

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

VŨ TRUNG THƯỜNG (Chủ biên)
LƯU HUY HẠNH-NGÔ THỊ HOÀN



GIÁO TRÌNH NX UNIGRAPHICS

Nghề: Vẽ và thiết kế trên máy tính

Trình độ: Trung cấp

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2021

LỜI NÓI ĐẦU

Trong giai đoạn hiện nay, hàng loạt các phần mềm thiết kế ứng dụng trong lĩnh vực cơ khí đã xuất hiện và phát triển rộng rãi trong cả nước cũng như trên thế giới. Sự ra đời của chúng giúp cho khâu thiết kế các bản kỹ thuật như: Bản vẽ lắp, bản vẽ chế tạo.... trở nên dễ dàng, nhanh chóng và chính xác hơn.

Ngoài ra, chúng còn giúp cho việc mô phỏng các mô hình thật của sản phẩm trở nên trực quan và sinh động, góp phần nâng cao chất lượng cho quá trình dạy học ngành cơ khí nói chung và các ngành kỹ thuật khác nói riêng.

Giáo trình “*NX Unigraphics*” là một trong những tài liệu quan trọng có thể giúp sinh viên dễ dàng thiết lập một bản vẽ cơ khí, đồng thời còn là tài liệu quý giá giúp cho người học có thể ứng dụng để thiết kế nhanh và chính xác các sản phẩm cơ khí, phục vụ tốt cho quá trình sản xuất.

Tài liệu được biên soạn trên tinh thần chọn lọc những nội dung cơ bản, thiết thực nhất phù hợp với sinh viên, nhằm giúp người học:

Nắm vững các lệnh tạo mô hình 3D của chi tiết.

Lắp ráp các chi tiết thành sản phẩm hoàn chỉnh.

Mô phỏng trình tự lắp ráp của các chi tiết.

Xây dựng bản vẽ kỹ thuật 2D chính xác từ mô hình 3D đã thiết kế.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các giảng viên trong khoa đã góp ý để giáo trình được hoàn thiện. Tuy được biên soạn cẩn thận nhưng chắc chắn vẫn còn những thiếu sót nhất định. Chúng tôi mong nhận được những đóng góp ý kiến chân thành nhất của người đọc để giáo trình ngày càng tốt hơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2021

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
Chương 1 Giao diện của phần mềm UNIGRAPHICS NX11.....	8
1.1. Khởi động.....	8
1.2 Tính năng từng phần trong NX:	9
1.3. Thanh công cụ:	15
1.4. Quản lý thanh công cụ:	16
1.5. Ray hội thoại	18
1.6. Hộp thoại	18
1.7. Thanh Chọn.	20
1.8. Thanh View	20
1.9. Thiết lập và các thao tác trong NX	22
1.10. Phím tắt	47
Chương 2 Phác thảo NX11	49
2.1 Các hệ tham chiếu trong NX11	49
2.2. Trình tự thực hiện phác thảo:	51
2.3 Thanh công cụ Direct Sketch	55
2.4 Phác thảo trên mặt phẳng	58
2.5 Tạo phác thảo trên đường dẫn.....	58
2.6 Internal và External Sketches.....	59
2.7 Sketches và Layers	60
Chương 3 Các lệnh thiết kế 2D	63
3.1. Lệnh Profile.....	63
3.2. Line.....	64
3.3. Derived Lines	65
3.4. Lệnh Arc.....	66
3.5. Lệnh Circle.....	67
3.6. Lệnh Fillet	68
3.7. Vát góc (Chamfer).....	69

3.8. Lệnh Rectangle.....	70
3.9. Tạo các lỗ được xếp dãy	75
3.10. Tổng quan Convert To/From Reference	77
3.11. Tạo đối xứng Symmetric.....	78
3.12. Tổng quan về Offset Curve	79
3.13. Pattern Curve.....	80
3.14. Lệnh Mirror Curve	84
3.15. Intersection Point 	85
3.16. Intersection Curve	86
3.17. Project Curve.....	87
3.18. Quick Trim	87
3.19. Tổng quan về Quick Extend.....	89
3.20. Make Corner.....	89
3.21. Lệnh Move Curve	90
3.22. Offset Move Curve.....	91
3.23. Lệnh Resize Curve	92
3.24. Resize Chamfer	92
3.25. Studio Spline	93
3.26. Polygon.....	94
3.27. Ellipse.....	95
3.28. Conic	96
3.29. Quick Extend.....	97
Chương 4 Ghi kích thước	98
4.1. Tạo kích thước tự động cho các đường	98
4.2 Tạo và hiệu chỉnh các kích thước tham chiếu.....	98
4.3 Tạo kích thước nằm ngang.....	100
4.4 Tạo một đường kích thước đứng.....	101
4.5 Tạo một kích thước song song.....	102
4.6 Tạo kích thước đường kính.....	103

4.7 Tạo một kích thước bán kính.	104
4.8 Tạo kích thước góc.....	105
4.9. Tổng quan Perimeter Dimension	106
Chương 5 Ràng buộc và cách sử dụng.....	107
5.1. Ràng buộc hình học: Geometric Constraints	107
5.2. Ràng buộc kích thước-Dimensional Constraints	111
5.3. Các mũi tên thể hiện bậc tự do.....	115
5.4. Tạo các ràng buộc hình học	115
5.5. Xem nhanh về các ràng buộc hình học	116
5.6 Ràng buộc đối xứng cho các đường.....	119
Chương 6 Công cụ mô hình 3D dạng khối (Solid)	122
6.1. Tổng quan.....	122
6.2. Các lệnh tạo nhanh đối tượng 3D	127
6.3 Extrude	131
6.4. Revolve.....	138
6.5. Swept.....	140
6.6. Hole	142
6.7. Trim Body	145
6.8. Edge Blend	146
6.9. Draft	148
6.10. Instance Feature	149
6.11. Chamfer.....	149
6.12. Rib	151
6.13. Thread.....	154
6.14. Shell.....	155
6.15. Pattern Feature	156
Chương 7 Công cụ mô hình 3D dạng mặt (Surface).....	157
7.1 Surface.....	157
7.2 Mesh Surface.....	182
7.3. Sweep	187

