

## 1. Về tập tài liệu này

Cũng như các tài liệu tham khảo phần mềm tin học hiện nay, tôi chỉ là người biên soạn chứ không phải tác giả. Mong ý kiến đóng góp của các bạn để tài liệu tốt hơn.

### Tài liệu được biên soạn dựa trên

- Help File, Tutorial, Video Tutorial của SketchUp 5.0.
- Kinh nghiệm thực tế.

### Quan niệm trình bày

- Tài liệu biên soạn trong ngữ cảnh của ngành kiến trúc.
- Ngắn gọn! Những kiến thức căn bản sẽ được lướt qua. Chẳng hạn ai cũng biết một công cụ có thể kích hoạt từ Thanh công cụ, Thanh menu hoặc Phím tắt. Tôi cung cấp phương pháp còn hướng đi là của các bạn.
- Thực tế! Những tính năng trùng lặp hoặc ít dùng trong kiến trúc sẽ được lược bỏ. Trong tài liệu, cần lưu ý các biểu tượng sau:



Chú thích thêm



Thủ thuật



Chú ý

## Sử dụng tài liệu như thế nào?

- Nên có kiến thức căn bản về máy tính – đồ họa trước khi học bất kì phần mềm đồ họa nào, SketchUp cũng vậy.
- Tài liệu này chỉ hỗ trợ giai đoạn đầu. Muốn phát triển kĩ năng cao hơn các bạn nên tham khảo website [www.sketchup.com](http://www.sketchup.com). Ngoài ra, mọi sự tham khảo chỉ có giá trị khi bạn thực sự ứng dụng trong thực tế.



*Tài liệu này dùng tham khảo nội bộ 9X9. Tuy phi thương mại, nhưng nếu có sử dụng lại ở bất kì đâu, xin định rõ nguồn gốc.*

## 2. Về phần mềm SketchUp

SketchUp là phần mềm đồ họa 3D do hãng @Last Software phát triển, chuyên ứng dụng vào thiết kế sơ phác, xây dựng mô hình trong các lĩnh vực kiến trúc, nội thất, cảnh quan, xây dựng, thiết kế cảnh quay trong điện ảnh, thiết kế sân khấu.

Ứng dụng đồ họa 3D trong các giai đoạn thiết kế kiến trúc là xu hướng tất yếu. Nhưng :

- KTS, sinh viên kiến trúc ngày càng phải đầu tư vào kỹ năng sử dụng máy tính, trong khi vẫn còn nhiều kỹ năng quan trọng khác.
- Các phần mềm 3D nổi tiếng hiện nay rất chuyên nghiệp và xuất sắc ở giai đoạn thể hiện chi tiết ý tưởng với hiệu quả chuyên sâu về ánh sáng, vật liệu. Nhưng ở giai đoạn sơ phác ý tưởng, trình diễn sơ bộ với khách hàng hoặc thảo luận nội bộ nhóm thiết kế ... chúng trở nên nặng nề không cần thiết và kém thích ứng. Các phần mềm này thường phức tạp và đòi hỏi đầu tư đào tạo rất cao.

Nhận biết điều đó, SketchUp được phát triển theo 2 xu hướng:

### a. Đơn giản nhưng Hiệu quả

Đánh giá trên cùng một hiệu quả mang lại, SketchUp là phần mềm 3D dễ học, tốn ít công học. Có thể có phần mềm dễ hơn nhưng sẽ quá thô sơ hoặc không khả thi.

Để đơn giản và hiệu quả, SketchUp trực quan hóa mọi hoạt động tương tự như khi vẽ tay. Đơn vị cơ bản trong SketchUp là

đường – mặt với chuỗi thao tác vẽ, chia, nối, di chuyển, xoay, thu phóng, nâng khối, cắt khối, trượt dẫn, tô màu, áp vật liệu, vẽ địa hình, thêm cảnh quan, giả lập bóng đổ, xuất ảnh, làm slide show ... các hoạt động này đều trực quan trong môi trường 3D. Mọi tính năng chỉ được xây dựng vừa đủ dùng nhưng khả năng thể hiện ý tưởng sơ phác khá hiệu quả.

### b. Nhanh nhưng Chính xác

Do đơn giản nên người dùng SketchUp có thể vẽ rất nhanh, nhưng không có nghĩa kém chính xác. SketchUp có khả năng dò điểm nội suy, nhập liệu tới chính xác 6 số lẻ phần thập phân, giả lập bóng đổ theo thời gian thực, tạo mặt cắt tương tác ...



*Hãy đặt SketchUp vào đúng vai trò của nó trong giai đoạn sơ phác. Một công cụ nhẹ nhàng và hiệu quả cho một mục đích xác định chứ không phải công cụ toàn năng.*

### 3. Có gì mới trong phiên bản SketchUp 5.0

- **Nhóm công cụ Sandbox** nhằm tạo và hiệu chỉnh bề mặt địa hình hoặc mặt lưới tam giác hóa bất kì, vốn rất hạn chế trong các phiên bản trước đó. Theo hãng sản xuất, Sandbox còn có thể tạo các mặt cong hữu cơ, thậm chí cả mặt người. Tất nhiên không thể có hiệu quả như các công cụ chuyên biệt của 3ds Max, Maya hay Rhino.
- **Extension Manager** dùng để tắt bật các tính năng mở rộng – ít dùng của SketchUp (như nhóm công cụ Sandbox chẳng hạn) nhằm đơn giản hóa giao diện người dùng
- **Khóa Component và Group** để không vô ý di chuyển hay chỉnh sửa.
- **Kiểu hiển thị nét** có thêm tùy chọn **Depthcue** (nét gần dày nét xa mảnh) và tùy chọn **Endpoints** (nhấn hai đầu nét). Ngoài ra bạn có thể tắt mở hiển thị toàn bộ nét trong mô hình. Các phiên bản trước đây tắt mở nét phải gián tiếp qua lệnh Hide/Unhide rất thủ công.
- **Component Outliner** giúp bạn quản lí theo cây phả hệ các Group và Component đã dùng trong mô hình. Rất hữu ích khi vẽ một mô hình lớn
- **Giao diện người dùng** được thiết kế lại với các icon và con trỏ chuột mới
- **Kiểu file nhập vào và xuất ra** hỗ trợ thêm một số chuẩn mới. Đầu vào có thêm 3D Studio (3DS), Digital Elevation Mode (DEM). Đầu ra có thêm (OBJ), (XSI) và (FBX).
- **Tương tác với Component** có vài thay đổi. Trong hộp thoại Component Browser, menu động có thêm dòng lệnh **Replace Selected** để thay thế 1 component đã chọn trước trong mô hình bằng 1 component đang chọn trong hộp thoại. Khi chọn 1 component, menu động có thêm dòng lệnh **Make Unique** để ngắt riêng định nghĩa của component đó ra, không bị chỉnh sửa hàng loạt.
- **Công cụ Walk** mặc định nhận biết vật cản trước và sau camera, hạn chế việc đi xuyên vật cản. Có thêm tính tăng di chuyển trên địa hình mà không thay đổi điểm đích.
- **Hệ thống hộp thoại** được sắp xếp dạng “stack windows” trong đó các title bar có thể neo với nhau, có thể trôi tùy ý trên màn hình. Có thể tắt bật toàn hộp thoại bằng phím tắt hoặc menu Show/Hide Windows. Muốn truy nhập hộp thoại nào chỉ cần click lên title bar hộp thoại đó.
- **Lệnh Push/Pull** có thể kết hợp với phím Ctrl để tạo thêm hoặc chia đoạn mới, rất hữu dụng khi tạo sơ đồ không gian cho công trình
- **Hỗ trợ ngôn ngữ Ruby** cho phép tạo các ứng dụng, plug-in của riêng mình trong SketchUp
- **Fractional Units** là loại đơn vị thợ mộc ở Mĩ hay dùng cũng được hỗ trợ trong phiên bản này.

# MỤC LỤC



|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
|             | MỞ ĐẦU                          |
| CHƯƠNG I:   | GIAO DIỆN VỚI NGƯỜI DÙNG        |
| CHƯƠNG II:  | VẼ CĂN BẢN                      |
|             | 1. Công cụ Vẽ                   |
|             | 2. Công cụ Thiết yếu            |
|             | 3. Công cụ Quan sát             |
|             | 4. Công cụ Hiệu chỉnh           |
| CHƯƠNG III: | VẼ NÂNG CAO                     |
|             | 1. Nội suy                      |
|             | 2. Khóa hướng                   |
|             | 3. Hệ trục tọa độ               |
|             | 4. Công cụ Xây dựng             |
|             | 5. Công cụ tạo địa hình         |
| CHƯƠNG IV:  | VẼ CÓ HỆ THỐNG                  |
|             | 1. Quản lí Layer                |
|             | 2. Quản lí Component            |
|             | 3. Quản lí Outliner             |
|             | 4. Thiết lập và quản lí mô hình |

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| CHƯƠNG V: | ÁNH SÁNG, VẬT LIỆU, HIỂN THỊ |
|           | 1. Ánh sáng                  |
|           | 2. Vật liệu                  |
|           | 3. Hiển thị                  |
|           | PHỤ LỤC                      |

