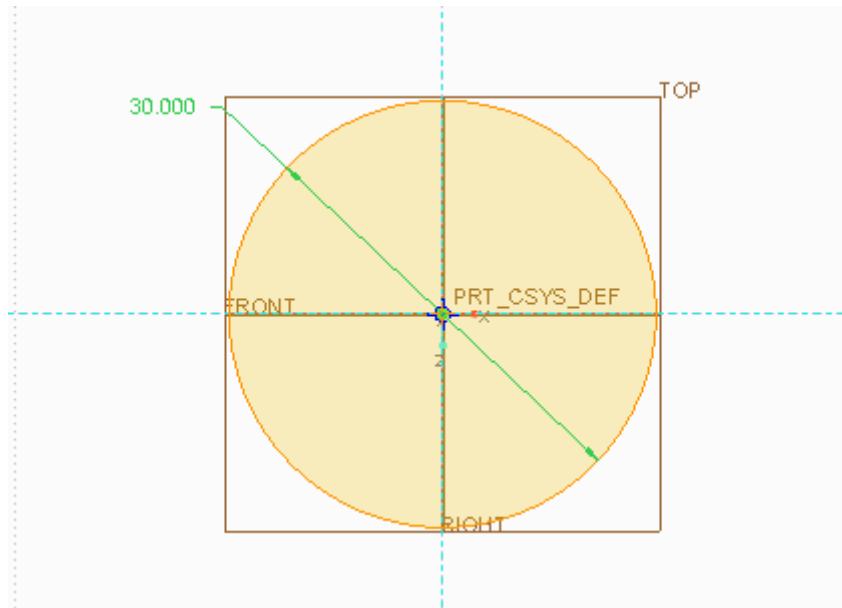


*Lưu ý: Khi chọn xong mặt phẳng cần vẽ phác Creo 2.0 sẽ không tự động xoay mặt phẳng vừa chọn vuông góc với tầm nhìn, để hiển thị mặt phẳng vuông góc ta chọn công cụ Sketch View trên thanh công cụ.

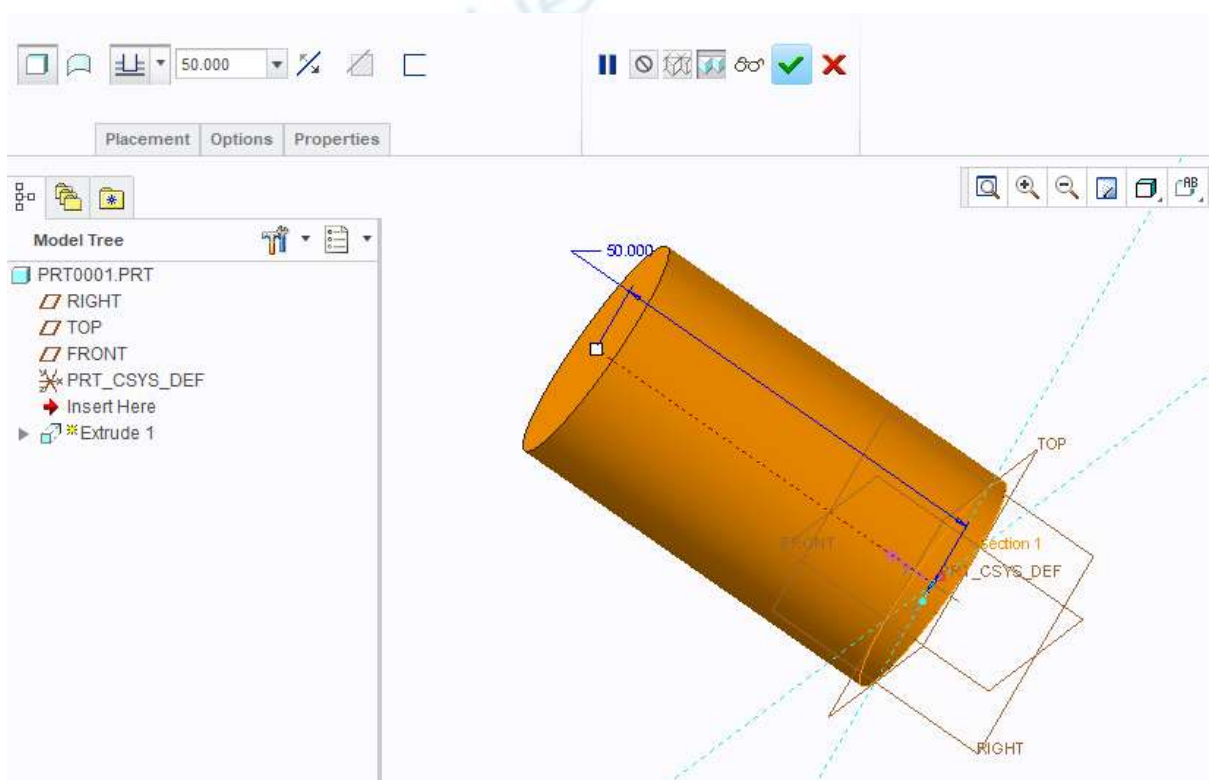
Vẽ tiết diện bằng cách dùng các lệnh Sketch Tool trên Dashboard.

* Lưu ý: Điều kiện để có thể tạo thành khối Solid là tiết diện phải kín điều này được thể hiện qua công cụ (mặc định đã được chọn) sẽ tự động tô màu những tiết diện kín khi ta kết thúc các lệnh Sketch, nếu tiết diện hở sẽ báo lỗi khi kết thúc lệnh qua giao diện Extrude.

Chương I: Lập trình gia công tiện CNC



Chọn  OK để thoát giao diện **Sketch** trở về **Extrude** tiến hành đùn khối Solid.



Tại giao diện Extrude, mặt phẳng vẽ phác vừa tạo sẽ tự động đùn thành khối Solid, để đặt kích thước mong muốn có thể nhập kích thước bằng 2 cách:

- + Chỉnh sửa trực tiếp trên khối Solid bằng cách click đúp chuột vào số hiển thị kích thước, nhập kích thước mong muốn.
- + Tại thanh Dashboard, nhập kích thước vào ô