Chương 8 Công cụ chỉnh sửa mô hình 3D (Synchronous Modeling).....	194
8.1 Move Face	194
8.2 Pull face.....	197
8.3 Offset Region	197
8.4 Resize Face.....	198
8.5. Replace	199
8.6. Resize Blend.....	199
8.7. Label Notch Blend	200
8.8. Reorder Blend	200
8.9. Resixe Chamfer	200
8.10. Label Chamfer.....	200
8.11. Copy Face.....	201
8.12. Cut Face.....	201
8.13. Patterm Face.....	201
8.14. Make Coplanar	202
8.16. Make coacial	202
8.17. Make Tangent.....	203
8.18.Chỉnh sửa (Edit parameter)	204
Chương 9 Phần lắp ráp và xuất bản vẽ.....	210
9.1. Lắp ráp.....	210
9.2. Xuất bản vẽ.....	228
Chương 10 Luyện tập	245
10.1. Bài tập vẽ 2D.....	245
10.2 Bài tập vẽ 3D.....	255
10.3. Bài tập vẽ chi tiết lắp ráp.....	264
TÀI LIỆU THAM KHẢO	269

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun 22: NX Unigraphics

Mã mô đun: MĐ 22

Thời gian thực hiện mô đun: 120 giờ; (Lý thuyết: 40 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 72 giờ; Thi kiểm tra: 8 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí của mô đun: Trước khi học mô đun này học sinh phải học xong: các môn học, modul chuyên môn bắt buộc từ MH14 đến MĐ25

- Tính chất của mô đun: Là mô đun bắt buộc.

II. Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:

Trình bày môi trường làm việc, những chức năng, công cụ cần thiết của phần mềm NX để thực hiện các bản vẽ kỹ thuật;

Trình bày môi trường làm việc, những chức năng, công cụ cần thiết của phần mềm NX để thực hiện thiết kế các cơ cấu máy;

Quy trình để thiết kế, lắp ráp và mô phỏng cơ cấu máy.

- Kỹ năng:

Thao tác thành thạo máy tính, khai thác được phần mềm NX;

Thiết lập được bản vẽ, vẽ và hiệu chỉnh các đối tượng trong bản vẽ;

Quản lý được các đối tượng, nhóm đối tượng trong bản vẽ;

Kết xuất được bản vẽ.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có ý thức tuân thủ tốt các nội quy;

+ Yêu nghề, có ý thức giữ gìn và bảo vệ tài sản, thiết bị.

III. Nội dung mô đun

1. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian:

STT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Thi kiểm tra
1	Chương 1: Giao diện của phần mềm UNIGRAPHICS NX10	5	2	3	
2	Chương 2: Phác thảo UNIGRAPHICS NX10	15	5	9	1
3	Chương 3: Các lệnh thiết kế 2D	15	3	11	1
4	Chương 4: Ghi kích thước	10	4	5	1
5	Chương 5: Ràng buộc và cách sử dụng	10	2	7	1
6	Chương 6: Công cụ mô hình 3D Dạng khối (Solid)	20	6	13	1
7	Chương 7: Công cụ mô hình 3D Dạng mặt (Surface)	15	8	7	
8	Chương 8: Công cụ chỉnh sửa mô hình Synchronous Modeling	10	3	6	1
9	Chương 9: Phần lắp ráp và xuất bản vẽ Thi kết thúc	20	7	11	1 1
	Cộng	120	40	72	08

Chương 1

Giao diện của phần mềm UNIGRAPHICS NX11

Mục tiêu của bài:

- Cài đặt được phần mềm thiết kế **UNIGRAPHICS NX11**
- Thiết lập được môi trường làm việc trong **UNIGRAPHICS NX11**
- Trình bày được cách lưu trữ và chuyển đổi dữ liệu.

1.1. Khởi động

Trong chương trình này, chúng ta sẽ được làm quen với giao diện phần mềm cũng như là các lệnh thường dùng nhất cho việc dựng hình **3D**.