# I. GIAO DIỆN VỚI NGƯỜI DÙNG



## 1. Toolbars (Thanh công cụ)

**Title Bar**  
Thanh tiêu đề

**Menu Bar = Thanh menu**

**Standard Toolbar**  
Công cụ Chuẩn

**Principal Toolbar**  
Công cụ Thiết yếu

**Drawing Toolbar**  
Công cụ Vẽ

**Modification Toolbar**  
Công cụ Hiệu chỉnh

**Construction Toolbar**  
Công cụ Xây dựng

**Camera Toolbar**  
Công cụ Quan sát

**Walkthrough Toolbar**  
Công cụ Bộ hành

**Status Bar**  
Thanh trạng thái

**Display Modes Toolbar**  
Các chế độ hiển thị

**Views Toolbar**  
Các hình chiếu

**Drawing Axes = Hệ trục**

**Origin = Góc hệ trục**

**Drawing Area = Không gian vẽ**

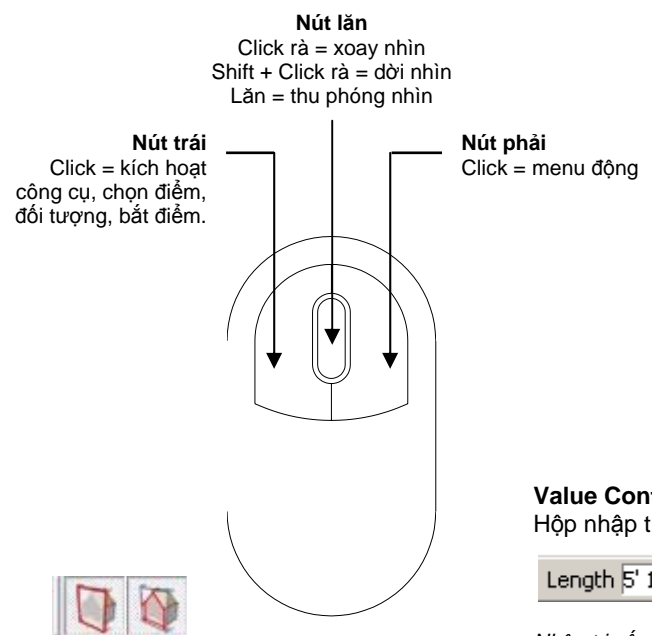
**VCB**

Nothing selected. Use select tool, or pick one thing to move/rotate. Length

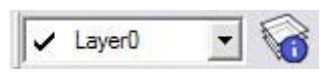
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p><b>Select = Chọn</b><br/>Shift = nghịch đảo<br/>Ctrl = thêm vào<br/>Shift+Ctrl = bớt ra<br/>Trái qua phải = chọn bao<br/>Phải qua trái = chọn cắt</p> |  | <p><b>Move = Di chuyển</b><br/>Shift = khóa hướng<br/>Ctrl = sao chép<br/>Shift+Ctrl = bớt ra<br/>Alt = ép biến dạng<br/>VCB: nhập khoảng cách</p> |  |
| <p><b>Paint Bucket = Tô</b><br/>Alt = lấy màu<br/>Ctrl = tô những gì nối liền<br/>Shift = thay thể toàn bộ<br/>Shift+Ctrl = thay thể nối liền</p>        |  | <p><b>Push/Pull = Kéo/Nén</b><br/>Click đúp = lặp lại trị số cuối<br/>Ctrl = sao chép đoạn mới<br/>VCB: nhập khoảng cách</p>                       |  |
| <p><b>Eraser = Xóa</b><br/>Shift = tắt hiển thị<br/>Ctrl = làm mềm<br/>Shift+Ctrl = làm sắc</p>  |  | <p><b>Rotate = Quay</b><br/>Ctrl = sao chép khi quay<br/>VCB: góc, độ dốc</p>  |  |
| <p><b>Rectangle = Hình chữ nhật</b><br/>VCB: nhập dài, rộng</p>  |  | <p><b>Follow Me = Trượt dẫn</b><br/>Alt = tự động dò mặt phẳng</p>   |  |
| <p><b>Line = Đoạn thẳng</b><br/>Shift = khóa hướng<br/>VCB: nhập khoảng cách</p>   |  | <p><b>Scale = Thu phóng</b><br/>Shift = nghịch đảo đồng dạng<br/>Ctrl = hướng tâm<br/>VCB: tỉ lệ, độ dài mới (mm)</p>                              |  |
| <p><b>Circle = Hình tròn</b><br/>VCB: số đoạn (s), bán kính (r)</p>  |  | <p><b>Offset = Sao chép đồng dạng</b><br/>Click đúp = dùng lại trị số cuối<br/>VCB: khoảng cách đồng dạng</p>                                      |  |
| <p><b>Arc = Cung tròn</b><br/>VCB: số đoạn, bán kính (r),<br/>đoạn dây cung (length), đoạn<br/>trung trực dây cung (bulge)</p>                           |  | <p><b>Orbit = Xoay – nhìn</b><br/>Ctrl = bỏ khóa trục Z<br/>Shift = di chuyển</p>  |  |
| <p><b>Polygon = Đa giác</b><br/>VCB: số đoạn (s), bán kính<br/>ngoại tiếp (r)</p>  |  | <p><b>Pan = Dời – nhìn</b></p>   |  |
| <p><b>Free Hand = Phác tay</b><br/>Shift = đa tuyến 3 chiều</p>  |  | <p><b>Zoom = Thu phóng – nhìn</b><br/>Shift = thay đổi trường nhìn<br/>VCB: tiêu cự (mm), góc nhìn<br/>(deg)</p>                                   |  |
| <p><b>Tape Measure = Đo dài</b><br/>Ctrl = chỉ đo<br/>VCB: thay đổi tỉ lệ toàn cục</p>   |  | <p><b>Zoom Window = Cửa sổ</b></p>   |  |
| <p><b>Dimension = Ghi kích thước</b></p>   |  | <p><b>Zoom Extents = Phóng khít</b></p>  |  |
| <p><b>Text = Ghi chú</b></p>   |  | <p><b>Zoom Previous = Hồi lại</b></p>  |  |
| <p><b>Protractor = Đo góc</b><br/>Shift = chỉ đo<br/>VCB: góc, độ dốc</p>  |  | <p><b>Walk = Bộ hành</b><br/>Shift = di chuyển phương đứng<br/>Ctrl = chạy nhanh<br/>Alt = đi xuyên vật cản<br/>VCB: cao độ điểm nhìn</p>          |  |
| <p><b>Section = Mặt cắt</b></p>  |  | <p><b>Look Around = Nhìn quanh</b><br/>VCB: cao độ điểm nhìn</p>   |  |
| <p><b>Axes = Hệ trục tọa độ</b></p>  |  | <p><b>Position Camera = Định vị<br/>điểm nhìn</b></p>  |  |

- Iso** = Trục đo
- Top** = Mặt bằng
- Front** = Mặt Nam
- Right** = Mặt Đông
- Back** = Mặt Bắc
- Left** = Mặt Tây
- Wireframe** = Khung dây
- Hidden Line** = Nét thấy
- Shaded** = Tô bóng
- Shaded with Texture** = Vật liệu và bóng
- X-Ray** = Xuyên sáng

- New** = Tạo file mới
- Open** = Mở file đã có
- Save** = Lưu file
- Make Component** = Tạo Component
- Cut** = Cắt
- Copy** = Sao chép
- Paste** = Dán
- Eraser** = Xóa
- Undo** = Hồi lại lệnh
- Redo** = Lặp lại lệnh
- Print** = In file
- Model Info** = Thông số mô hình
- Context Help** = Hướng dẫn nóng

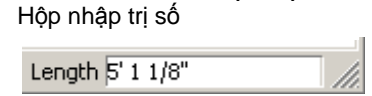


**Section Plane Toolbar**  
Hiện mặt phẳng cắt / Hiện nét cắt



**Layer Toolbar**  
Truy nhập layer / Hộp thoại layer

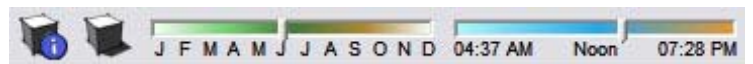
**Value Control Box (VCB)**



*Nhập trị số và Enter để áp dụng lên công cụ hiện hành. Không cần click chuột vào vùng này khi nhập trị*



**Sandbox Tools**  
Công cụ tạo địa hình




**Shadow Toolbar** = Công cụ giả lập bóng đổ  
Hộp thoại bóng / Tắt bật bóng / Tháng trong năm / Giờ trong ngày

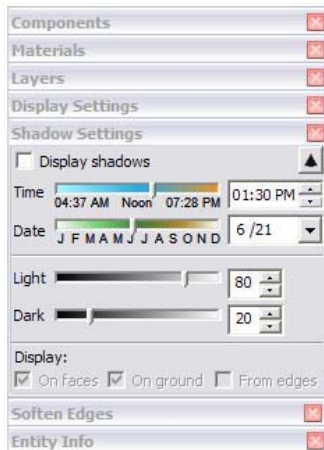
## 2. Dialogs Boxes (Hộp thoại)

Khi làm việc với SketchUp hay bất kì phần mềm đồ họa nào, bạn luôn phải trao đổi với máy tính 2 vấn đề:

- Tôi muốn máy tính làm gì? Ứng với việc **thao tác lệnh**.
- Máy tính làm điều đó như thế nào? Ứng với việc cung cấp **tham số lệnh** hoặc **tham số môi trường**.

Nếu Toolbars là nơi cung cấp thao tác lệnh thì tham số lệnh và tham số môi trường có thể tìm thấy trong **Dialog Boxes** (các hộp thoại).

 Chỉ 9/14 hộp thoại là có thể kết thành bè trôi nổi tự do như hình bên, 5 hộp thoại còn lại luôn đứng độc lập.

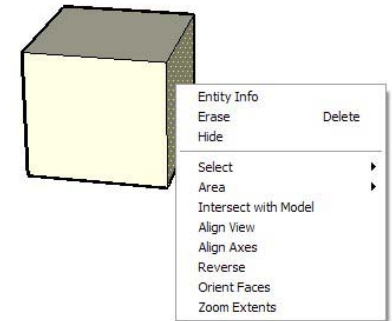


Để tắt – bật từng hộp thoại vào menu **Windows>Tên hộp thoại**. Để cuộn – thả từng hộp thoại, **click thanh tiêu đề** hộp thoại. Để kết một hộp thoại vào bè, **click rê thanh tiêu đề** hộp thoại tới gần nhau, chúng sẽ tự bắt dính. Để tắt - bật cùng lúc tất cả các hộp thoại vào menu **Windows/Show-Hide Dialogs**. Di chuyển thanh tiêu đề của hộp thoại trên cùng sẽ di chuyển cả bè hộp thoại.

## 3. Context Menu (Menu động)

Nội dung menu động thay đổi tùy theo bối cảnh. Kích hoạt menu động bằng cách **click phải** chuột. Menu động có hiệu lực :

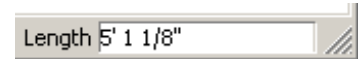
- Khi chọn trước đối tượng
- Khi hiện hành trong một số hộp thoại (Material Browser, Components ...)
- Trong giao diện SketchUp (trang màn hình, hệ trục).



## 4. Value Control Box - VCB (Hộp nhập trị số)

VCB nằm góc dưới bên phải màn hình. Nó hiển thị trị số hiện hành và cũng là nơi bạn nhập trị số khi thao tác lệnh. Đặc tính:

- Enter để xác nhận trị số. Sau khi xác nhận vẫn có thể thay đổi trị số miễn là bạn chưa kích hoạt công cụ khác. Không cần thiết click vào VCB khi nhập trị, VCB luôn chờ tín hiệu phím số từ bàn phím.
- Trị số lẻ (gần đúng) sẽ hiển thị kèm dấu “~” phía trước. Đôi khi trị số phải có đơn vị chính xác đi kèm. Đơn vị có thể cùng hoặc khác với đơn vị hệ thống hiện hành.
- Nhập tọa độ tuyệt đối [x,y,z] hoặc tương đối <x,y,z>. Dấu “,” hay “;” ngăn cách tùy thiết lập của hệ điều hành.
- Không nhập trị số trước dấu ngăn cách hàm ý lấy lại trị số cũ trước đó.



## II. VẼ CĂN BẢN

### 1. Drawing Tools (Công cụ Vẽ)



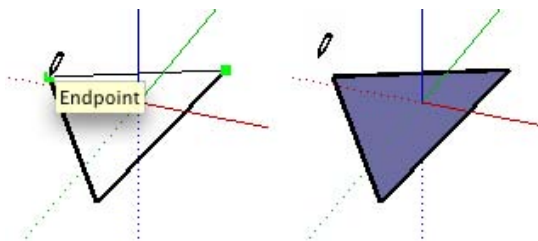
#### Line Tool (Đoạn thẳng)

Kích hoạt công cụ > click chọn điểm đầu đoạn > kéo chuột định độ dài và hướng > click chọn điểm cuối đoạn.

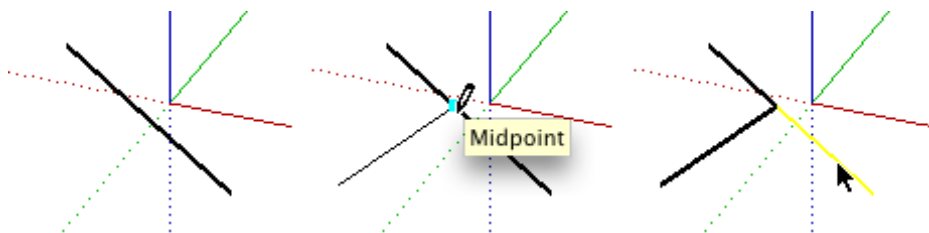


*Có thể nhập trị số trong VCB thay cho việc kéo chuột. Có thể nhập tọa độ tương đối trong không gian của điểm tiếp theo dạng  $[x,y,x]$  hoặc  $\langle x;y;z \rangle$  (tùy thiết lập trong hệ điều hành).*

**Tạo mặt phẳng** bằng cách vẽ 3 hay nhiều hơn 3 đoạn thẳng đồng phẳng khép kín. Có thể **hàn mặt phẳng** khuyết cạnh bằng cách vẽ bổ sung cạnh bị khuyết.



**Chia đoạn thẳng** bằng cách vẽ thêm đoạn thẳng khác có ít nhất một điểm On Edge trên đoạn cần chia.



Để **chia đều đoạn thẳng** click phải lên đoạn > chọn **Divide** > nhập số đoạn bằng nhau cần chia.

