

Hướng dẫn sử dụng

Phiên bản Autodesk Inventor 9.0

Nguyễn Đăng Quý

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ AUTODESK INVENTOR

Autodesk Inventor là một trong những bộ phần mềm chuyên dùng của hãng Autodesk. Là phần mềm được xây dựng với công nghệ thích nghi (adaptive technology) cùng với các khả năng mô hình hóa solid, sử dụng chủ yếu trong lĩnh vực thiết kế cơ khí và kỹ thuật. Autodesk Inventor trang bị những công cụ mạnh, thông minh, quản lý các đối tượng thông minh, trợ giúp quá trình thiết kế, làm tăng năng suất và chất lượng thiết kế. Autodesk Inventor cung cấp các công cụ cần thiết để thực hiện các bản vẽ thiết kế, từ việc vẽ phác ban đầu cho đến việc hình thành các bản vẽ kỹ thuật cuối cùng.

1.1. Tổng quan về Autodesk Inventor.

Autodesk Inventor có các công cụ tạo mô hình 3D, quản lý thông tin, làm việc nhóm và các hỗ trợ kỹ thuật. Ta có thể sử dụng Autodesk Inventor để thực hiện các công việc sau:

- Xây dựng các mô hình 3D và các bản vẽ 2D.
- Xây dựng các chi tiết thích nghi, các chi tiết và các bản vẽ lắp.
- Quản lý các chi tiết và mô hình lắp ghép với số lượng lớn các chi tiết.
- Nhập các file SAT, STEP, AutoCad, Autodesk Mechanical Desktop và các file IGES.
- Làm việc nhóm với nhiều thành viên trong quá trình xây dựng mô hình.

1.2. Các tiện ích.

Dưới đây là tổng quan về một số tiện ích dùng trong tạo mô hình, quản lý tài liệu, công cụ hỗ trợ và học tập.

1.2.1. Tiện ích tạo mô hình.

Không giống như các công cụ tạo mô hình solid truyền thống khác, Autodesk Inventor được phát triển chuyên cho thiết kế cơ khí. Nó cung cấp những công cụ thuận tiện cho thiết kế mô hình chi tiết.

- **Derived Parts:** Tạo một chi tiết dẫn xuất từ một chi tiết khác. Dùng Derived Parts để khảo sát các bản thiết kế hay các quá trình sản xuất khác nhau.
- **Solid modeling:** Tạo các đối tượng hình học phức hợp bằng khả năng tạo mô hình lai, tích hợp các bề mặt với các Solid. Autodesk Inventor sử dụng công cụ mô hình hóa hình học mới nhất ACIS.
- **Sheet Metal:** Tạo các đối tượng và chi tiết từ kim loại tấm bằng cách sử dụng các công cụ tạo mô hình chi tiết và các công cụ chuyên cho thiết kế chi tiết từ kim loại tấm, như uốn (Bend), viền mép (Hem), gờ (Flange), mẫu phẳng (flat pattern).

- **Adaptive Layout:** Dùng các Work Feature (mặt, trục, điểm) để lắp các "chi tiết" 2D với nhau. Nó có thể được dùng để khảo sát và hợp lý hóa cụm lắp trước khi chính thức chuyển thành mô hình 3D.
- **Adaptive parts and assemblies:** Tạo các chi tiết và các mối lắp thích nghi. Chi tiết thích nghi có thể thay đổi theo chi tiết khác. Ta có thể chỉnh sửa các chi tiết ở bất kỳ vị trí nào trên mô hình và theo bất kỳ thứ tự nào chứ không nhất thiết phải theo thứ tự tạo lập ban đầu.
- **Design Elements:** Truy cập và lưu trữ các đối tượng trong một Catalog điện tử để có thể sử dụng lại được. Có thể định vị, chỉnh sửa chúng.
- **Collaborative engineering:** Môi trường cho nhóm có nhiều người cùng làm việc với một cụm lắp. Nó cho phép giảm thời gian thiết kế mà không cần hạn chế năng lực làm việc của mỗi cá nhân.

1.2.2. Tiện ích quản lý thông tin.

Tạo mô hình mới chỉ là bắt đầu quá trình thiết kế. Autodesk Inventor còn cung cấp các công cụ giao tiếp hiệu quả.

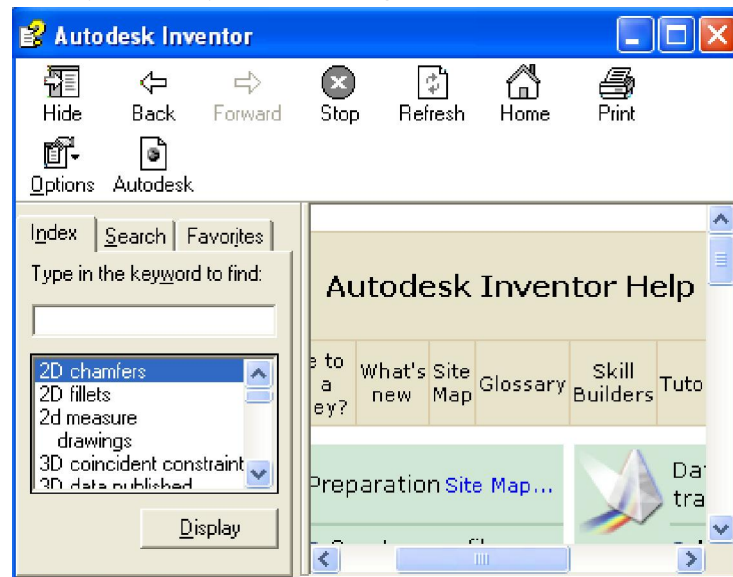
- **Projects:** Duy trì sự liên kết giữa các files. Tổ chức các files trước khi thiết kế, sao cho Autodesk Inventor xác định đường dẫn của các files và có thể tham chiếu đến các file đó và các file mà chúng tham chiếu đến.
- **Quản lý bản vẽ:** Cho phép tạo các bản vẽ nhờ các công cụ đơn giản hóa quá trình. Các bản vẽ được tạo và quản lý theo các tiêu chuẩn ANSI, BSI, DIN, GB, ISO, JIS , kể cả các tiêu chuẩn riêng của hãng.
- **Design Assistant:** Tìm kiếm chi tiết theo các thuộc tính như: mã số chi tiết, vật liệu,... Tạo báo biểu trong và ngoài môi trường Autodesk Inventor.
- **Engineer's Notebook:** Truy cập, ghi chú thông tin thiết kế và gắn với các đối tượng, cho phép lưu giữ thông tin về quá trình thiết kế.

1.2.3. Hệ thống hỗ trợ thiết kế.

Autodesk Inventor có một hệ thống hỗ trợ thiết kế (Design Support System - DSS) hợp nhất, tiện lợi và hiệu quả. Hệ thống hỗ trợ thiết kế là sự kết hợp giữa các thông tin và giữa các công cụ hỗ trợ giao tiếp. Hệ thống hỗ trợ thiết kế bao gồm: **Help Topics, What's New, Tutorials, Design Doctor, Visual Syllabus** và **Autodesk Online**.