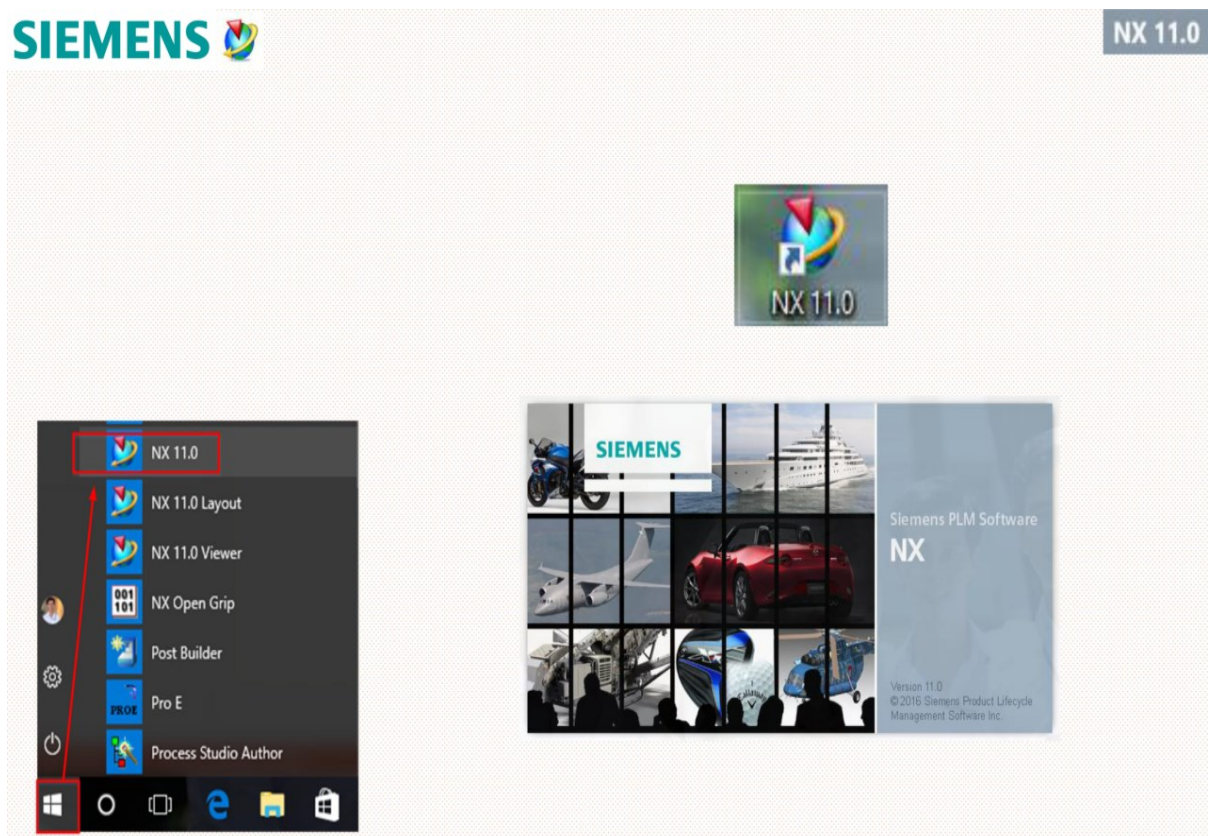
Sau khi đã cài đặt **NX** và đưa **NX** ra màn hình **Desktop** với biểu tượng



Để bắt đầu vào giao diện phần mềm, chúng ta cần khởi động **NX** đã cài đặt.

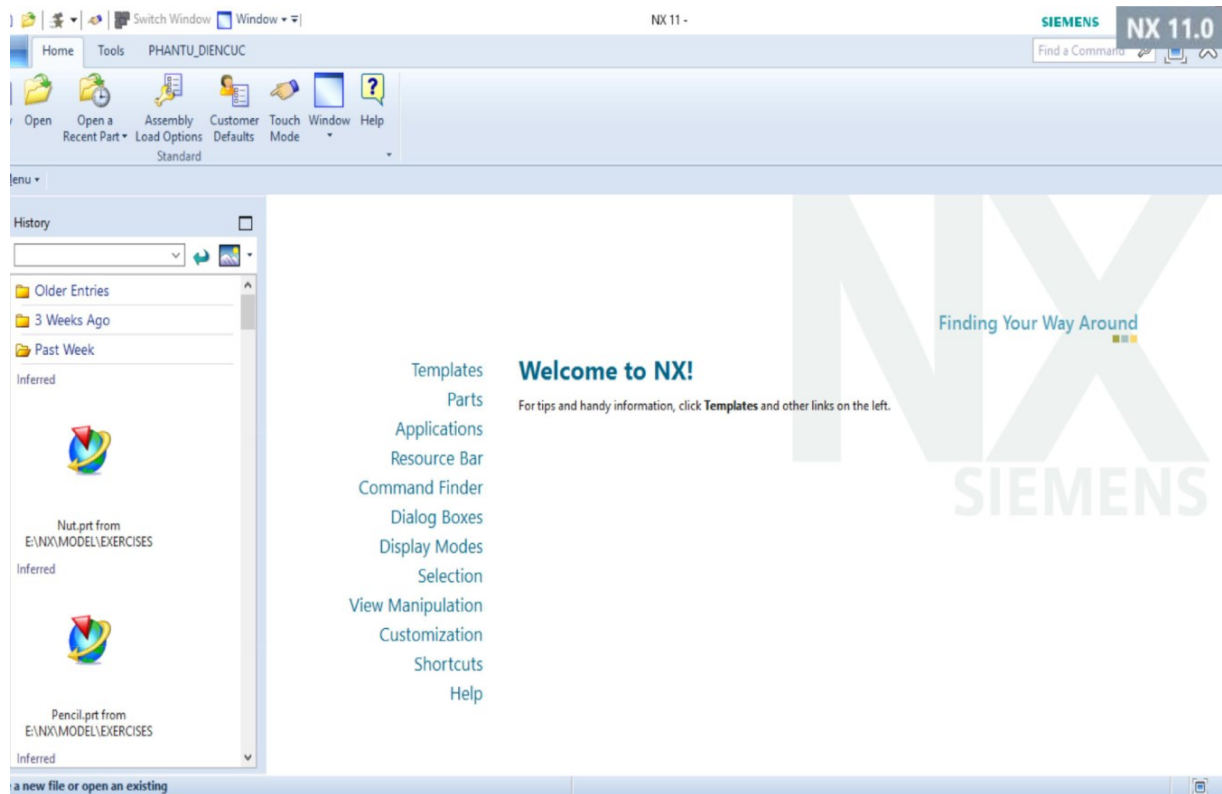


Click **Double** vào biểu tượng **NX**.



Hình 1.1

Phần mềm hiện lên.