**Chia mặt phẳng** bằng cách vẽ đoạn thẳng có điểm đầu điểm cuối thuộc chu vi mặt phẳng



*Đoạn thẳng phủ qua chu vi 2 mặt phẳng (overlapping lines) không có tác dụng chia mặt.*



#### Arc Tool (Cung tròn)

Kích hoạt công cụ > nhập độ tròn đường cong nếu muốn (mặc định là 12) > click chọn điểm đầu cung > kéo và click chọn điểm cuối cung > kéo và click đoạn trung trực dây cung.



*Các trị số đặc trưng cho một cung đều có thể nhập trong VCB thay cho việc kéo chuột.*



*Khi thao tác cung tròn qua trạng thái nửa đường tròn SketchUp sẽ hiện điểm và thông báo qua Tooltip.*

Khi vẽ nhiều đoạn cung nối tiếp, đoạn cung nào đang vẽ bật sáng xanh lơ là đoạn cung tiếp tuyến với đoạn cung trước nó.

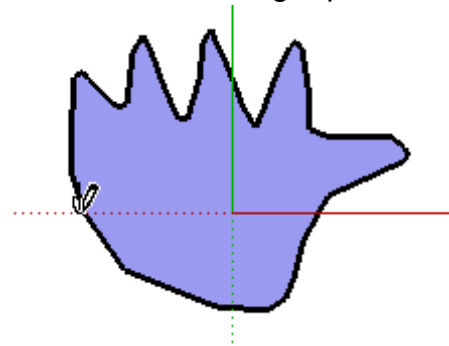
Thêm kí tự "r" sau trị số nhập trong VCB để xác định bán kính cung tròn thay cho chiều dài đoạn trung trực dây cung. Thêm kí tự "s" sau trị số để thay đổi độ tròn của cung





## Freehand Tool (Phác tay)

Kích hoạt công cụ > click chọn điểm bắt đầu > nhấn giữ phím trái chuột trong khi kéo > thả phím trái chuột ở điểm kết thúc. Đường tạo ra có thể khép kín hoặc không.



Để vẽ **3D Polyline** giữ phím Shift trong khi thao tác.

3D Polyline là đối tượng phi hình học trong môi trường SketchUp, không thể truy bắt, dùng để đồ lại nét ảnh nền nhập vào.



Click phải đường 3D Polyline > chọn **Explode** để phá 3D polyline thành đa tuyến hình học, có thể truy bắt.



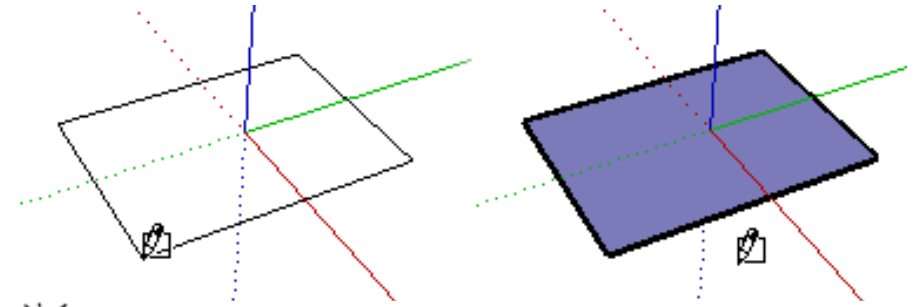
## Rectangle Tool (Hình chữ nhật)

Dùng tạo ra một mặt phẳng có chu vi hình chữ nhật hoặc vuông. Cạnh của hình luôn song song với hệ trục tọa độ hiện hành.

Kích hoạt công cụ > click chọn góc đầu > di chuyển chuột và click chọn góc đối diện.



Có thể nhập trị số dài và rộng trong VCB. Xoay hệ trục nếu muốn vẽ hình chữ nhật khác hướng hệ trục hiện hành.



Khi thao tác hình chữ nhật qua trạng thái **hình vuông** hoặc hình có **tỉ lệ vàng** SketchUp sẽ báo hiệu bằng đường chéo nét đứt và Tooltip.



## Circle Tool (Hình tròn)

Tạo mặt phẳng có chu vi hình tròn, thuộc một mặt phẳng hiện hữu hoặc mặt phẳng hệ trục hiện hành.

Kích hoạt công cụ > click chọn tâm > kéo chuột định bán kính và click hoàn tất.



Các trị số đặc trưng cho hình tròn đều có thể nhập trong VCB thay cho việc kéo chuột. Thêm kí tự "s" sau trị số để thay đổi độ trơn đường tròn.



## Polygon Tool (Hình đa giác)

Dùng vẽ đa giác thường nội tiếp hình tròn từ 3 đến 100 cạnh thuộc mặt phẳng hiện hữu hoặc mặt phẳng hệ trục hiện hành.

Kích hoạt công cụ > chọn số cạnh đa giác > click chọn tâm > kéo chuột định bán kính đường tròn nội tiếp > click hoàn tất.



*Các trị số đặc trưng cho đa giác đều có thể nhập trong VCB thay cho việc kéo chuột hoặc sau khi vẽ*

## 2. Principle Tool (Công cụ Thiết yếu)



### Select Tool (Chọn đối tượng)

| Thao tác chuột           | Hiệu quả   |
|--------------------------|--|
| Click đơn                | Chọn đối tượng đơn                                 |
| Rê từ phải sang trái     | Chọn đối tượng nằm trong và giao cắt với vùng chọn |
| Rê từ trái sang phải     | Chọn đối tượng nằm trong vùng chọn                 |
| Ctrl + Click đơn         | Thêm đối tượng vào tập chọn                        |
| Ctrl + Shift + Click đơn | Loại đối tượng khỏi tập chọn                       |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Shift + Click đơn            | Nghịch đảo trạng thái được chọn – không được chọn  |
| Click đúp cạnh               | Chọn cạnh và mặt nối với nó                        |
| Click đúp mặt                | Chọn mặt và cạnh bao                               |
| Click 3 lần liên tiếp        | Chọn tất cả các mặt và cạnh nối liền với đối tượng |
| Ctrl+A                       | Chọn toàn bộ mô hình                               |
| Ctrl+T hoặc click vùng trắng | Hủy chọn toàn bộ                                   |



*Dùng menu động để có thêm các tùy chọn*

**Bounding Edges** - Chọn cạnh bao

**Connected Faces** – Chọn mặt nối liền

**All Connected** – Chọn tất cả các phần nối liền

**All on same layer** – Chọn tất cả đối tượng cùng Layer

**All with same material** – Chọn tất cả đối tượng cùng vật liệu



### Paint Bucket Tool (Tô đối tượng)

Dùng để tô màu sắc hoặc vật liệu cho đối tượng.

Kích hoạt công cụ > Chọn màu hoặc vật liệu trong Material Browser được kích hoạt cùng lúc với công cụ > Click một đối tượng hoặc một tập hợp chọn.



*Cần chuyển chế độ hiển thị Shaded hoặc Shaded with Texture để có thể nhìn thấy những gì bạn tô.*



### Qui ước khi tô

- Khi tô mặt trước hoặc sau một mặt phẳng nằm trong tập hợp các mặt phẳng được chọn, các mặt phẳng còn lại sẽ được tô mặt trước hoặc sau tương ứng.
- Có thể áp lệnh tô lên một hay nhiều cạnh. Để có thể thấy hiệu quả này cần chọn chế độ hiển thị Windows > Display Settings > Edge color > By Material.
- Kết hợp phím **Ctrl** để tô tất cả những mặt liên kết và có cùng vật liệu ban đầu với mặt đang tô.
- Kết hợp phím **Shift** để chuyển đổi tất cả các mặt có cùng loại vật liệu sang vật liệu mới đang tô.
- Kết hợp phím **Ctrl + Shift** để chuyển đổi tất cả các mặt có cùng loại chất liệu và có liên kết với nhau sang vật liệu mới đang tô
- Kết hợp phím **Alt** để lấy mẫu vật liệu từ đối tượng nào đó trong mô hình thành vật liệu hiện hành
- Khi áp vật liệu lên Group hoặc Component, những mặt phẳng đã áp vật liệu khác trước đó sẽ không bị ảnh hưởng bởi vật liệu mới.

## 3. Camera Tool (Công cụ Quan sát)

Không gian vẽ có thể chuyển đổi giữa phép chiếu phối cảnh (Perspective) hoặc hình chiếu trục đo (Paraline) trong menu **Camera > Perspective**.

Kết hợp với các mặt phẳng chiếu cơ bản sẽ tạo được hầu hết các hình chiếu mong muốn



Truy cập nhanh các công cụ theo bảng

| Thao tác                 | Hiệu quả                        |
|--------------------------|---------------------------------|
| Lăn lên nút giữa chuột   | Phóng to khung nhìn             |
| Lăn xuống nút giữa chuột | Thu nhỏ khung nhìn              |
| Ctrl+Shift+E             | Phóng toàn bộ khít màn hình     |
| Ctrl+Shift+W (tự đặt)    | Phóng một phần khít màn hình    |
| Shift+Rê nút giữa chuột  | Trượt khung nhìn                |
| Rê nút giữa chuột        | Xoay khung nhìn giới hạn trục Z |
| Ctrl+Rê nút giữa chuột   | Xoay tự do khung nhìn           |



Khi dựng hình nên chọn phép chiếu trục đo.



Những tính năng nâng cao liên quan đến camera, chế độ hiển thị trong mô hình có thể xem chương V.

## 4. Modification Tools (Công cụ Hiệu chỉnh)



### Move Tool (Di chuyển đối tượng)

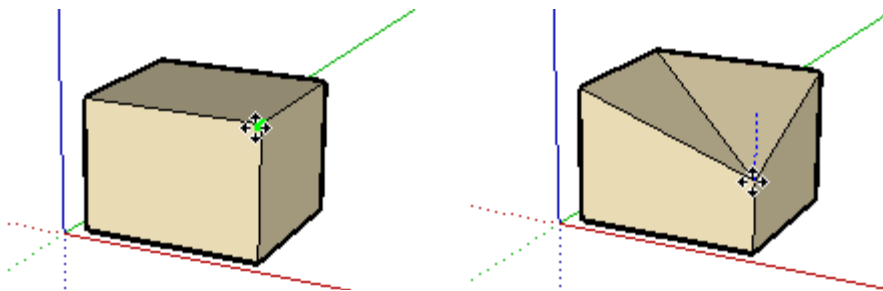
Chọn một hoặc nhiều đối tượng > Kích hoạt công cụ > Click chọn điểm đầu > Click chọn điểm đến.

Để di chuyển một cách chính xác nên kết hợp với truy bắt điểm khóa hướng và nhập liệu trong VCB.



Có thể dùng công cụ Move di chuyển một phần đối tượng để thực hiện lệnh **Schetch** (co dẫn đối dựng).

Lệnh Sketch tùy theo bối cảnh sẽ tạo ra nếp gấp (Moving/Schetching with Autofold) hoặc không tạo ra nếp gấp.



Xu hướng chung của SketchUp là hạn chế tối đa việc phát sinh các nếp gấp và mặt phẳng khi Schetch bằng cách khóa các hướng di chuyển gây ra biến dạng quá lớn. Để bỏ qua tính năng

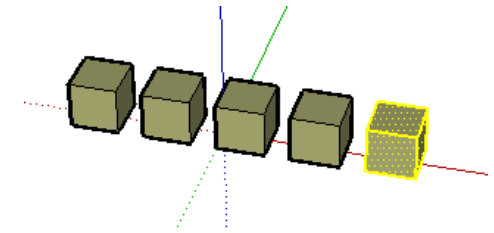
này, **giữ phím Alt trong khi Schetch**, ta sẽ có tính năng biến dạng cưỡng bức (Forcing Autofold).