1.2.3.1. Help Topics

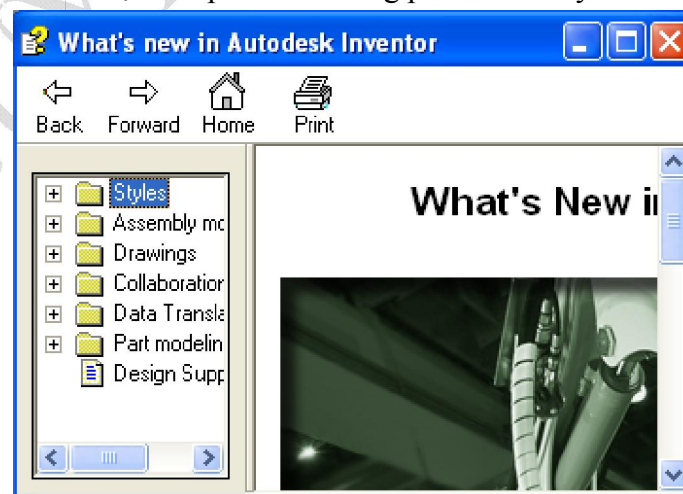
Cho phép ta tra cứu các lệnh trong Autodesk Inventor bằng cách nhập từ khóa vào ô *Type in the keyword to find* của trang *Index*.



Hình 1.1. Hộp thoại Help Topics

1.2.3.2. What's New

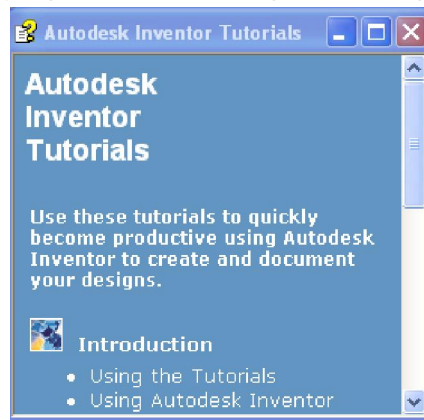
Xác định chủ đề và học các phần mới trong phiên bản này.



Hình 1.2. Hộp thoại What's New

1.2.3.3. Tutorials

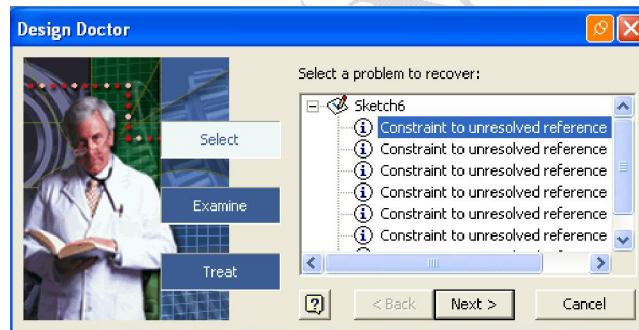
Hướng dẫn từng bước cụ thể với các mô hình mẫu, mô hình lắp ráp hoặc các bản vẽ kỹ thuật. Dựa vào đây người vẽ hình dung được công việc của từng lệnh.



Hình 1.3. Hộp thoại Tutorials

1.2.3.4. Design Doctor

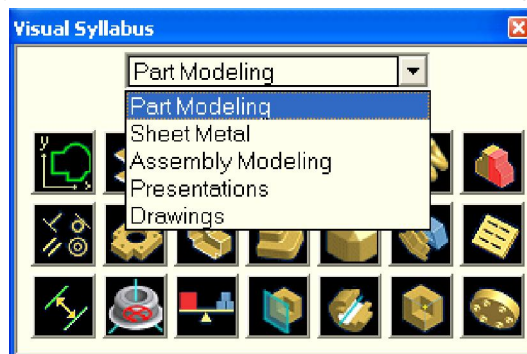
Khảo sát và sửa chữa các lỗi mắc phải khi xây dựng mô hình. Các lỗi được gạch đỏ trong của sổ màn hình.



Hình 1.4. Hộp thoại Design Doctor

1.2.3.5. Visual Syllabus

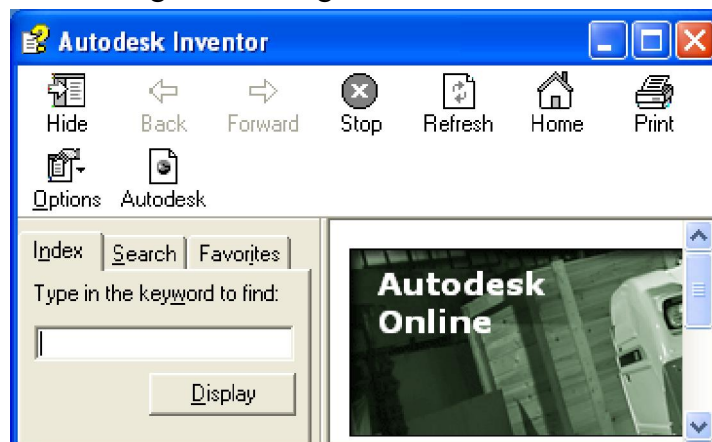
Chọn đối tượng và xem quá trình hình thành các đối tượng bằng hình ảnh rất cụ thể. Từ việc tạo mô hình solid, tạo kim loại tấm, các chi tiết lắp ghép, phần diễn hoạt và tạo các bản vẽ kỹ thuật đều được chỉ dẫn, minh họa bằng hình ảnh.



Hình 1.5. Hộp thoại Visual Syllabus

1.2.3.6. Autodesk Online

Ta có thể truy cập vào trang Web của hãng Autodesk để tìm hiểu thông tin về phần mềm và các thông tin của hãng.