Hình 1.2

1.2 Tính năng từng phần trong NX:

1.2.1. Application



- Ứng dụng: NX có chứa một loạt các ứng dụng hỗ trợ công việc khác nhau, chẳng hạn như tạo ra một chi tiết, xây dựng lắp ráp, hoặc xuất một bản vẽ.
- Khi bạn tạo ra một chi tiết, NX bắt đầu ứng dụng thích hợp cho các mẫu mà bạn chọn
- Để bắt đầu một ứng dụng nhấp vào **Tab File** và chọn 1 ứng dụng (**Moldelng, Assembly, Shape Studio, Sheet Metal ...**)

1.2.2 Display Modes



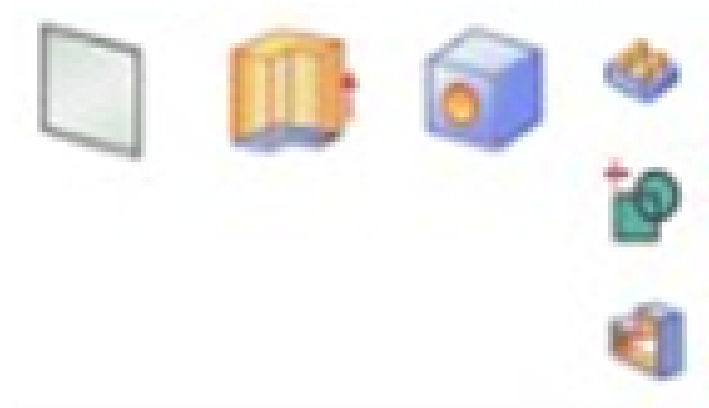
- Đóng thành **Ribbon** để truy cập các lệnh, nhấp vào **Tab** hoặc nhấn vào phím **ALT** để hiển thị các **Tab** đang hoạt động. Sử dụng bánh xe di chuyển chuột để di chuyển qua lại giữa các **Tab Ribbon**.

-  Hiện thị thanh **Ribbon**

-  Vào và ra khỏi chế độ toàn màn hình, trong chế độ toàn màn hình NX đóng các thanh tiêu đề, thanh **Ribbon**, thanh **Border Top** và thanh **Resource** để tối đa hóa màn hình hiển thị.

- Để mở rộng thanh **Ribbon** trong chế độ toàn màn hình, sử dụng thanh tay cầm ở phía trên cùng màn hình 

1.2.3. Ribbon Bar



Hình 1.3

- Thanh **Ribbon**: Tổ chức các lệnh trong các nhóm trên **Tab**. Bạn có thể hiển thị và ẩn các lệnh trên thanh **Ribbon**, các thanh **Border** và các thanh công cụ truy cập nhanh, phù hợp với công việc của bạn. Để tùy chỉnh giao diện người dùng rộng rãi hơn, sử dụng hộp thoại **Customize**.

- Để hiển thị hoặc ẩn một lệnh trong một nhóm, nhấp vào tùy chọn thanh công cụ mũi tên ở góc dưới bên phải của nhóm.

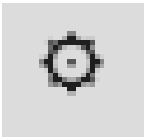
- Để bật 1 **Tab**, kích chuột phải vào vùng trống trên thanh Ribbon.

- **Tab File**: Hiển thị các lệnh thông thường như mở và **Print**. **Tab** này cũng cung cấp quyền truy cập vào các ứng dụng mặc định khách hàng, sở thích của người dùng và tùy chỉnh, tùy chọn.

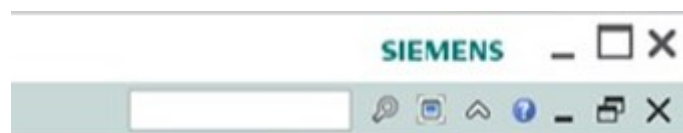
- **Tab Home**: Hiển thị thường được sử dụng các lệnh cho các ứng dụng hiện hành.

1.2.4 Resource Bar

- Cung cấp các tùy chọn để đặt các thanh **Resource Bar** trên một màn hình thứ 2.

Biểu tượng	Chức năng
	Resource Bar: Cây thư mục.
	History Xem lịch sử những chi tiết được mở trước đó, chọn chi tiết và tìm theo thời gian.
	Reuse Library Truy cập và sử dụng các thành phần trong thư viện sẵn có hoặc bạn đã thêm chi tiết tiêu chuẩn của bạn.
	HD3D Tools Cho phép bạn tìm nhanh chóng và phân tích thông tin sản phẩm của bạn hoặc thiết.
	Web Brower Dẫn tới Website của Siemens, bạn có thể đặt câu hỏi hoặc thảo luận các vấn đề liên quan khi sử dụng phần mềm của Siemens.
	Roles Giúp bạn điều chỉnh giao diện người dùng phù hợp với tính năng và tính chất công việc của mình. Người dùng có thể lưu lại giao diện với các tùy chỉnh do người sử dụng tạo ra.

1.2.5. Command Finder



Hình 1.4

- Hiện thị các lệnh bạn tìm kiếm và các lệnh khác có liên quan trong hộp thoại **Command Finder**. Nếu bạn đang chuyển sang NX từ một chương trình CAD, nhập tên lệnh từ chương trình trước đó của bạn để tìm một lệnh tương đương trên NX.

- Để bắt đầu tìm một lệnh, nhấp chuột vào nó.
- Để hiện/ẩn một lệnh, kích chuột phải vào tên lệnh chọn **Show/Hide**.

- Để thêm một lệnh vào vị trí ưa thích, kích chuột phải vào lệnh và chọn một trong các tùy chọn **Add**.
- Để truy cập trợ giúp cụ thể cho một lệnh, kích chuột phải vào lệnh và chọn **Help**.
- Để tìm các lệnh trong ứng dụng khác, kích chuột phải vào lệnh để khởi động ứng dụng.