**Sao chép đối tượng (Copy)** bằng cách giữ phím **Ctrl** sau khi kích hoạt công cụ và trước khi chọn điểm đầu.

**Tạo dãy tuyến tính với khoảng cách chỉ định (Linear Array)** bằng cách gõ từ khóa **nx** hoặc **\*n**. Với **n** là số đối tượng của dãy.

**Tạo dãy tuyến tính chia quãng đều giữa 2 điểm cho trước** bằng cách gõ từ khóa **n/** hoặc **/n**. Với **n** là số đối tượng của dãy. Tính năng này rất hữu ích khi tạo hàng rào, cầu hoặc bố trí bàn ghế ...

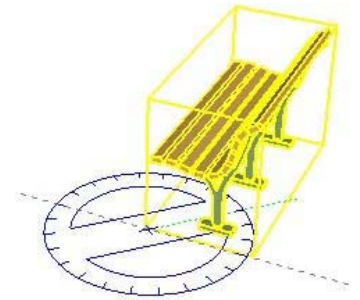


### Rotate Tool (Xoay đối tượng)

Chọn một hoặc nhiều đối tượng > Kích hoạt công cụ > Click chọn tâm quay > Click chọn điểm đầu góc quay > Click chọn điểm cuối góc quay.

Để xoay một cách chính xác nên kết hợp với truy bắt điểm khóa hướng và nhập liệu trong VCB.

Công cụ xoay có thể tạo ra hiệu ứng **Vặn (Twist)** hoặc **Gấp (Fold)** nếu tác động lên một phần của đối tượng.

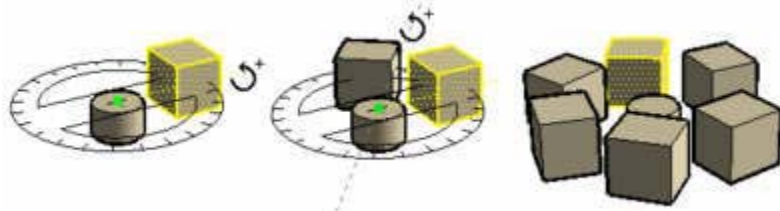




Có thể dùng công cụ Rotate để Sao chép đối tượng (Copy) bằng cách giữ phím **Ctrl** sau khi kích hoạt công cụ và trước khi chọn điểm đầu góc xoay.

Tạo dãy hướng tâm với góc chỉ định (Radial Array) bằng cách gõ từ khóa **nx** hoặc **\*n**. Với **n** là số đối tượng của dãy.

Tạo dãy hướng tâm chia góc đều trong góc cho trước bằng cách gõ từ khóa **n/** hoặc **/n**. Với **n** là số đối tượng của dãy.



Đôi khi việc xác định mặt phẳng, tâm và trục quay gặp khó khăn, đòi hỏi phải dời trục – dựng mặt phụ. Thay vì thế, có thể dùng tính năng chọn trục quay và mặt phẳng quay bằng cách **Click-giữ nguyên nút trái chuột** khi thao tác chọn tâm quay.



### Scale Tool (Thu phóng đối tượng)

Chọn đối tượng > Kích hoạt công cụ > Click chọn grip (tay nắm) cần tác động > Thao tác chuột, phím hoặc VCB.

Mỗi khi chọn một grip, grip tương ứng đối diện được điểm sáng và trở thành điểm neo của phép thu phóng, loại grip khác nhau có tính năng khác nhau

| Grips (Tay nắm)  | Hiệu quả                                  |
|------------------|---|
| Coner grip – Góc | Thu phóng theo hệ số tỉ lệ chung 3 phương |
| Edge grip – Cạnh | Thu phóng theo hệ số tỉ lệ riêng 2 phương |
| Face grip – Mặt  | Thu phóng theo hệ số tỉ lệ 1 phương       |

Thao tác khác nhau cũng mang lại hiệu quả khác nhau

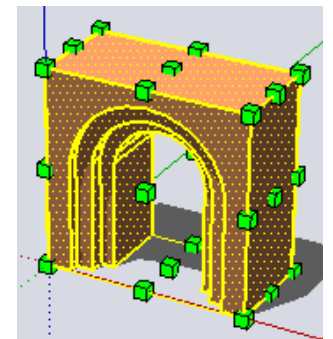
| Thao tác                   | Hiệu quả  |
|----------------------------|---|
| Kéo chuột                  | Thử tỉ lệ tùy ý cho đến khi click chuột xác nhận                |
| Giữ phím Ctrl + Kéo chuột  | Thu phóng với điểm neo là tâm của tập chọn                      |
| Giữ phím Shift + Kéo chuột | Đảo ngược tính năng thu phóng theo hệ số tỉ lệ chung hoặc riêng |



Tất cả các hệ số tỉ lệ có thể nhập chính xác trong VCB thay cho việc kéo chuột.



Tính năng thay đổi trị số sau khi Enter rất hữu ích khi Scale hướng tâm có tỉ lệ. Không thể cùng lúc nhấn Ctrl và chữ số, hãy scale hướng tâm với hệ số tỉ lệ bất kì sau đó nhập lại tỉ lệ đúng. Tương tự cho việc dò tìm hệ số tỉ lệ ưng ý nhất.



Nhập trị số kèm theo đơn vị trong VCB tương ứng việc thu phóng theo tham số khoảng cách giữa 2 grips.



Việc thu phóng chỉ tác động lên kích thước đường bao tập chọn (Bounding Box). Do chúng ta thường chọn duy nhất một đối tượng và đường bao thường hay trùng khớp với chu vi đối tượng nên rất dễ quên điều này.



Một số trường hợp bắt buộc dời trục để scale chính xác



### Push/Pull Tool (Kéo/Nén đối tượng)

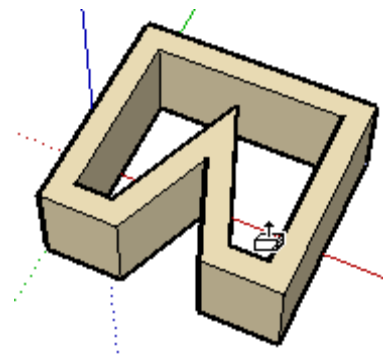
Kích hoạt công cụ > Click chọn mặt phẳng > Kéo rồi click chuột hoặc nhập trong VCB khoảng cách kéo/nén.



**Copy** mặt nền mới (starting face) bằng cách giữ phím Ctrl sau khi kích hoạt và trước khi chọn mặt.

**Click đúp** khi chọn mặt để tự động áp trị số kéo/nén trước đó.

Có thể dùng công cụ Push/Pull **đọc khoảng thông** một khối khi nén mặt phẳng thành phần xuống hết chiều cao khối.



### Follow Me Tool (Trượt dẫn đối tượng)

Kích hoạt công cụ > Click chọn tiết diện > Kéo chuột dọc theo đường dẫn > Click chuột tại vị trí kết thúc.

Để trượt dẫn chính xác hơn nên : Chọn đường dẫn > Kích hoạt công cụ > Chọn tiết diện.

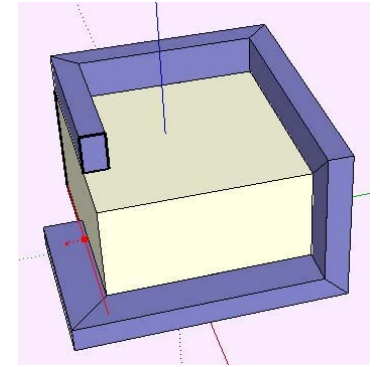


Tiết diện phải tương đối vuông góc với đường dẫn.



Giữ phím Alt khi chọn tiết diện để kích hoạt chế độ tự động dò đường dẫn và trượt dẫn khép kín.

Chọn mặt phẳng > Kích hoạt công cụ > Chọn tiết diện tạo sẽ ra hiệu ứng tiết diện tự động trượt dẫn khép kín theo chu vi mặt phẳng.

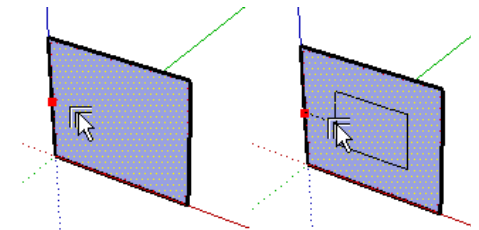


Trượt dẫn một tiết diện theo đường dẫn hình tròn có tâm nằm trên trục đối xứng của tiết diện sẽ tạo ra khối tròn xoay.



### Offset Tool (Sao chép đồng dạng)

Chọn một mặt phẳng, hai hay nhiều đoạn thẳng đồng phẳng > Kích hoạt công cụ > Click chuột lên tập hợp đã chọn > Kéo chuột định miền và khoảng cách sao chép > Nhập trị số trong VCB hoặc click chuột xác nhận.




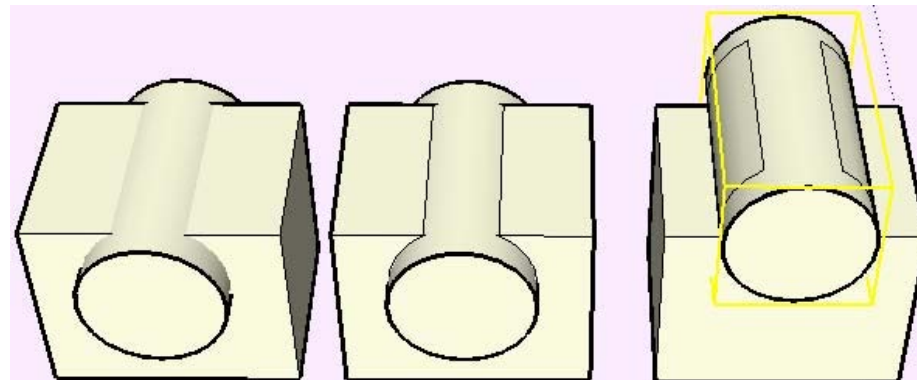
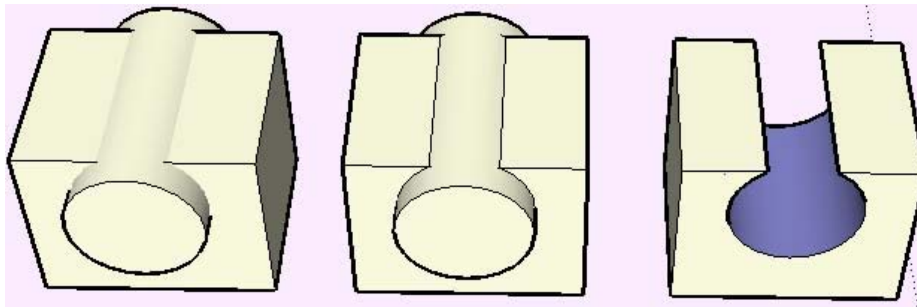
Click đúp lên tập hợp chọn khi thao tác lệnh Offset để lập lại miền và khoảng cách sao chép trước đó.

## Intersect with Model (Giao cắt khối)

Dùng để lấy giao tuyến và mặt tạo bởi các hình khối giao nhau.

Xếp các hình khối về trạng thái giao cắt > Quét chọn > Click phải  
hiện menu động > Chọn Intersect with Model > Xóa phần thừa.

 Nếu thành phần giao cắt là Group hoặc Component, giao  
tuyến và mặt tạo thành sẽ nằm trong cùng bối cảnh tương ứng.