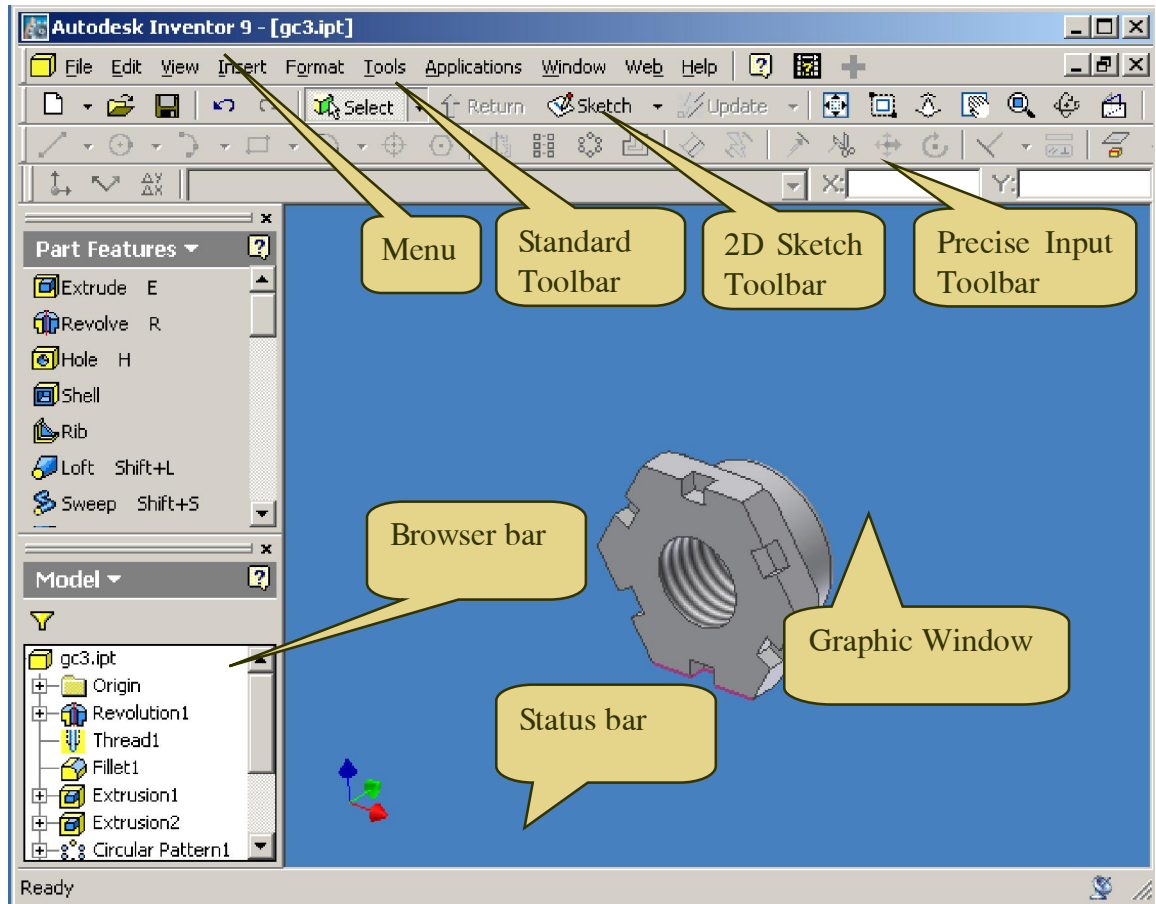


Hình 1.6. Hộp thoại Autodesk Online

1.3. Giao diện người dùng.

Giao diện với người sử dụng trong Autodesk Inventor gồm hai phần chính:

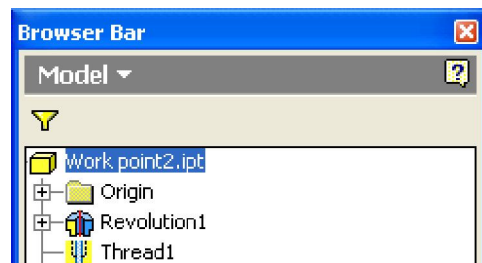
- Application Window: cửa sổ ứng dụng xuất hiện khi Autodesk Inventor được mở ra.
- Graphics Window: cửa sổ đồ họa hiển thị khi một file được mở. Nếu có nhiều file cùng được mở thì file đang làm việc sẽ nằm trên cửa sổ hiện hành.



Hình 1.7. Giao diện người dùng của Inventor 9.0

1.3.1. Cửa sổ duyệt (Browser).

Browser hiển thị kết cấu dạng nhánh cây của các chi tiết, các cụm lắp và các bản vẽ trong file đang hoạt động. Mỗi môi trường có Browser riêng của mình. Hình bên minh họa Browser trong môi trường lắp ráp và thành công cụ của nó.



Hình 1.8. Cửa sổ Browser

1.3.2. Các lệnh và các công cụ.

Autodesk Inventor sử dụng các thanh công cụ (Toolbar) kiểu Windows và Panel của Autodesk Inventor.

Các Toolbar có thể kéo đến các vị trí khác nhau. Autodesk Inventor chỉ cho hiện các Toolbar thích hợp với môi trường đang hoạt động.

Các môi trường dùng chung một số phím hay công cụ chung, như New hoặc Help, nhưng cũng có bộ công cụ riêng của mình.

Autodesk Inventor sử dụng panel bar để gọi lệnh tương ứng với môi trường và cửa sổ đồ họa hiện hành. Dưới đây là thanh công cụ 2D Sketch Panel và Features, được hiển thị trong môi trường thiết kế 2D và mô hình chi tiết.



Hình 1.9. Thanh công cụ 2D Sketch Panel và Features

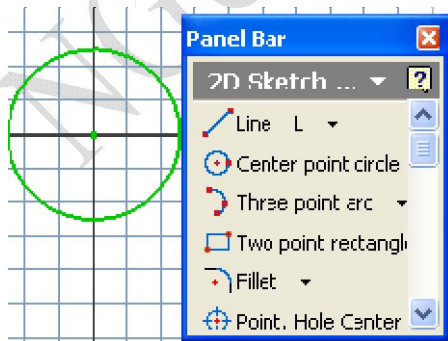
Để định vị thanh công cụ, kéo nó lên đỉnh, xuống đáy hay sang cạnh của cửa sổ ứng dụng.

Để bật hoặc tắt thanh công cụ, chọn View -> Toolbar hoặc chọn Tool->Customize-> Toolbars.

Các công cụ chỉ mở các hộp thoại khi cần thiết.

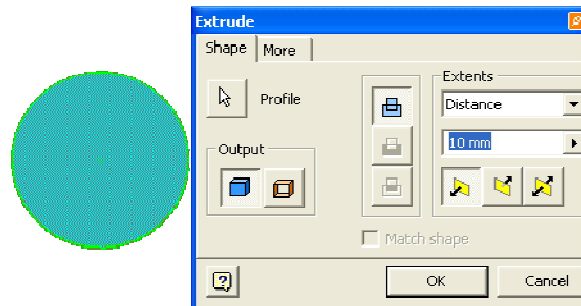
Ví dụ: Khi kích chuột vào một công cụ Sketch, ta có thể vẽ ngay. Nhưng khi kích vào một công cụ trong Feature thì sẽ hiện ra hộp hội thoại.

Kích công cụ sketch ...