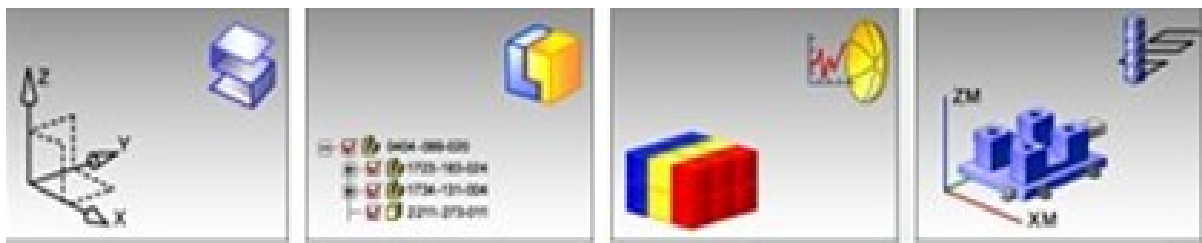
1.2.6. Part



Hình 1.5

- **Part:** Mô hình chi tiết, lắp ráp, bản vẽ và hầu hết các đối tượng khác mà bạn tạo ra trong NX được lưu dưới dạng dữ liệu trong các **Teamcenter** và được xác định bởi số bộ phận. Nếu bạn chạy NX mà không có **Setting** thì tệp tin được lưu với phần mở rộng với đuôi **(.prt)**.
- Bạn có thể mở nhiều Part một lúc. Để chuyển đổi giữa các tệp tin mở, sử dụng **Menu Window** trên thanh công cụ **Quick Access**.
- Khi bạn mở tệp tin có chứa **Assembly**, NX cũng mở các tệp tin cho mỗi thành phần khi cần thiết.
- Khi bạn tạo một bản, tạo ra nó trong một tệp tin mới mà tham khảo thành phần nào đó hoặc là mô hình tổng thể người dùng khác nhau thì có thể làm việc trên mô hình tổng thể và bản vẽ cùng một lúc.

1.2.7 Templates



Hình 1.6

- Khi bạn tạo ra một tệp tin NX mới, chọn một mẫu trong hộp thoại **File New**. Về, gia công, mô phỏng hầu hết các mẫu tự động chọn một phần hình học 3D bạn đang làm việc như là một phần để tham khảo. Tự động hóa các phương pháp tiếp cận mô hình tổng thể.

1.2.8. Dialog Boxes

- Để hoàn thành một lệnh, làm việc từ trên xuống dưới trong hộp thoại lệnh.

Biểu tượng	Chức năng
	Tùy chọn hộp thoại hiển thị.
	Đòi hỏi sự lựa chọn bước hiện tại.
	Yêu cầu sự lựa chọn bước Marks .
	Chọn thay thế các dấu hoa thị sau khi bạn chọn một đối tượng thích hợp.
	Lựa chọn tiếp theo đến các tùy chọn cần thiết tiếp theo trong hộp thoại. Sau khi cung cấp các đầu vào cần thiết, NX kích hoạt các nút Ok, Apply .
	Nút Apply hoàn thành các lựa chọn và giữ hộp thoại mở Nút Ok hoàn tất các lệnh và đóng hộp thoại hoàn thành các lệnh và tự động đóng hộp thoại khi bạn bắt đầu một lệnh mới.
	Đặt Reset hộp thoại để thiết lập các mặc định của nó.