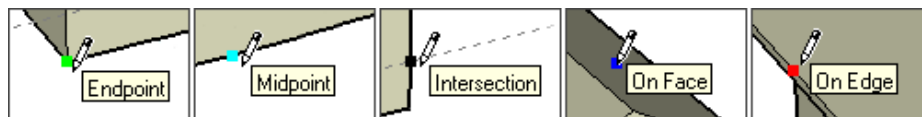


# III. VẼ NÂNG CAO



Ngoài tính năng hiển thị - nhập số trong VCB đã đề cập, để có thể vẽ chính xác cần nắm vững các tính năng sau

## 1. Inference (Nội suy)



**Chế độ bắt điểm** luôn thường trú mà không có tùy chọn nào khác, giúp bạn nhận biết và truy bắt các điểm đặc biệt. Khi bắt điểm, các tooltip bật tên theo bảng bên dưới, điểm đặc biệt bật sáng theo chỉ thị màu.

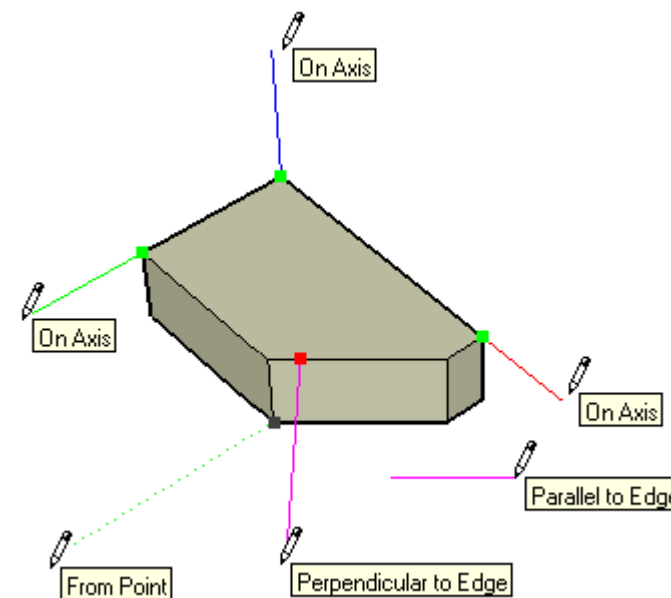
| Tên điểm          | Màu              | Mô tả                           |
|-------------------|------------------|---------------------------------|
| Endpoint          | Xanh lục         | Điểm đầu – cuối đoạn hay cung   |
| Midpoint          | Xanh lơ          | Điểm giữa đoạn hoặc cạnh        |
| Intersection      | Đen              | Giao đoạn - đoạn hay đoạn – mặt |
| On Face           | Xanh đen         | Điểm thuộc mặt                  |
| On Edge           | Đỏ               | Điểm thuộc cạnh                 |
| Equi-Dist on Edge | Điểm đỏ, vết tím | Điểm vật góc đều                |
| Half Circle       | -                | Tạo đường tròn khi vẽ cung      |
| Center            | Xanh lục         | Điểm tâm hình tròn              |

**Chế độ dò vết** giúp xác định một điểm bất kì nằm trên 1 vết đặc biệt. Vết đặc biệt có nét liền và màu như bảng bên dưới

**Chế độ dò điểm** giúp xác định 1 điểm bất kì nằm trên 1 vết đặc biệt đi qua 1 điểm đặc biệt hiện hữu. Chế độ này có tooltip “From point” kèm theo vết đặc biệt nhưng thể hiện bằng nét đứt.

Hình dưới minh họa cho khả năng dò điểm và dò đường trong SketchUp

| Tên vết               | Màu vết                       | Mô tả                          |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| On Axis               | Đỏ                            | Vết song song hoặc trên trục X |
| On Axis               | Xanh lục                      | Vết song song hoặc trên trục Y |
| On Axis               | Xanh đen                      | Vết song song hoặc trên trục Z |
| Parallel to Edge      | Tím                           | Vết song song với đoạn         |
| Perpendicular to Edge | Điểm đỏ, vết tím              | Vết vuông góc với đoạn         |
| From Point            | Màu như trên – vết có nét đứt | Dò điểm                        |





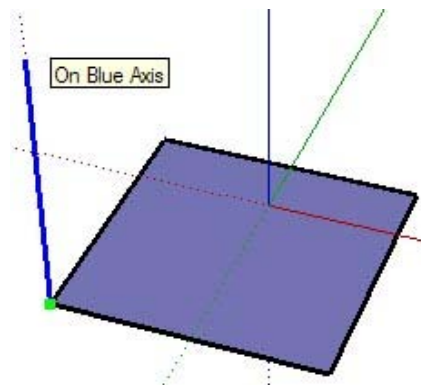


Khi thao tác chuột trên một mặt hiện hữu, chương trình tự động vẽ trên mặt đó. Nếu không có mặt hiện hữu, không có chỉ định bắt điểm nào khác, chương trình tự động vẽ trên mặt tạo bởi hệ trục và mặt hình chiếu thời điểm đó.

Mọi chế độ nội suy đều bảo toàn dù các đối tượng hình học nằm trong Group hoặc Component.

## 2. Inference Locking (Khóa hướng)

Trong một không gian vẽ quá hẹp, di chuyển chuột dễ dàng gây nhiều khi nội suy. Cách tốt nhất là khóa hướng. Hình bên cho thấy cách khóa hướng để dò được vết song song trục Z như ý

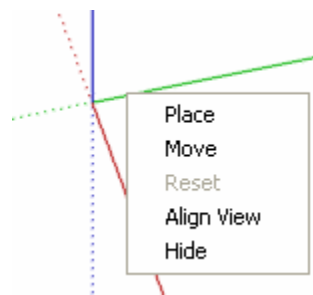


muốn mà không lẫn lộn sang trục khác hoặc điểm khác.

Để khóa hướng chỉ cần giữ phím Shift ngay sau khi nhá chọn được vết mong muốn. Vết sẽ nổi đậm lên. Lúc này bất kể chuột ở đâu, chương trình chỉ hiểu 1 vết duy nhất.

## 3. Drawing Axes (Hệ trục tọa độ)

Gồm 3 đường thẳng với 3 màu Đỏ - Lục - Xanh ứng với trục X - Y - Z vuông góc với nhau. Origin là điểm gốc hệ trục khi vừa khởi tạo 1 mô hình. Hệ trục giúp bạn định vị trong không gian 3D, dò vết

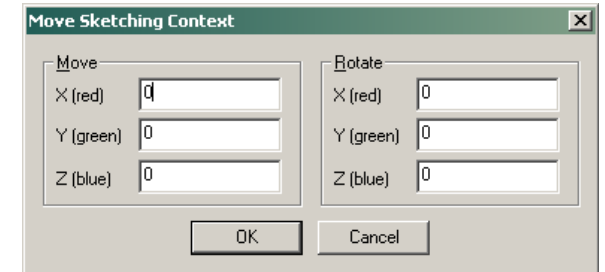


và vẽ chính xác. Có thể tương tác với hệ trục thông qua **menu động** bằng cách click phải lên thành phần bất kì của hệ trục.

**Dời và xoay tùy ý** chọn **Place** > click chọn gốc tọa độ mới > click chọn hướng trục X > click chọn hướng trục Y.

### Dời và xoay chính xác

chọn **Move** > hộp thoại Move Sketching Context > nhập khoảng cách trục mới so với trục cũ, SketchUp tự động hiểu đơn vị mặc định của hệ thống (hình trên).

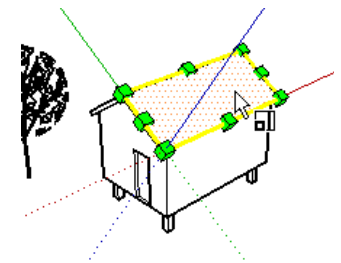


### Khôi phục hệ trục gốc chọn Reset

### Tắt hiển thị hệ trục chọn Hide



Khi xuất file, hệ trục tự động tắt. Việc dời trục rất cần thiết khi cần vẽ, hiệu chỉnh các đối tượng, mặt phẳng, đoạn thẳng không song song với hệ trục.



Kết hợp các tính năng trên với các lệnh vẽ cơ bản đã trình bày ở chương I cũng như các tính năng từ phần này trở về sau, bạn sẽ mở rộng sự linh hoạt và chính xác một cách đáng kể. Các tính năng này có giá trị xuyên suốt SketchUp. Đừng quên áp dụng chúng bất cứ lúc nào có thể.

## 4. Construction Tools (Công cụ Xây dựng)

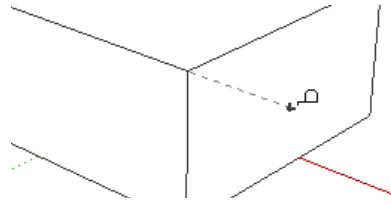
Tính khả thi được hiểu là mức độ chi tiết của thông tin mà bạn cung cấp cho chương trình khác, cho người khác hoặc cho quá trình tái tạo lại mô hình ngoài đời thực.



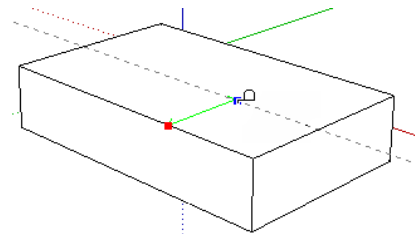
### Tape Measure (Đo dài)

Kích hoạt công cụ > click chọn điểm đầu > click chọn điểm cuối.

- Nếu cả 2 điểm là Endpoint: đo dài thuần túy, đọc trị số trong VCB
- Nếu chỉ có 1 điểm là Endpoint: đo dài kết hợp tạo đoạn dóng (thể hiện nét đứt). Điểm cuối của đoạn dóng được đánh dấu và có thể truy bắt. Điểm dóng này gọi là **Construction Point**



- Chỉ click 1 điểm On Edge và kéo chuột ra ngoài: tạo một đường trục song song với đoạn, khoảng cách song song có thể nhập trong VCB. Đường trục này gọi là **Construction Line**.



Trong mọi trường hợp, giữ phím Ctrl trong lúc thao tác để đo dài thuần túy.

Một tính năng quan trọng khác của Tape Measure là **Thu phóng toàn cục** mô hình. Thao tác như sau

- Xác định đoạn thẳng dự định làm cơ sở thu phóng toàn mô hình. Dùng Tape Measure đo độ dài thuần túy của đoạn, quan sát trị số trong VCB.
- Nhập độ dài mới. Tỷ lệ độ dài mới / cũ sẽ là tỷ lệ thu phóng tất cả các độ dài khác trong mô hình.

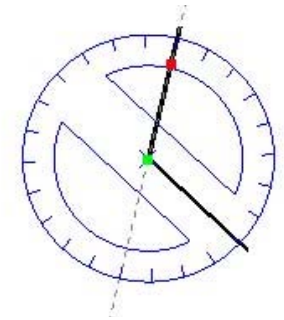


*Thu phóng toàn cục chỉ có tác dụng với component tạo mới trong mô hình hiện hành. Component trong thư viện, component là bản vẽ tham chiếu không bị ảnh hưởng của thao tác này.*



### Protractor (Đo góc)

Kích hoạt công cụ > Click chọn vị trí tâm thước góc > Click chọn hướng đường  $0^{\circ}$  > tùy chọn như sau



- Để **đo góc thuần túy** > Click chọn hướng còn lại. Trị số góc sẽ hiển thị trong VCB. Đồng thời một đường trục (Construction Line) được tạo ra trên hướng click sau cùng
- Để **dựng góc** > nhập góc hoặc độ dốc x : y trong VCB.



*Thước góc tự động bắt dính theo nấc  $15^{\circ}$ , tự động bắt dính vào mặt phẳng gần nhất. Góc âm xuôi chiều kim đồng hồ, góc lẻ thể hiện dạng thập phân. Có thể khóa hướng để định vị tâm thước góc chính xác hơn.*



## Dimension Tool (Ghi kích thước)

**Ghi kích thước thẳng:** kích hoạt công cụ > chọn điểm đầu cho đường dóng > chọn điểm tiếp theo cho đường dóng > kéo chuột chọn phương của đường kích thước.