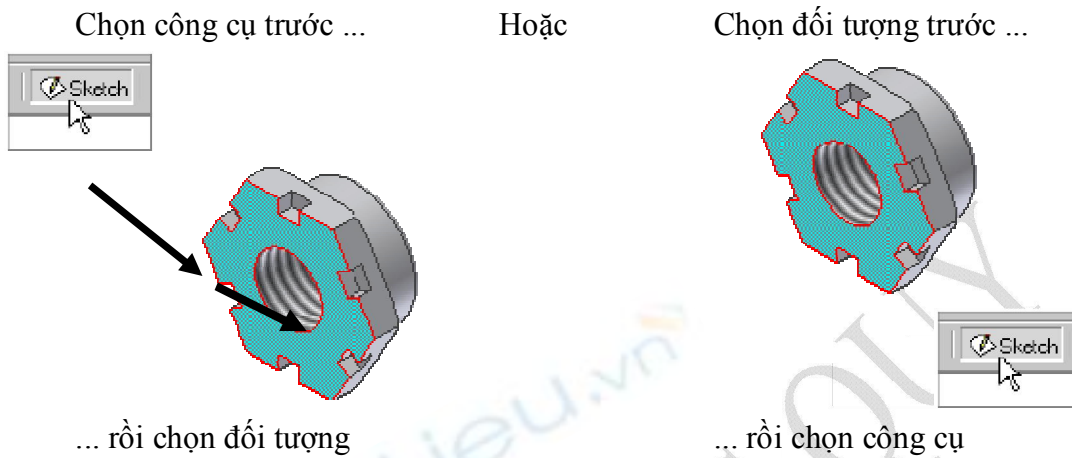
... và bắt đầu vẽ

Kích công cụ Feature và điền thông tin



Hình 1.10. Công cụ và hộp thoại

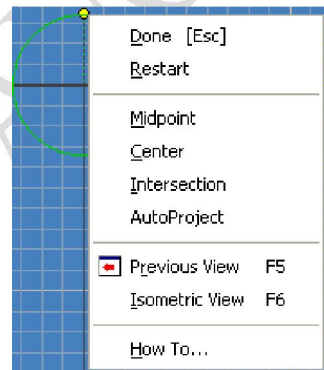
Khi làm việc với Autodesk Inventor ta có thể chọn đối tượng trước sau đó kích chuột để chọn công cụ cần tác động lên đối tượng chọn hoặc chọn công cụ trước, sau đó chọn đối tượng.



Hình 1.11. Lựa chọn mặt chi tiết trong cửa sổ đồ họa

1.3.3. Menu ngữ cảnh.

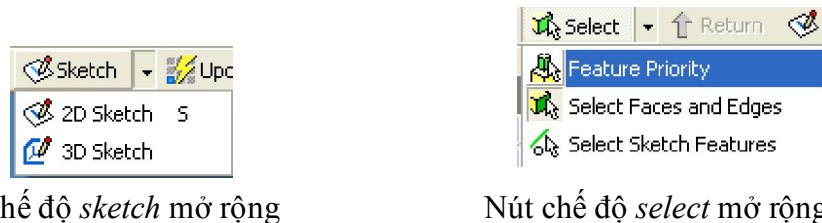
Hiện thị khi kích chuột phải. Tùy thuộc vào kích chuột ở đâu và vào lúc nào mà ta có thể thấy các tùy chọn, xác định công việc đang thực hiện. Hình bên là một ví dụ về menu ngữ cảnh trong môi trường sketch.



Hình 1.12. Menu ngữ cảnh trên màn hình đồ họa

1.3.4. Sketch và các chế độ lựa chọn.

Ta sử dụng chế độ *Select* hay chế độ *Sketch* để thông báo cho Autodesk Inventor biết, ta muốn chọn đối tượng hay muốn tạo biên dạng phác thảo. Khi mở file chi tiết lần đầu Autodesk Inventor tự động kích hoạt chế độ *Select* và chế độ tạo phác thảo 2D. Ta có thể điều khiển chế độ *Sketch* và các chế độ *Select* bằng các nút trên thanh nút lệnh.



Hình 1.13. Các chế độ lựa chọn và Sketch

1.3.5. Các biểu tượng con trỏ.

Khi chúng ta dùng Autodesk Inventor các biểu tượng nhỏ thường hiển thị bên cạnh con trỏ. Những biểu tượng này nói lên các thao tác hoặc chức năng trong quá trình thực hiện.

Error! Bookmark not defined.

1.3.6. Các file mẫu (Templates).

Autodesk Inventor cung cấp các mẫu cho 4 kiểu file trong Autodesk Inventor: Part, Assembly, Presentation và Drawing. Các file Part cũng có thể được sử dụng cho các Catalog và các chi tiết từ kim loại tấm (Sheet Metal).

Phân mở rộng và biểu tượng của các file này được mô tả như dưới đây.



Hình 1.143. Các file mẫu

Các thẻ Default, English và Metric chứa đựng các mẫu file với đơn vị đo và tiêu chuẩn vẽ tương ứng. Đơn vị đo và tiêu chuẩn dùng trong mẫu Default được chọn khi cài đặt Autodesk Inventor.

1.4. Hệ thống file đề án (Projects).

Trong Autodesk Inventor ta dùng Projects để quản lý các File. Một Project bao gồm một Folder xác định, một hoặc vài Project Home Folder, vị trí vùng làm việc (Workspace Location) và các Folder chứa các File được liên kết tới Project.

- **Projects Folder:** Chứa các Shortcut tới các file trong Project Home Folder. Ta chỉ có một Projects Folder duy nhất.
- **Project Home Folder:** Chứa đựng một file (.ipj), xác định đường dẫn tới các Folder chứa đựng tất cả các file liên kết tới Project. Ta có một Project Home Folder cho mỗi Project được Setup. Các Shortcut tới các Project Home Folder này chứa đựng trong Projects Folder.
- **Workspace:** Xác định vị trí đầu tiên ta làm việc với Project. Mỗi một Project có một Workspace. Ta thường ghi các File mới vào trong Workspace.
- **Các file liên kết tới Project:** Có thể là các File cục bộ hoặc trên mạng, được liên kết tới hoặc được tham chiếu tới Project. Các đường dẫn tới các File này được chứa đựng trong file .ipj trong Project Home Folder.

Khi sử dụng các Project, Autodesk Inventor luôn luôn có thể tìm tất cả các file và các file tham chiếu đến. Sử dụng Project ta có thể:

- Thiết đặt Project bất kỳ khi nào.
- Thiết đặt chế độ đa Project.
- Làm việc với các bộ phận khác nhau của một cụm lắp trong cùng một thời điểm.
- Chia sẻ thư viện chuẩn và thư viện người dùng.

- Chia sẻ các file với một nhóm làm việc.

1.4.1. Thiết đặt Projects Folder

Mặc dù ta có thể tạo các File mà không thiết đặt Project Folder, tuy nhiên ta nên thiết đặt Project trước. Trước khi tạo một nhóm các File ta cần tổ chức chúng vào trong một Project và tạo các Folder cần thiết.

Để thiết đặt một Project Folder: kích chuột vào *Tools -> Application Options*. Trong *General Tab* của hộp thoại *Projects Folder*, chọn một vị trí. Vị trí này, sau khi thiết đặt ta thường không thay đổi.

1.4.2. Tạo Project mới

Có 2 phương pháp mở một cửa sổ *Projects* trong hộp thoại *Startup* của Autodesk Inventor. Khi mở một môi trường làm việc của Autodesk Inventor, hộp thoại *Startup* đưa ra các tùy chọn cho Project. Khi kích vào mục *Projects*, cửa sổ *Projects* được mở. Ta cũng có thể chọn menu *File -> Projects* để cửa sổ *Projects*.

Ta dùng hộp thoại *New Project Wizard* để tạo một Project mới.