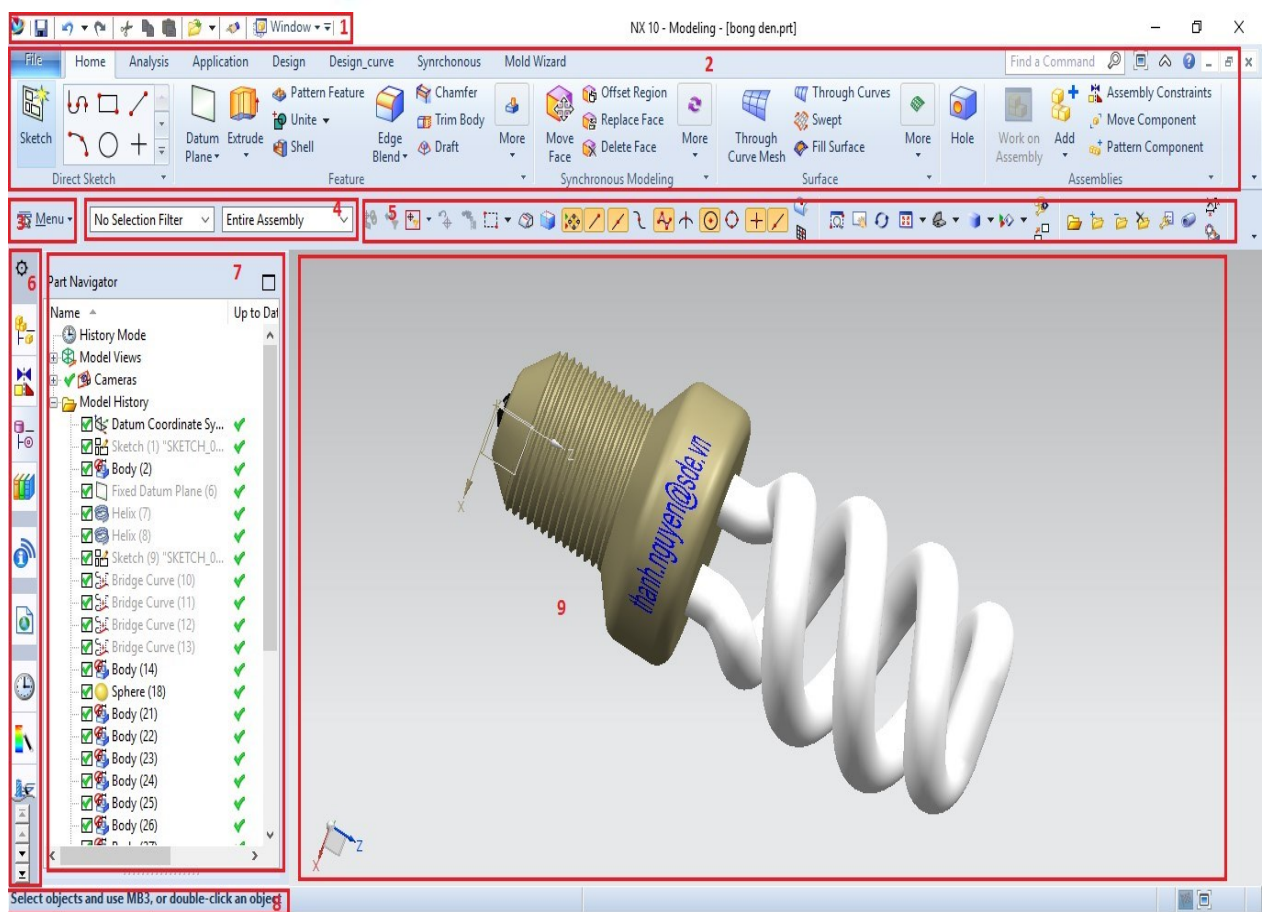
1.2.9 Các dạng thiết kế trong Model

- **Model:** Cung cấp các công cụ để thiết kế và chỉnh sửa hình dạng của sản phẩm.
- **Assembly:** Cung cấp các công cụ để lắp ráp cụm chi tiết.
- **Shape Studio:** Thiết kế tự do, thiết kế công nghiệp theo phương pháp nặn hình.
- **Sheet Metal:** Thiết kế tấm.
- **Routing Logical:** Thiết kế mạch sơ đồ 2D cho các hệ thống đường ống và ống dẫn.
- **Rough Electrical:** Hệ thống mạch điện, tín hiệu và thành phần điện, dây dẫn điện.
- **Roughing Mechanical:** Xác định hệ thống lực ép do dòng chảy lỏng và các thành phần của cơ cấu.

Name	Type
 Model	Modeling
 Assembly	Assemblies
 Shape Studio	Shape Studio
 Sheet Metal	Sheet Metal
 Routing Logical	Routing Logical
 Routing Mechanical	Routing Mechanical
 Routing Electrical	Routing Electrical
 Blank	Gateway

Hình 1.7

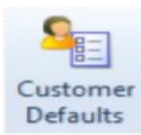
1.2.10. Môi trường làm việc



Hình 1.8

- 1: Thanh **Quick Access Tool Bar** chứa các công cụ tùy biến: lưu, sao chép, xóa, chuyển đổi đối tượng.

- 2: Thanh **Ribbon** chứa các công cụ thiết kế đặc thù của từng thanh lệnh tiêu chuẩn.
- 3: **Menu** chứa toàn bộ các tab, thanh lệnh, file...
- 4: Bộ lọc giúp chọn đối tượng trong quá trình thiết kế và chỉnh sửa.
- 5: Thanh **Top Border** chứa các lệnh truy bắt điểm và chế độ di chuyển đối tượng.
- 6: Thanh **Resource Bar** chứa các thanh hệ thống có sẵn và giúp chọn nhanh các đối tượng quản lý trong các môi trường.
- 7: Chứa những quy trình làm việc.
- 8: Thanh **Status** giúp chúng ta biết được trạng thái, nhắc nhở hoạt động.
- 9: Môi trường làm việc chứa chi tiết.

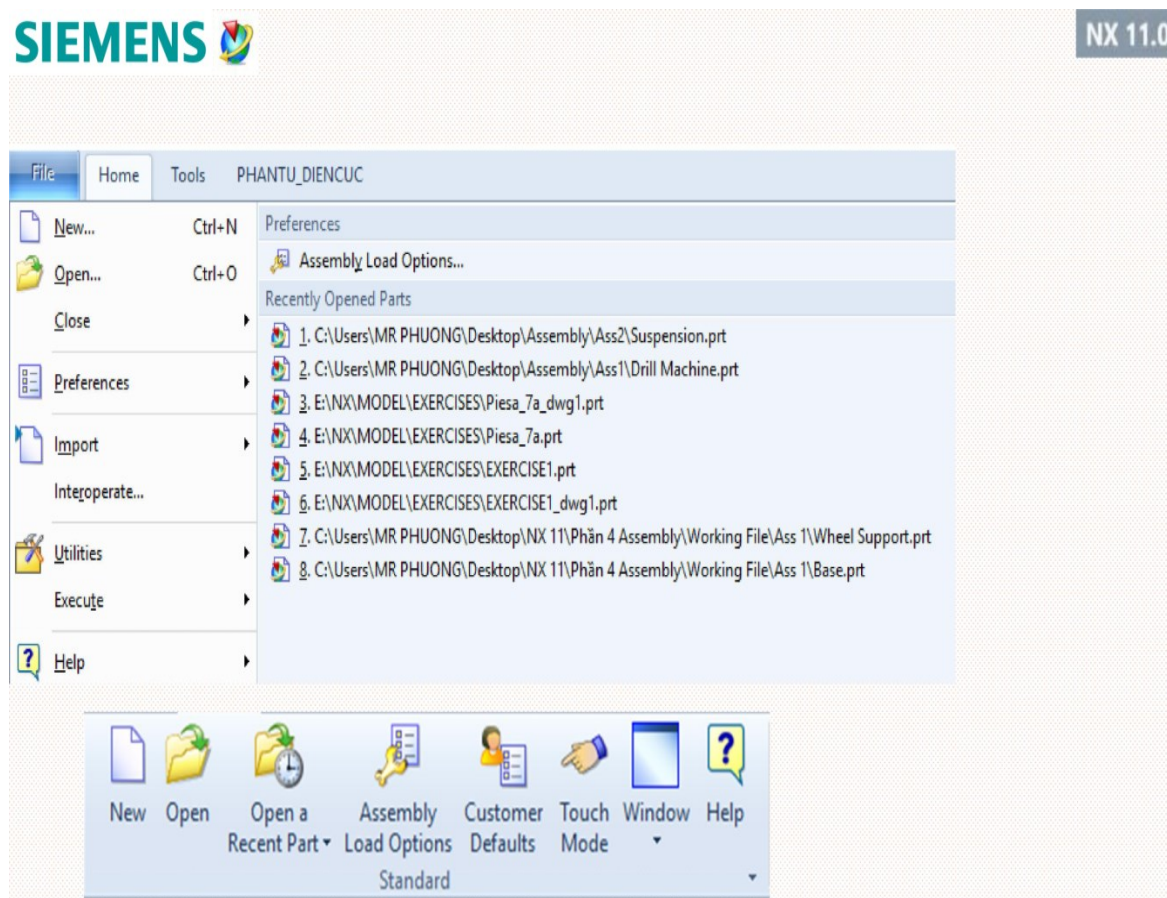
Biểu tượng	Chức năng
	Thiết lập các thông số cài đặt và thông số hiển thị của các lệnh, và vị trí các hộp thoại, nhóm và giao diện người dùng.
	Chuyển sang giao diện dành cho người sử dụng máy tính bảng, cảm ứng ở chế độ dùng tay để thiết kế thay chuột.
	Chuyển đổi các chi tiết khác nhau, các môi trường thiết kế khác nhau sau khi mở nhiều chi tiết (file) trong quá trình làm việc.
	Các trợ giúp từ phần mềm NX, chỉ dẫn các đường dẫn lệnh và hướng dẫn lệnh từ hãng.