*Có thể ghi kích thước đoạn nhanh bằng cách kích hoạt công cụ > click điểm On Edge trên đoạn > kéo chuột chọn phương của đường kích thước.*

**Ghi kích thước đường kính - bán kính:** kích hoạt đối tượng > click chọn cung tròn (Arc) hoặc hình tròn (Circle) > kéo chuột chọn phương của đường kích thước.

Chuyển đổi kích thước bán kính sang đường kính hoặc ngược lại bằng cách: click phải đường kích thước > chọn **Type** > chọn **Radius** hoặc **Diameter**.

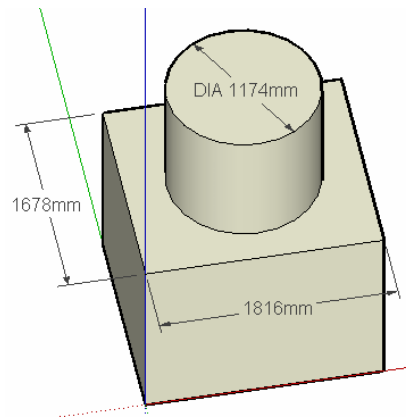


*Khi bạn quay – dời đối tượng đã ghi kích thước, đường kích thước sẽ quay – dời chuyển theo.*

*Có thể chỉnh sửa số kích thước thông qua menu động.*

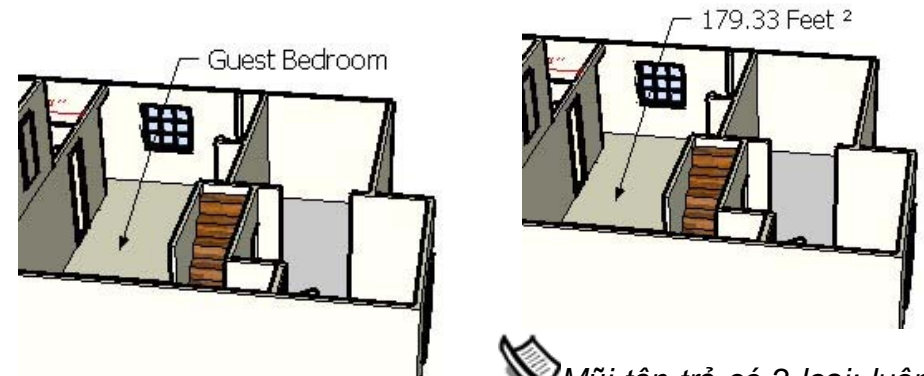


**Chữ số kích thước nằm trên phương đứng hoặc nằm trên đường kích thước** tùy theo thiết lập toàn cục trong hộp thoại **Model Info**, xin xem các chương sau.



## Text Tool (Ghi chú)

**Ghi chú thuần túy:** Kích hoạt công cụ > click vào khoảng trống màn hình > nhập chữ. **Ghi chú đối tượng:** Kích hoạt công cụ > click chọn điểm đầu mũi tên trở vào > click chọn phương dòng chữ > nhập chữ.



*Mũi tên trở có 2 loại: luôn hướng theo màn hình (View Based) và luôn hướng theo không gian vật thể (Pushpin), thiết lập trong hộp thoại **Model Info**.*



*Khi ghi chú đối tượng, nếu không thay đổi, mặc định dòng Text thể hiện các thông số tùy theo loại đối tượng (độ dài, diện tích, dài x rộng x cao ... )*

*Click đúp lên mặt phẳng bất kì khi đang thao tác Text Tool để lấy con số diện tích dạng text, rất hữu ích khi ghi chú nhanh diện tích phòng.*

*Khác với chữ số kích thước có tính toàn cục. Các chữ ghi chú trong một mô hình có thể mang các thuộc tính khác nhau.*



## Section Plane (Mặt phẳng cắt)

Công cụ này tạo ra mặt phẳng cắt (section plane) và vết cắt (section slice). Thao tác: kích hoạt công cụ rồi > chọn phương hướng cắt thích hợp.

Khi kích hoạt, mặt phẳng cắt tự động bắt dính mặt phẳng và hệ trục gần nhất. Vì vậy nên tận dụng tính năng khóa hướng để có kết quả chính xác.

Có thể dùng công cụ hiệu chỉnh **Move** hoặc **Rotate** để dời – xoay mặt phẳng cắt.



*Không thể giới hạn một mặt phẳng cắt trong cùng một bối cảnh (context). Một mặt phẳng cắt luôn cắt qua tất cả các đối tượng giao với mặt phẳng đó trong cùng một bối cảnh (context).*



*Tạo một group các đối tượng cần cắt > chuyển đến bối cảnh group đó > tạo section plane trong bối cảnh > chuyển về bối cảnh mô hình. Bằng cách đó ta đã giả lập việc giới hạn mặt phẳng cắt, chỉ cho nó cắt qua một số đối tượng nhất định.*

Tương tác với mặt phẳng cắt bằng cách **click phải** lên mặt phẳng cắt > **menu động**. Có các tùy chọn:

- **Đảo hướng cắt** chọn **Reverse**
- Nếu có nhiều hơn một mặt phẳng cắt chọn **Active Cut** để kích hoạt mặt phẳng cắt tương ứng.
- Giao tuyến màu đỏ trên màn hình là vết cắt ảo chỉ có giá trị hiển thị. Để **tạo vết cắt thật** chọn **Create Group from**

**Slice.** Thao tác này tạo ra vết cắt đa tuyến, độc lập với đời tượng bị cắt, có bối cảnh riêng và thuộc tính riêng.

- Chọn **Align View** để **dóng mặt phẳng chiếu** theo mặt phẳng cắt. Rất hữu ích khi cần tạo mặt cắt 2D hoặc mặt cắt phối cảnh 1 điểm tụ.
- Chọn **Hide** để **tắt hiển thị** mặt phẳng cắt.



*Tại một thời điểm, trong một bối cảnh (context) chỉ có một mặt phẳng cắt duy nhất có thể hiện hành và cho hiệu ứng cắt.*



*Nếu muốn có nhiều hiệu ứng cắt trong cùng một thời điểm, cần tạo ra nhiều bối cảnh, mỗi bối cảnh chứa một section plane. Thủ thuật này cũng được dùng khi cần tạo mặt cắt không đồng phẳng (gập đoạn)*

Hiệu ứng cắt có thể xuất ra file ảnh điểm hoặc ảnh vector. Chỉ có vết cắt thật (section slice) mới xuất ra ảnh vector được.

Sử dụng Pages (trang màn hình) để lưu giữ hiển thị của hiệu ứng cắt. Hiệu ứng cắt có thể tham gia vào hoạt cảnh.

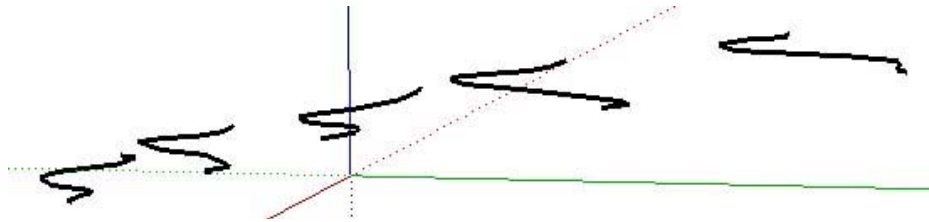


## 5. Sandbox Tools (Công cụ Tạo địa hình)

Điểm cải tiến đáng kể nhất của phiên bản 5.0 so với trước đó. Nhóm công cụ nâng cao này mặc định ẩn sau khi cài đặt SketchUp. Để có thể sử dụng cần bật nó lên qua menu Window > Preferences > Extension > check vào mục Sandbox Tools.

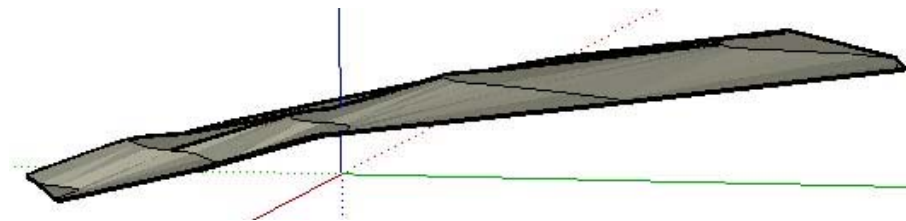


### Sandbox from Contours (Tạo từ đường đồng mức).



Trước hết cần có các đường đồng mức như hình trên. Có thể tạo đường đồng mức bằng các công cụ vẽ trong SketchUp hoặc nhập đường đồng mức từ phần mềm khác vào SketchUp.

Thao tác: vào menu **Draw > Sandbox > From Contour**. Mặt địa hình sẽ tự động tạo ra dựa trên cơ sở các đường đồng mức.

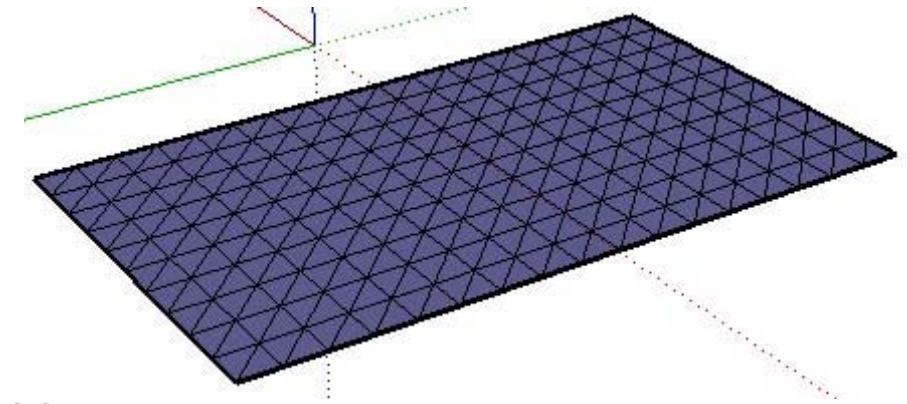


Đôi khi do độ dốc quá ít, công cụ tạo lại tạo ra một mặt dốc không như ý. Hãy dùng chức năng **Flip Edge** (lật cạnh tam giác đơn vị) để khắc phục tình trạng đó.



### Sandbox from Scratch (Tạo từ mặt TIN phẳng)

Kích hoạt công cụ > click chọn điểm đầu lưới TIN phẳng > kéo rồi click chuột định chiều dài lưới (trị số trong VCB) > kéo rồi click chuột định chiều rộng lưới (trị số trong VCB).



Khoảng cách đơn vị lưới (Grid Spacing) mặc định là 10 đơn vị. bạn có thể thay đổi trị số này trong VCB trước khi vẽ lưới. Chiều dài – rộng của lưới cũng có thể nhập trong VCB khi vẽ.

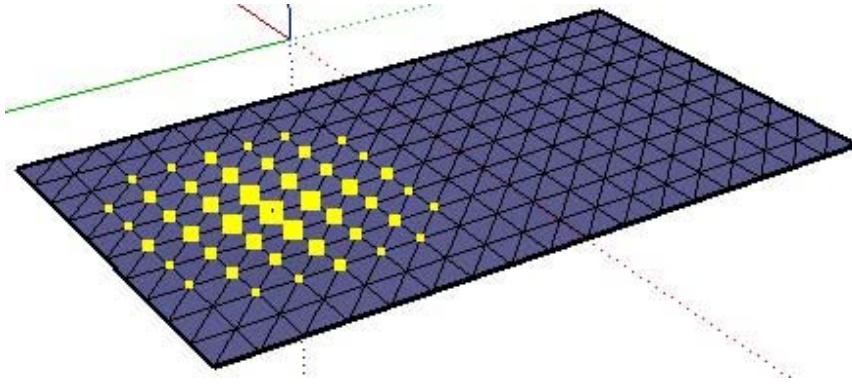



Sau khi tạo lưới, đối tượng lưới sẽ là một group, nếu muốn hiệu chỉnh cần phải vào bối cảnh tương ứng hoặc phá vỡ group.