Để tạo một Project mới: Trong hộp thoại *Startup*, kích chuột vào *Projects* hoặc chọn menu *File -> Projects*. Kích phải vào cửa sổ *Project*, chọn *New* hoặc kích phím *New*. Sau đó thực hiện các bước do hộp thoại *New Project Wizard* hướng dẫn, như xác định:

- Đó là Project mới hay một Workspace riêng của nhóm project có trước?
 - Project sẽ sử dụng các File của Autodesk Inventor sẵn có hay các File mới?
- Ta còn phải xác định:
- Tên Project
 - Vị trí của Project Home Folder.
 - Vị trí của File cho Workspace.
 - Vị trí File của nhóm Projects nếu đó là một nhóm các Project.
 - Các thư viện tiêu chuẩn và các thư viện người dùng chứa trong Project.

File Shortcut dẫn đến Project (.ipj) sẽ được tự động ghi vào Ptoject Home Folder.

1.4.3. Mở Project có sẵn

Dùng cửa sổ *Select a project file* để mở một project có sẵn. Khi mở hộp thoại *StartUp* sẽ cung cấp các tùy chọn Project cần mở và chọn file project trong cửa sổ.

Vùng phía trên của cửa sổ Project liệt kê các *Folder Project* có sẵn. Các folder Project chứa các đường dẫn tới tất cả các file của Project.

Vùng thấp hơn của cửa sổ chứa đựng các thông tin về định vị của Project đã được lựa chọn trong phần phía trên của cửa sổ. ở đây ta có thể chọn một kiểu định vị sau đó kích đúp chuột vào đường dẫn của định vị đó để tìm file Project.

Hiển thị các Project - Chọn một file Project trong cửa sổ:

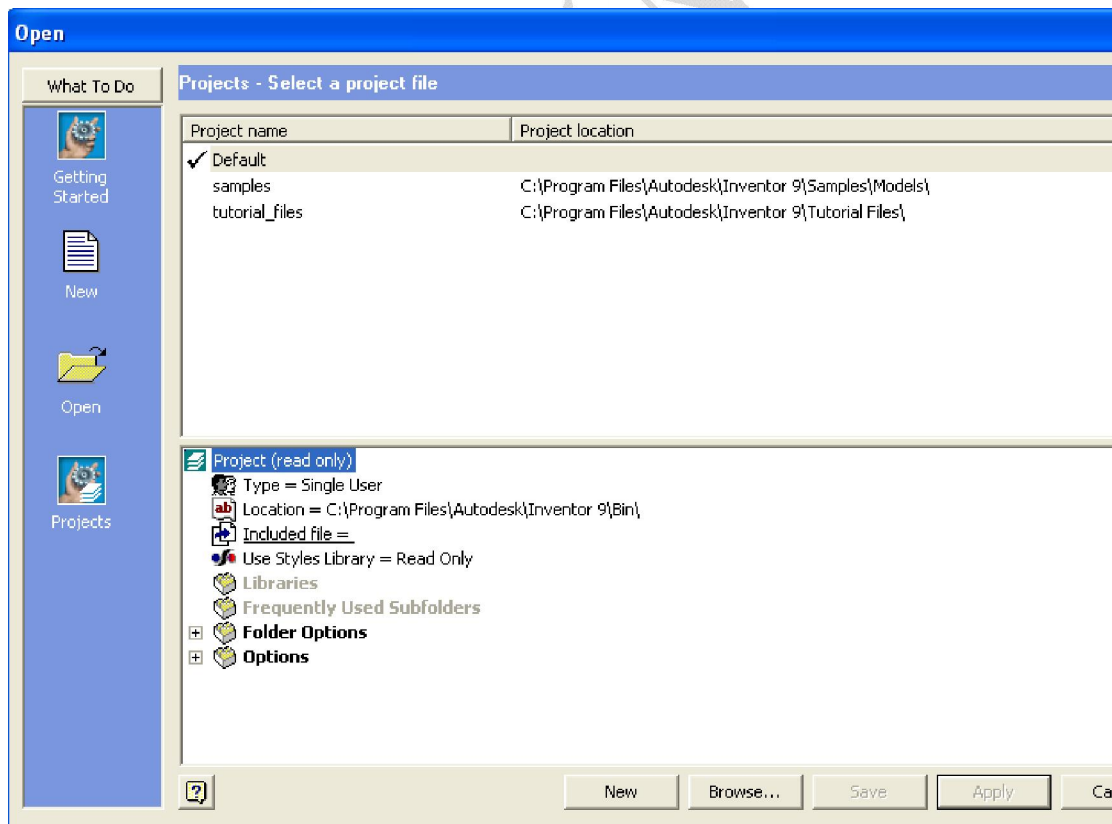
Trong hộp thoại *StartUp* kích đúp chuột vào *Projects* hoặc chọn *File > Projects*.

Mở một file Project có sẵn: Chọn một project trong vùng phía trên của cửa sổ Project sau đó chọn một đường dẫn trong vùng phía dưới của cửa sổ. Kích đúp vào một đường dẫn file project. Các file trong vùng định vị này sẽ được liệt kê trong hộp thoại *Open*, kích đúp vào tên file cần mở.

Thay đổi các project: Trong cửa sổ *Select a project file* chọn một project khác và kích chuột vào nút *Apply*. Khi thay đổi từ một Project tới một Project khác ta cũng có thể thay đổi nơi mà Autodesk Inventor tìm các file. Ta không thể thay đổi project khi file đang mở.

Xác định các kiểu đường dẫn: Autodesk Inventor sử dụng các đường dẫn tắt trong các Project Folder để định vị và kích hoạt các file Project khác nhau, theo một giao thức nhất định. Khi mở một file Project (.ipj), Autodesk Inventor sử dụng các đường dẫn xác định file Project hiện hành để tìm các file thành phần. Đối với mỗi file thành phần hệ thống sẽ dựa trên đường dẫn để tìm kiếm cho đến khi tìm thấy nó. Ta có thể ưu tiên các đường dẫn tìm kiếm để tăng nhanh quá trình tìm kiếm các file.

Một Project có thể được chỉ rõ qua 4 kiểu đường dẫn tìm kiếm: Work space, Local, Workgroup và Library. Một file Project nhất thiết phải có đường dẫn tìm kiếm Workspace và có thể có một vài đường dẫn tìm kiếm khác trong số các đường dẫn tìm kiếm còn lại.



Hình 1.15. Quản lý dự án

Một Project có thể được chỉ rõ qua 4 kiểu đường dẫn tìm kiếm: Work space, Local, Workgroup và Library. Một file Project nhất thiết phải có đường dẫn tìm

kiểm Workspace và có thể có một vài đường dẫn tìm kiếm khác trong số các đường dẫn tìm kiếm còn lại.

+ **Workspace:** Định vị mặc định cho các file. Nếu tất cả các file của Project đã được định vị trong một vị trí, vị trí này chỉ có thể là đường vào của file Project. Nếu ta làm việc trong một nhóm thiết kế, Workspace nhận ra vùng làm việc riêng của từng người.

+ **Local:** Vùng file bổ sung. Các vùng này có thể ở trên máy tính cá nhân hoặc trên một Network.

+ **Workgroup:** Dùng chung các vùng trên mạng để tham chiếu các file. Các vùng Workgroup được dùng chủ yếu khi ta làm việc trong các nhóm thiết kế.