1.3. Thanh công cụ:

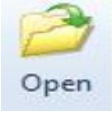
- Kéo thanh công cụ để tháo chúng hoặc gài chúng tới một vị trí khác, Có thể mở thêm nhiều thanh công cụ nếu muốn.
- Dùng biểu tượng tùy chọn của thanh công cụ **Toolbar Options** để thêm hoặc bớt các lệnh.
- Sử dụng tùy chỉnh **Tools→Customize** để có các tùy chọn thanh công cụ cho riêng mình.

1.4. Quản lý thanh công cụ:

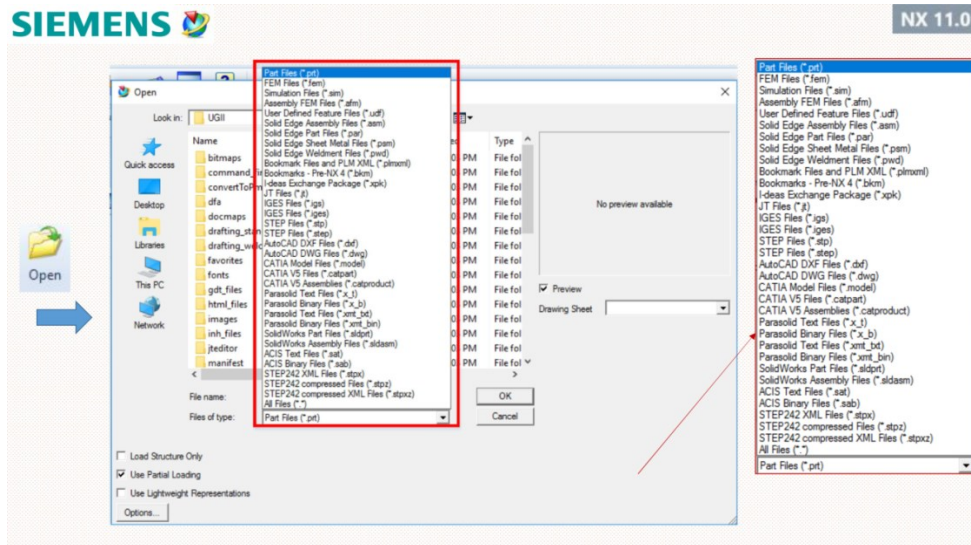
Ở chế độ toàn màn hình, ta vào từng thanh công cụ bằng cách chọn từng tab riêng lẻ trên **Toolbar Manager**.



Hình 1.9

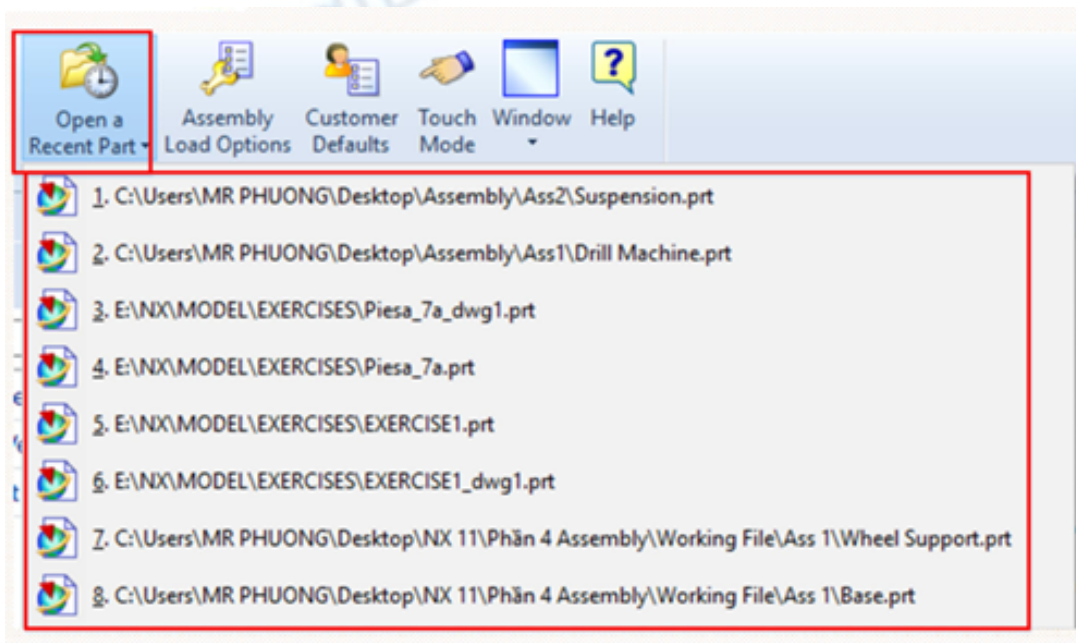
Biểu tượng	Chức năng
	Cho phép tạo môi trường thiết kế mới, dữ liệu mới như Model, Drawing, Assembly, Simulation ...
	Mở dữ liệu có sẵn, có thể thiết kế từ NX hoặc các file mà phần mềm hỗ trợ.
	Chọn nhanh đường dẫn các chi tiết mới làm việc gần đây và mở nhanh.
	Xác định vị trí và các hiển thị cho một cụm lắp ráp.