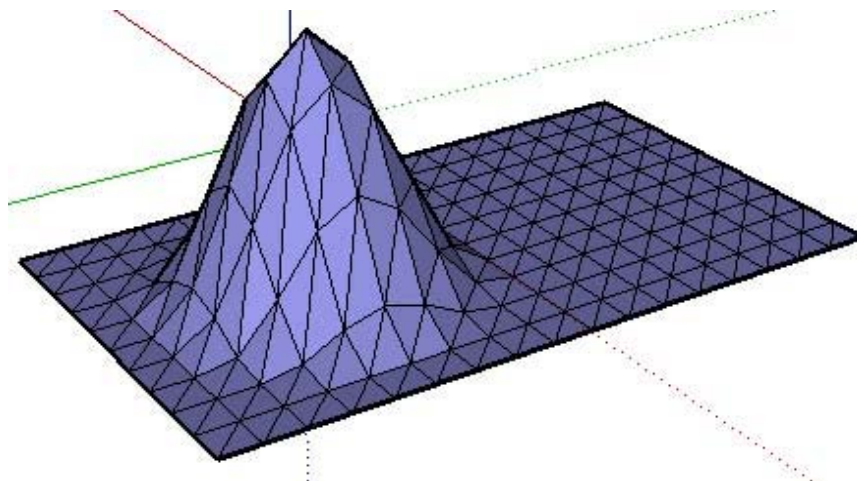



### Smoove Tool (Tạc bề mặt địa hình)


Kích hoạt công cụ > xác định bán kính ảnh hưởng đỉnh (thông qua VCB) > click chọn vị trí địa hình cần tạc > di chuyển chuột tạo cao độ mong muốn > làm mềm mặt địa hình để có hiệu quả cuối cùng.





 Đảm bảo đã rẽ group mặt TIN địa hình hoặc đã vào bối cảnh tương ứng trước khi thao tác lệnh này.



 Có thể chọn một nhóm đỉnh – cạnh trên mặt TIN trước khi kích hoạt công cụ Smoove. Thủ thuật này rất hữu ích khi vẽ đường phân thủy - hợp thủy trên địa hình.

 Click đúp khi đang thao tác để lấy lại phạm vi chọn và cao độ lần vị trí trước đó áp dụng cho vị trí mới.

 Tuy mặc định công cụ Smoove di chuyển các đỉnh TIN theo phương đứng để đảm bảo các địa hình tồn tại phù hợp nguyên lí trượt đất. Nhưng vẫn có thể ép các đỉnh di chuyển theo phương khác nếu giữ phím Shift khi thao tác.


 Cần cân nhắc việc ép đỉnh TIN di chuyển theo phương khác phương đứng. Việc này có thể vô tình tạo ra mặt địa hình không dùng được trong san nền (hàm éch chẳng hạn) song cũng có thể tạo ra các mặt hữu cơ sinh động (mặt vãi, chi tiết trang trí).




## Stamp Tool (San nền)

Công cụ tạo một hay nhiều mặt nền phẳng để đặt khối kiến trúc lên trên bề mặt địa hình. Thao tác:

- Tạo hoặc chọn mặt nền của khối mô hình. Định vị mặt nền lên phía trên mặt TIN, không nhất thiết phải tiếp xúc.
- Kích hoạt Stamp Tool và click chọn mặt nền. Hộp VCB chờ nhập khoảng cách chân nền so với mặt nền .
- Click lên mặt TIN địa hình. Di chuyển chuột để xác định cao độ mặt nền so với địa hình. Click chuột sau khi hoàn tất. Làm mềm mặt địa hình cho hiệu quả sau cùng

 Mặt nền khối mô hình có thể là một hay nhiều mặt phẳng, group hoặc component đều được.

 Stamp Tool sẽ không có tác dụng trên group hoặc component đang mở để hiệu chỉnh.



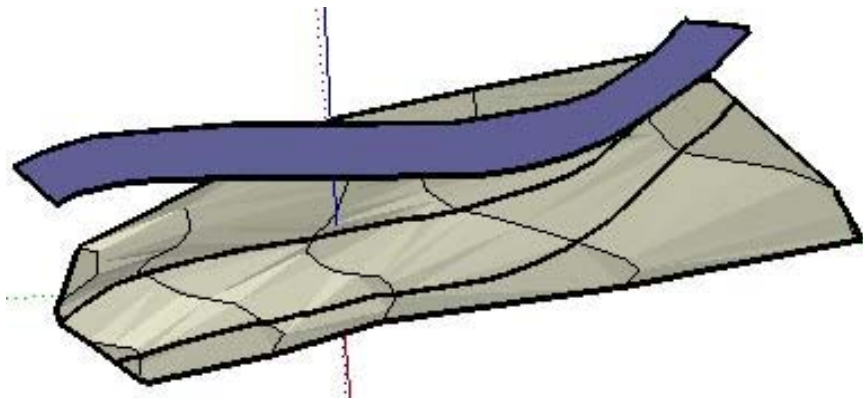
## Drape Tool (Phủ mặt địa hình)

Công cụ này chiếu một đối tượng (con đường chẳng hạn) thành những đoạn thẳng phủ trên bề mặt địa hình. Thao tác:

- Tạo hoặc nhập mặt địa hình trong SketchUp
- Tạo đối tượng phủ mặt địa hình (đường hoặc mặt phẳng). Đặt chúng nằm trên mặt địa hình (không nhất thiết tiếp xúc).
- Chọn đối tượng phủ mặt địa hình. Kích hoạt Drape Tool
- Chọn mặt TIN địa hình. Phần nét phủ mặt địa hình sẽ được tạo ra như hình dưới



Dù đối tượng phủ mặt là mặt phẳng cũng chỉ có đường bao của nó được chiếu lên mặt địa hình.



Nếu mặt TIN đang trong một group hoặc component thì đường phủ mặt địa hình sẽ không nằm trong bối cảnh của group hoặc component đó.



Nếu không chọn trước đối tượng phủ mặt vẫn có thể thao tác lệnh. Lúc đó SketchUp sẽ yêu cầu bạn chọn đối tượng phủ mặt địa hình trước khi chọn địa hình.



## Add Detail Tool (Chi tiết hóa mặt TIN)

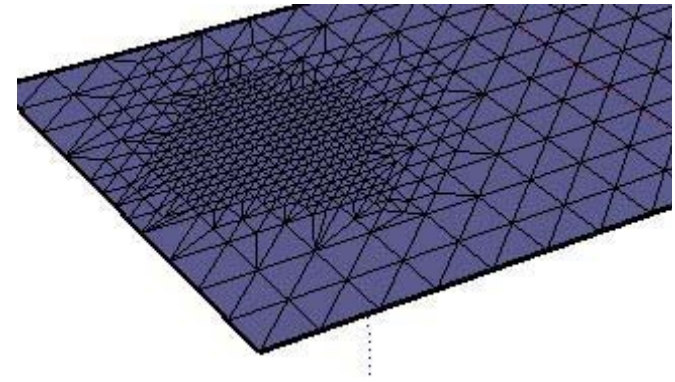
Tạo mặt TIN từ lưới > kích hoạt công cụ > click chọn đỉnh, cạnh hoặc mặt tam giác đơn vị trên mặt TIN.



Tính năng chi tiết hóa mặt TIN thường tập trung vào một vài trí trí cần độ mềm cao khi thao tác với công cụ Smoove.



Sử dụng những nơi thật cần thiết, tránh làm nặng thêm mô hình một cách không cần thiết.





## Flip Edge Tool (Lật cạnh tam giác đơn vị của mặt TIN)

Tái tạo mặt địa hình là việc tương đối phức tạp, trong vài trường hợp, SketchUp tạo ra những mặt dốc không như ý. Khi đó, cần dùng công cụ này để lật cạnh các mặt tam giác cơ sở lưới TIN

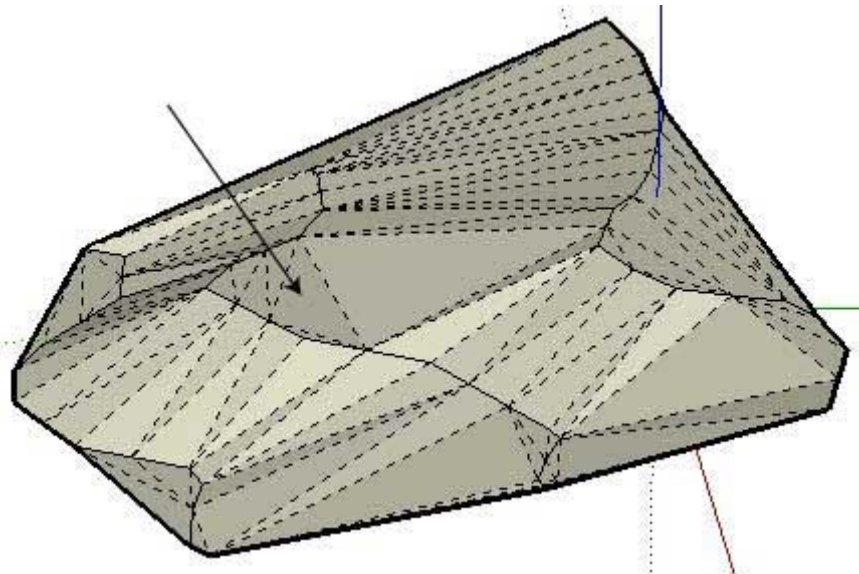
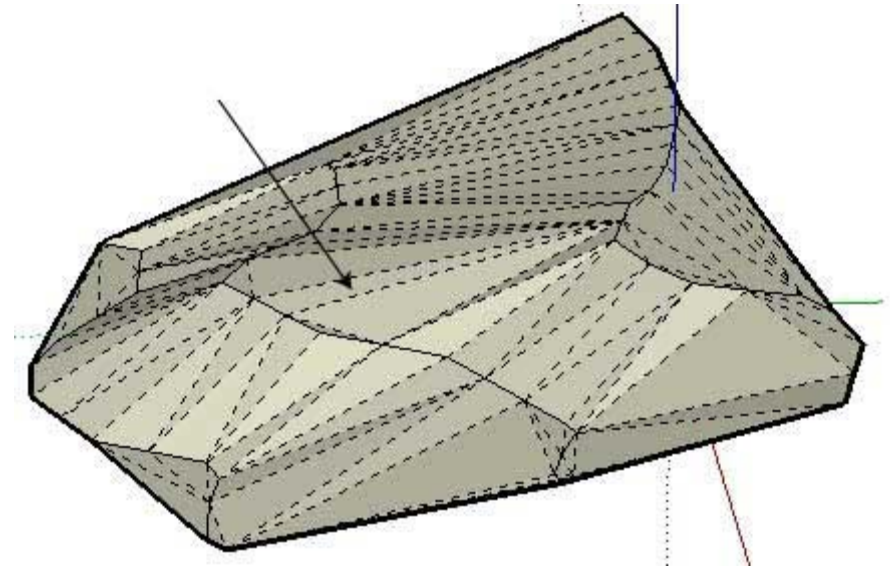
Kích hoạt công cụ > di chuyển chuột trên mặt dốc để điểm sáng những cạnh tam giác có thể lật > click xác nhận cạnh lật.