+ **Library:** Các vùng cho các chi tiết chuẩn hoặc các thư viện được đặt tên khác. Đường dẫn này sẽ được Autodesk Inventor tìm trước tiên.

Các chi tiết tiêu chuẩn như đỉnh ốc hoặc các chi tiết đòn bẩy có thể chiếm 50-60% của một lắp ráp. Khi các chi tiết này không thay đổi một cách thường xuyên thì chúng nên đặt trong các thư viện. Chỉ có một yếu tố để nhận ra một chi tiết trong thư viện hay một chi tiết khác đó là vùng mà file đó được xác định là đường dẫn tới thư viện. File lắp ráp nhận ra khi chèn một chi tiết lấy từ trong thư viện và kiểm tra cho lần mở file tiếp theo.

Nếu hệ thống không tìm thấy file thì nó sẽ hiển thị hộp thoại Resolve Link khi đó ta có thể chỉ dẫn tới file đó. Từ đó hệ thống sẽ kiểm tra vùng thư viện trước tiên, có thể tăng nhanh quá trình mở file bằng cách chuyển các chi tiết tiêu chuẩn đến đường dẫn thư viện.

Đối với những chi tiết khác, trước tiên hệ thống sẽ kiểm tra Workspace sau đó đến các đường dẫn tới vùng các file khác (Local path), tiếp đến các đường dẫn workgroup.

Nếu file không được tìm thấy thì Autodesk Inventor sẽ tìm những folder mà chứa file Project sau đó hiển thị hộp thoại Resolve Link khi đó ta có thể tìm file này.

- **Tìm các file:** Hộp thoại Resolve Link có một trường để xác định đường dẫn tìm kiếm. Khi tìm một file đơn giản ta chỉ cần kích chuột vào Path name sau đó đường dẫn tới file được nhập vào trường Look in. Nếu không tìm thấy file kích chuột vào Skip để tiếp tục nạp các ràng buộc. Nếu kích chuột vào Skip All hệ thống sẽ không nạp những ràng buộc với các file bị lỗi.

1.5. Xuất nhập dữ liệu.

Có thể nhập các file dạng SAT, STEP và các file AutoCAD, Mechanical Desktop để dùng trong Autodesk Inventor. Ta cũng có thể ghi các file Part và file Assembly trong Autodesk Inventor thành một vài dạng file khác. Có thể ghi các file bản vẽ của Autodesk Inventor như là các file DXF hoặc các file(DWG) của AutoCAD.

Ghi chú: Các file Mechanical Desktop có thể được liên kết tới các cụm lắp mà không cần nhập vào môi trường Autodesk Inventor.

1.5.1. Các file AutoCAD:

Có thể nhập một bản vẽ AutoCAD (.dwg) thành một phác thảo của chi tiết, một bản vẽ, hoặc một bản vẽ phác thảo. Ta cũng có thể xuất một bản vẽ của Autodesk Inventor thành một bản vẽ của AutoCAD và có thể chỉnh sửa được.

- **Nhập bản vẽ AutoCAD (.dwg) thành một sketch:** Mở Autodesk Inventor part file hoặc drawing file và kích hoạt chế độ sketch. Kích chuột vào *File->Open* sau đó chọn file bản vẽ AutoCAD (*.dwg) từ danh sách các kiểu file (Files of Type list). Duyệt và chọn file sau đó kích chuột vào *Open*. Trong hộp thoại chọn *AutoCAD Drawing Data* sau đó chọn đơn vị đo thích hợp. Kích chuột vào nút >> để chọn thêm các tùy chọn cho nhập file và kích chuột vào *OK*. Công cụ chuyển đổi sẽ thực hiện chuyển các đối tượng (entity) từ mặt phẳng XY của không gian mô hình và đặt chúng trong môi trường sketch. Một vài đối tượng như splines không thể chuyển đổi được.

- **Nhập bản vẽ AutoCAD (*.dwg) thành một bản vẽ trong Autodesk Inventor :** Mở Autodesk Inventor Drawing file. Chọn *File->Open* sau đó chọn file bản vẽ AutoCAD Drawing (*.dwg) từ danh sách các kiểu file (Files of Type list). Duyệt và chọn file cần nhập, sau đó kích chuột vào *Open*.

- **Xuất dữ liệu ra môi trường AutoCAD:** Chọn *File -> Save Copy As* sau đó chọn AutoCAD Drawing (*.dwg) từ *Save as Type list* (danh sách các dạng file ghi ra).. Nhập tên file và kích chuột vào *Option* để chọn các tùy chọn thích hợp khi ghi sau đó kích chuột vào *Save*. Công cụ chuyển đổi sẽ tạo ra một bản vẽ AutoCAD mới và chuyển toàn bộ vào chế độ paper space của file DWG. Nếu trong bản vẽ của Autodesk Inventor có nhiều Sheet thì mỗi sheet được ghi thành một file Dwg riêng. Các đối tượng được xuất ra dwg trở thành các đối tượng của AutoCAD, bao gồm cả các kích thước.

1.5.2. Các file Mechanical Desktop:

Autodesk Inventor có thể hiểu các chi tiết hoặc các cụm lắp trong Mechanical Desktop. Ta có thể nhập một file Mechanical Desktop dưới dạng một ACIS body hoặc là chuyển đổi hoàn toàn. Các feature mà được hỗ trợ trong Autodesk Inventor thì sẽ được nhận dạng. Các feature không được hỗ trợ trong Autodesk Inventor thì sẽ không được nhận dạng. Nếu Autodesk Inventor không thể nhận ra một feature thì nó sẽ bỏ qua feature đó đồng thời đưa ra thông báo trong Browser và hoàn thành việc nhận dạng.

- **Nhập một file Mechanical Desktop:** Chọn *File->Open* sau đó chọn *AutoCAD Drawing (*.dwg)* từ danh sách các kiểu file. Duyệt và chọn file sau đó kích chuột vào *Open*. Trong hộp thoại *Open DWG File* chọn tùy chọn *Mechanical Desktop Part/assembly* sau đó chọn đơn vị đo thích hợp. Kích chuột vào nút >> để lựa chọn thêm các tùy chọn khác cho việc nhập file. Kích chuột vào *OK* Autodesk Inventor sẽ chuyển đổi và mở một file Autodesk Inventor.

Ghi chú: Để nhập dữ liệu mô hình từ các chi tiết hoặc các cụm lắp trong Mechanical Desktop thì Mechanical Desktop phải được cài đặt và đang chạy trên hệ thống.

1.5.3. Các file SAT:

Các file SAT chứa các solid không tham số. Chúng có thể là các Boolean solid hoặc những solid tham số với các mối quan hệ đã bị loại bỏ. Một SAT file có thể được dùng trong một cụm lắp. Có thể bổ sung các feature tham số tới solid cơ sở.