- Thẻ **Open**: Mở các file sẵn có



Hình 1.10

- Thẻ **Open a Recent Part**: Mở các file làm việc gần đây.



Hình 1.11

- Và cả thanh **Resource** cũng có thể hiện thị trên này để mở rộng vùng đồ họa cho việc thiết kế.

+ Nhấp  hoặc chọn **View** → **Full Screen** để vào chế độ toàn màn hình.

+ Nhấp lại  hoặc nhấn **ALT + Enter** để thoát khỏi chế độ toàn màn hình.

- Một lưu ý quan trọng cần nhớ là khi bạn không thể tìm ra vị trí của lệnh thì bạn dùng **Command Finder** trên thanh công cụ **Standard** hoặc chọn **Help** → **Command Finder**.

1.5. Ray hội thoại

- Đơn giản là các hộp thoại sẽ được kéo trực trên này, giúp bạn thao tác dễ hơn.



Hình 1.12

- Nhấp đúp vào **Rail Clip** để ẩn hoặc mở hộp thoại.



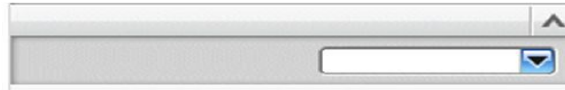
Hình 1.13



1.6. Hộp thoại

- Hộp thoại thường gồm các tùy chọn sắp xếp theo mục hoặc nhóm và thường theo thứ tự ưu tiên **Top-Down**.

- Thu nhỏ các nhóm trong hội thoại nếu không dùng.



Hình 1.14

- Ẩn tất cả các nhóm trong hội thoại để làm gọn giao diện.

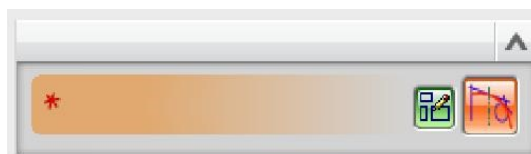


Hide Collapsed Groups



Show Collapsed Groups

- Chọn qua nhóm khác để kết thúc lệnh, nhóm mới đang thao tác sẽ có màu cam như hình.



Hình 1.15

-  Biểu tượng dấu sao màu đỏ thể hiện là hình học chưa được chọn hoàn toàn.

-  Dấu kiểm màu xanh này thể hiện là các đối tượng đã **OK**.

*** Những tùy chọn thường thấy ở hộp thoại.**

- Nhập giá trị vào ô hoặc kéo các mũi tên ở ngoài.



Hình 1.16

- Thêm các tùy chọn bằng mũi tên màu đen trở xuống bên cạnh. Nhấp vào lại **Reset** để về giá trị mặc định ban đầu của nó.



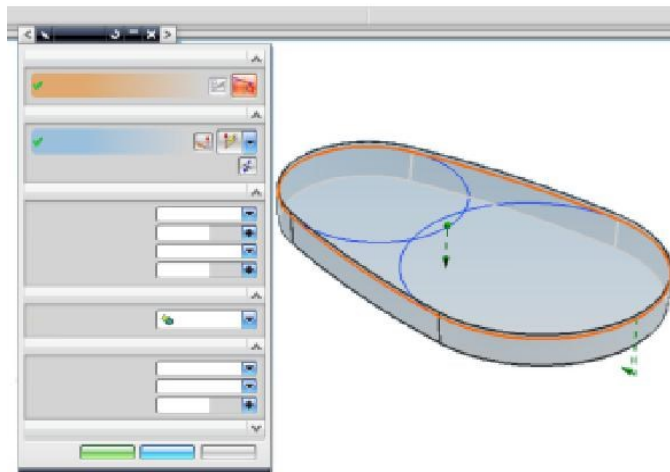
Reset

- Khi tất cả các thông số đã **OK**, xác nhận lệnh bằng **OK** hoặc **Apply**.



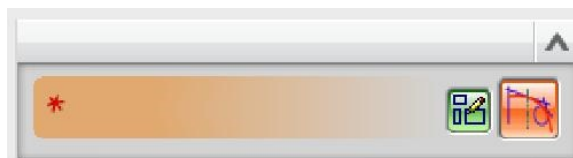
Hình 1.17

- Những ô nào có dạng màu xanh nghĩa là nó là thông số kế tiếp cần điền. Không muốn điền mới thì nhấp chuột giữa để chọn giá trị mặc định.



Hình 1.18

- Sau khi chọn, nếu nhấp chuột vào các ô thông số thì tương ứng các đồ họa bên ngoài sẽ được tô sáng.



Hình 1.19

Xem thanh trạng thái các thông số mà bạn cần nhập nếu chưa hiểu.