- **Nhập một file SAT (*.sat):** Chọn *File -> Open* sau đó chọn các SAT file từ danh sách dạng file (File of Type list). Duyệt và chọn file sau đó kích chuột vào nút *Option* để đặt đơn vị đo cho file đó. Kích chuột vào *Open*, Autodesk Inventor sẽ chuyển đổi và mở file mới. Nếu một file SAT chứa một thực thể đơn thì nó sẽ xuất ra một file chi tiết Autodesk Inventor với một chi tiết đơn. Nếu file chứa đựng nhiều thực thể nó sẽ xuất ra một file lắp ráp có cụm lắp với nhiều chi tiết.

- **Để xuất ra một file SAT:** Chọn *File->Save Copy As* sau đó chọn SAT file từ danh sách các kiểu file (Save as Type list).

1.5.4. Các file STEP:

Các file STEP là một định dạng chuẩn quốc tế được phát triển và khắc phục một vài hạn chế của các chuẩn chuyển đổi dữ liệu. Những cố gắng trong việc phát triển các chuẩn đã mang lại kết quả trong việc phân chia các định dạng như IGES (Mỹ), VDAFS (Đức) hoặc IDF (cho các bảng mạch). Những chuẩn đó không thích ứng với nhiều sự phát triển trong các hệ thống CAD. Công cụ chuyển đổi STEP cho Autodesk Inventor được thiết kế cho việc giao tiếp, chuyển đổi một cách tin cậy cho các hệ thống CAD khác.

- **Để nhập một file STEP (*.stp, *.ste, *.step):** Chọn *File-> Open* sau đó chọn file

STEP trong danh sách các dạng file (File of Type). Chọn file cần nhập sau đó kích chuột vào *Open*. Autodesk Inventor sẽ chuyển đổi và mở file mới. Công cụ chuyển đổi STEP chỉ chuyển đổi các solid 3D, Part và các cụm lắp. Các bản vẽ, text, wireframe và các dữ liệu bề mặt không được xử lý bằng công cụ chuyển đổi STEP. Nếu một file STEP chứa một part nó sẽ xuất sang Autodesk Inventor một file part. Nếu nó chứa cụm lắp nó sẽ xuất ra một file Assembly có nhiều chi tiết.

- **Để xuất một file STEP:** Chọn *File->Save Copy As* và sau đó chọn STEP file từ

danh sách các dạng file (Save as Type list). Chi tiết và cụm lắp sẽ được chuyển đổi thành dạng STEP. Bản vẽ và các thuộc tính như vật liệu sẽ không được xử lý qua công cụ chuyển đổi STEP.

1.5.5. Các file IGES:

Các file IGES là chuẩn của Mỹ. Rất nhiều bộ phần mềm NC/CAM yêu cầu định dạng file theo chuẩn IGES. Vì IGES không thân thuộc trong định dạng cho các dữ liệu mô hình solid, Autodesk Inventor chỉ hỗ trợ cho việc xuất ra các file IGES.

- **Để xuất ra file IGES (*.igs,*.ige,*.iges):** Chọn *File -> Save Copy As* sau đó chọn dạng file IGES từ danh sách các dạng file (Save as Type list). Kích chuột vào *Option* sau đó chọn Solid or Surface data. Định vị trí cho file và nhập vào tên file sau đó kích chuột vào *Save*.

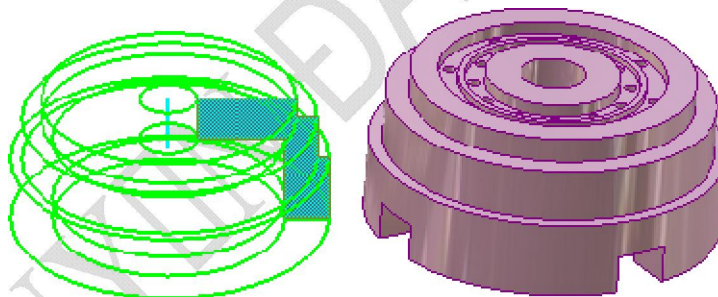
CHƯƠNG 2. CÔNG CỤ VẼ PHÁC TRONG KHÔNG GIAN 2 CHIỀU

Sketch (phác thảo) là bước đầu tiên để tạo dựng chi tiết. Sketch là biên dạng của Feature và các đối tượng hình học khác như việc đường dẫn hoặc đường tâm quay, cần thiết để tạo Feature. Ta tạo mô hình 3D từ Sketch bằng cách kéo một biên dạng theo một đường dẫn hoặc quay một biên dạng quanh đường tâm nào đó.

2.1. Các hình dạng trong vẽ phác

2.1.1. Tạo môi trường Sketch

Để bắt đầu một bản vẽ phác, mở một file chi tiết mới và chọn công cụ từ thanh công cụ 2D Sketch Panel. Sau đó thực hiện vẽ phác trong cửa sổ đồ họa. Khi một file chi tiết đã mở, có thể kích hoạt Sketch trong Browser (cửa sổ duyệt) để kích hoạt các công cụ trong môi trường Sketch. Trong quá trình vẽ phác các ký hiệu song song, vuông góc... được hiển thị khi các ràng buộc được áp đặt. Để khép kín biên dạng nhấp chuột ta chọn điểm bắt đầu của biên dạng. Sau khi tạo mô hình từ Sketch ta có thể trở lại môi trường Sketch để chỉnh sửa hoặc bổ sung thêm Sketch mới cho Feature.



Hình 2.1. Tạo phác thảo 2D

Sau khi Sketch được tạo ra, biểu tượng Sketch xuất hiện trong Browser. Khi tạo Feature từ Sketch, biểu tượng Feature xuất hiện trong Browser, bên trên biểu tượng Sketch tương ứng. Khi trở vào biểu tượng Sketch trong Browser, Sketch tương ứng trong cửa sổ đồ họa sẽ đổi màu. Để chỉnh sửa Sketch, kích đúp vào biểu tượng của nó trong Browser.

2.1.2. Các loại hình học trong vẽ phác

Có hai loại hình học vẽ phác: Normal và Construction

Khi bắt đầu tạo đối tượng hình học mới, nên chọn loại hình học cho đối tượng này bằng danh sách Style nằm trên thanh công cụ Inventor Standard hoặc thanh công cụ Drawing Standard.

Normal: là loại hình mặc định trong Autodesk Inventor, dùng để tạo các đối tượng hình học cho các lệnh EXTRUDE, REVOLVE, SWEEP,....

Construction: đối tượng được dựng hình được dùng để trợ giúp quá trình xây dựng các biên dạng vật thể.

2.2. Các tiện ích tạo Sketch

Dynamic inference	Autodesk Inventor tìm kiếm, hiển thị và tự động gán những ràng buộc khi tạo Sketch.
Shared Sketch	Ta có thể sử dụng một Sketch để tạo nhiều Feature hoặc nhiều biên dạng (Profile) trong một mô hình chi tiết.
Constrained Drag	Ta có thể gán các ràng buộc, thay đổi kích thước của Sketch và tạo các ràng buộc mới bằng cách kéo các đối tượng hình học.
General Dimension	Ta có thể tạo các kích thước một cách nhanh chóng và trực quan bằng nút trong thanh công cụ.
Auto Dimension	Ta có thể đồng thời ghi nhiều kích thước, tạo các ràng buộc cho các Sketch trong cùng một bước với số thao tác ít nhất.
Hatching	Ta có thể gạch mặt cắt cho các vùng trong bản vẽ.
Direct Edge Referencing.	Ta có thể chiếu các cạnh của chi tiết lên mặt phẳng Sketch để tạo ra Sketch mới.

2.3. Trình tự thực hiện

Phần này giới thiệu tổng quan về cách tạo các Sketch. Trong trợ giúp trực tuyến (onLine) Help và Tutorials sẽ cung cấp đầy đủ thông tin, thí dụ trình diễn và các bước cụ thể.

2.3.1. Phác thảo biên dạng

Mỗi một chi tiết đều được khởi tạo từ một Sketch. Môi trường Sketch được thiết lập để có thể vẽ, chỉnh sửa và hoàn thiện các Sketch một cách dễ dàng.

Để tạo Sketch cho chi tiết mới ta cần thực hiện các bước sau:

1. Mở file chi tiết mới (Part).
2. Chọn công cụ (lệnh vẽ) trên thanh công cụ Sketch.

2. Kích vào cửa sổ đồ họa để phác thảo biên dạng. Chú ý rằng các biểu tượng (như căn vuông góc hay căn thẳng đứng) sẽ xuất hiện để gợi ý các ràng buộc có thể được gán.

4. Đóng kín đối tượng hình học bằng cách chọn điểm đầu. Khi di chuyển chuột đến gần điểm có thể truy bắt (Snap) thì con trỏ tương ứng sẽ đổi màu.

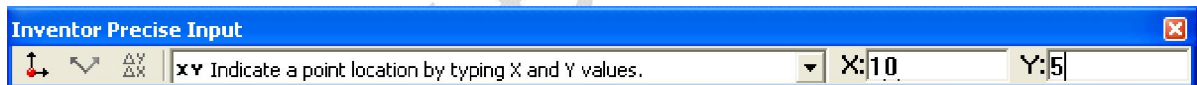
5. Nhấn phím ESC hoặc kích SELECT để kết thúc lệnh.

2.3.2. Thay đổi kiểu đối tượng hình học

Để thay đổi kiểu đối tượng hình học, ta kích chuột vào mũi tên bên cạnh hộp danh sách Style và chọn Normal hoặc Construction. Đối tượng hình học mới tạo ra sẽ mang kiểu này. Đối với những đối tượng hình học có sẵn trước hết phải chọn đối tượng, sau đó mới chọn kiểu. Nếu ta chọn một đoạn thẳng thì kiểu CenterLine sẽ hiện ra trong danh sách Style.

2.3.3. Nhập chính xác các giá trị

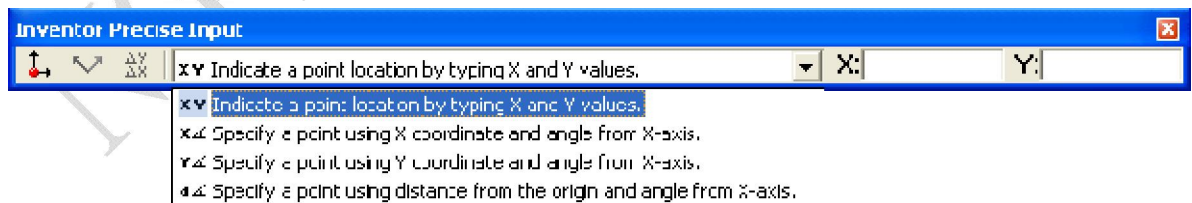
Ta có thể nhập giá trị chính xác (Precise Input) cho các đối tượng hình học khi tạo Sketch. Điều đó có thể được thực hiện với các công cụ Sketch cần nhập tọa độ điểm. Cửa sổ nhập tọa độ có hai trường X và Y. Ta có thể nhập cả hai giá trị để định nghĩa một điểm hoặc chỉ nhập một giá trị X hoặc Y để hạn chế vị trí của điểm trên đường thẳng đứng hoặc nằm ngang.



Hình 2.2. Thanh công cụ Inventor Precise Input

Nếu trên màn hình chưa có thanh công cụ Inventor Precise Input thì ta chọn VIEW ->Toolbar->Precise Input.

Ta có thể nhập giá trị chính xác cho các đối tượng hình học bằng cách nhập giá trị X và Y hoặc giá trị góc.



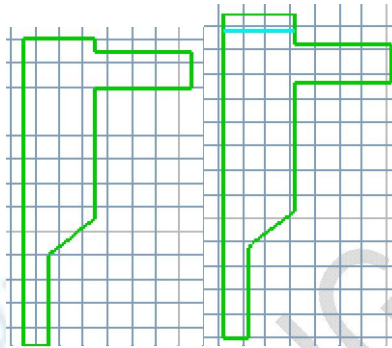
Hình 2.3. Thanh công cụ Inventor Precise Input và nút mở rộng

2.3.4. Chỉnh sửa các Sketch

Khi một Sketch đã được tạo ra, ta có thể thực hiện nhanh các hiệu chỉnh để hoàn thiện nó trước khi tạo Feature. Nếu đối tượng hình học của Sketch chưa bị ràng

buộc hoàn toàn, ta có thể chỉnh sửa nó bằng cách kéo rê. Ta có thể định dạng các cạnh của mô hình cũng như các đường của Sketch.

Để sửa lại các đối tượng hình học bằng cách kéo, ta chọn đối tượng hình học và kéo sang vị trí mới. Các đối tượng hình học khác có liên kết với đối tượng này sẽ tự động di chuyển theo.



Hình 2.42. Chỉnh sửa Sketch bằng cách kéo

2.3.5. Thêm bớt các ràng buộc

Ta có thể định dạng Sketch bằng cách thêm vào đó những ràng buộc hình học. Những ràng buộc sẽ hạn chế khả năng biến đổi của đối tượng và xác định hình dạng của Sketch. Ví dụ khi đường thẳng bị ràng buộc nằm ngang, khi ta kéo điểm cuối của nó thì hoặc chiều dài của nó thay đổi hoặc nó sẽ dịch chuyển thẳng đứng nhưng góc nghiêng của nó sẽ không thay đổi.

Mặc dù ta có thể sử dụng những Sketch không bị ràng buộc đầy đủ, nhưng những Sketch được ràng buộc đầy đủ khi cập nhật sẽ cho hình dạng mong muốn. Mặc dù công cụ tự động ghi kích thước hạn chế dùng cho Sketch nhưng vẫn có thể sử dụng nó để gán ràng buộc. Nhưng quá trình sẽ kết thúc khi Sketch bị ràng buộc hoàn toàn.

Để thêm một ràng buộc, ta kích chuột vào công cụ Constraint trên thanh công cụ Sketch, sau đó chọn đối tượng hình học cần thêm ràng buộc. Ta cũng có thể tạo ra những ràng buộc bằng cách kéo đối tượng hình học cho đến khi tại vị trí con trỏ xuất hiện ký hiệu của ràng buộc mong muốn. Autodesk Inventor sẽ tự động nhận biết ràng buộc đó là ràng buộc gì khi ta kéo rê đối tượng hình học vào vị trí tương ứng.