*Không thể thấy được các tam giác đơn vị trên mặt địa hình đã làm mềm. Thay vì làm sắc nét trở lại, hãy vào menu View > Hidden Geometry.*



*Chỉ có những cạnh tam giác đơn vị có thể lật mới phát sáng khi rê chuột qua. Việc nhận biết này do SketchUp quyết định.*





# IV. VẼ CÓ HỆ THỐNG

## 1. Layer Manager (Quản lí lớp bản vẽ)

Bật tắt hộp thoại qua menu **Window/ Layers**. Hoặc bật tắt nhóm công cụ qua menu **View/Toolbar/Layers**


Thao tác với hộp thoại

- Nút **Add, Delete** dùng **Tạo, Xóa** layer
- Dấu option check dùng chuyển đổi layer hiện hành.
- Click đơn vào cột **Name** để thiết lập, thay đổi tên layer. Dùng check box tương ứng cột **Visible** để tắt bật layer. Click đơn vào màu tương ứng cột **Color** để chỉnh màu hiển thị của layer

Click vào nút hình tam giác tô đen nằm ngang, góc trên bên phải hộp thoại để kích hoạt **Details Menu** với các tính năng: **Select All** (chọn tất cả các layer), **Purge** (xóa các layer rỗng), **Color by Layer** (màu hiển thị lấy theo màu layer thay vì màu đối tượng)

Thao tác với nhóm công cụ

- Chọn tên layer trong list box để chuyển layer hiện hành. Nếu trước đó đã chọn một hay nhiều đối tượng sẽ đồng thời gán các đối tượng đã chọn vào layer đó.

 *Có thể tắt nhưng không thể xóa layer0. Không thể tắt layer hiện hành.*

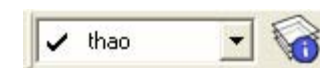
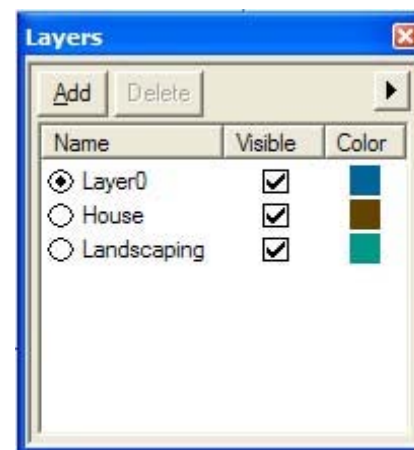
*Đối tượng thuộc layer0 nhưng nằm trong group-component thuộc layer khác vẫn hiển thị dù đã tắt layer0.*

*Khi xóa một layer không rỗng, SketchUp cho 3 tùy chọn : Xóa triệt để \_ Xóa layer nhưng chuyển nội dung layer về layer mặc định ( thường hiểu là layer0 )\_ Xóa layer nhưng chuyển nội dung layer về layer hiện hành*



*Sự hiển thị hay không hiển thị của một đối tượng được xác định theo thứ tự ảnh hưởng giảm dần như sau*

- *Thiết lập hiển thị của group\_component chứa đối tượng.*
- *Thiết lập hiển thị của bản thân đối tượng*
- *Thiết lập hiển thị của layer chứa group\_component*
- *Thiết lập hiển thị của layer chứa đối tượng*



*Hộp thoại Layer Manager và nhóm công cụ Layers.*

## 2. Component Browser (Quản lí Component)

Bật tắt hộp thoại qua menu **Window/Components**. Thông qua hộp thoại, sử dụng các phím mũi tên, danh sách các library để tìm kiếm các component.

Để **chèn** một component vào mô hình, đơn giản click hiện hành component trong hộp thoại browser sau đó click lên vùng vẽ.

Để **tạo** một component: chọn các đối tượng cần tạo, click phải chọn **Make Component**. Sau đó đặt tên cho component. Tất cả các

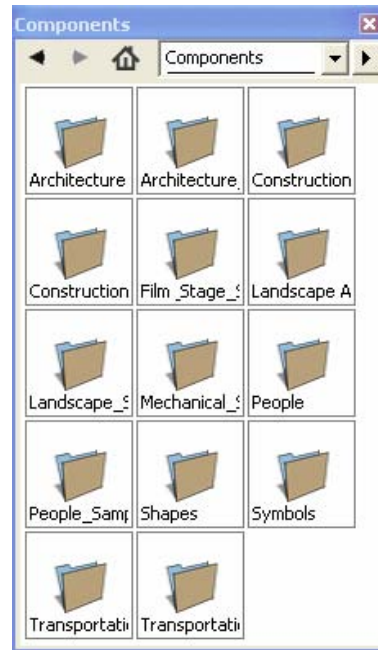
component dùng trong mô hình được hiển thị trong thư viện “In Model”.



*Khi import 1 mô hình SketchUp khác vào mô hình hiện hành nó sẽ tạo thành 1 component tương ứng.*

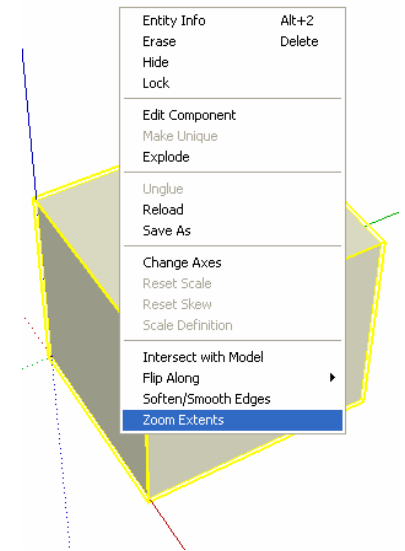
Menu động khi click phải lên một component **trong mô hình**:

- **Entities Info** hiển thị và hiệu chỉnh các thuộc tính như: tên, mô tả thành phần hình học, số bản sao, layer chứa nó, thuộc tính tự động dán mặt, luôn quay về camera ...



- **Erase** để xóa component trong mô hình. **Hide** để tắt hiển thị component. **Lock** dùng để khóa component, tránh tác động vô ý.

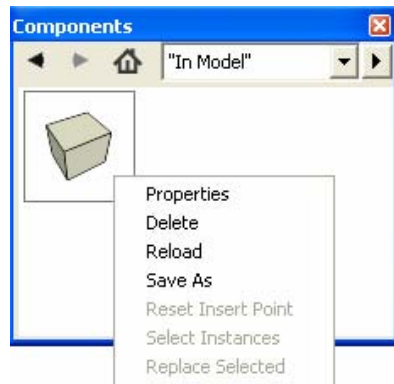
- **Edit Component** để cô lập, đồng thời chuyển vào bối cảnh tương ứng để hiệu chỉnh component. Việc hiệu chỉnh đương nhiên ảnh hưởng tất cả các bản sao trong mô hình, trừ khi trước đó đã chọn **Make Unique** để tách component khỏi sự ràng buộc với các bản sao khác (tạo thành 1 component mới).



- **Explode** để phá vỡ component thành các đối tượng rời.
- **Unglue** dùng để hủy thuộc tính tự động dán mặt.
- **Reload** cập nhật lại các thay đổi của file gốc vào component hiện tại. Kết hợp với thủ thuật **import** một mô hình vào mô hình khác ta có hiệu ứng tương tự **xref**.
- **Save As** lưu component đang chọn thành file riêng.
- **Change Axes** thay đổi điểm chèn của một component. Sau khi thay đổi các component trong thư viện “In Model” sẽ mang điểm chèn mới (component trong các thư viện khác không ảnh hưởng).

- **Reset Scale/Reset Skew** khôi phục lại tỉ lệ, hình dáng gốc của component khi thu phóng hay biến dạng một component bên ngoài bối cảnh của nó (không thông qua lệnh Edit Component).
- **Scale Definition** cập nhật tỉ lệ mới của một component vào định nghĩa component. Sau khi cập nhật, các component đã chèn trước đó không thay đổi tỉ lệ nhưng các component từ lúc đó trở về sau khi chèn vào mô hình sẽ mang tỉ lệ mới.
- **Intersect with Model** thực hiện giao cắt component.
- **Flip Along** lật component theo các trục của nó.
- **Zoom Extents** phóng khít component lên khung nhìn.

Menu động khi click phải lên component **trong browser**:



- **Properties** dùng hiển thị và chỉnh một số thuộc tính tương tự như Entities Info, ngoại trừ các tính năng có thêm như: bật tắt tính năng **Expand** để thống kê thành phần hình học có tính tới component con

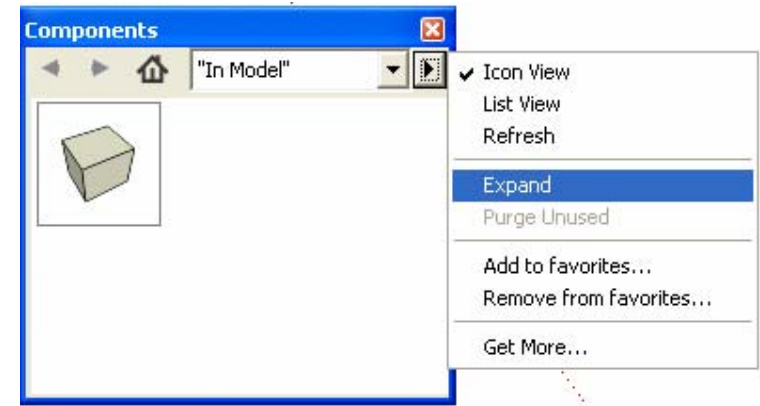
hay không, nguồn load component ...

- **Delete** xóa component khỏi thư viện In Model cùng với tất cả các bản sao tương ứng trong mô hình.

- **Reload** cập nhật thay đổi file nguồn vào component trong thư viện cũng như bản sao tương ứng trong mô hình.
- **Save As** lưu thành file riêng
- **Select Instances** chọn tất cả các bản sao tương ứng trong mô hình.
- **Replace Selected** thay thế component đã chọn trước đó trong mô hình bằng component đang chọn trong thư viện.


Click vào nút hình tam giác tô đen nằm ngang, góc trên bên phải hộp thoại để kích hoạt **Details Menu** với các tính năng:

- **Icon View/List View** duyệt component theo tên hay icon.
- **Refresh** cập nhật component khi có thay đổi trong hệ thống.
- **Purge Unused** xóa scomponent thừa trong mô hình.
- **Add to / Remove from Favorites** tạo hay xóa các thư viện component cá nhân.



### 3. Component Outliner (Quản lí Outliner)

Bật tắt hộp thoại qua menu **Window/Outliner**. Chức năng chính của Component Outliner là quản lí theo cấu trúc phả hệ (hierarchical tree) các group\_component trong mô hình, rất hữu ích khi phải làm việc với 1 mô hình lớn và phức tạp.

 Trong hộp thoại, click tên group\_component để chọn, click đúp để mở bối cảnh tương ứng. Các thao tác khác có thể thực hiện thông qua menu động tương tự ngoài không gian vẽ.


Với group\_component có cấp độ con, dùng kí hiệu (+) hay (-) trước nó để thả hay cuộn từng nhánh phả hệ. Chọn **Expand All** hay **Collapse All** trong **Details Menu** để thả hay cuộn toàn bộ phả hệ.

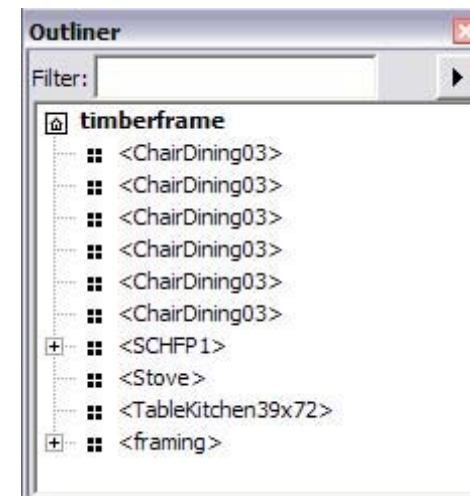
Có thể nhận dạng trạng thái mỗi group\_component theo hệ thống kí hiệu hình\_chữ sau (xuất hiện đầu mỗi nhánh phả hệ)

| Ý nghĩa            | Kí hiệu                   |
|--------------------|---------------------------|
| Component          | 4 điểm vuông đen đặc      |
| Group              | 1 điểm vuông đen đặc      |
| Component đã khóa  | 4 điểm vuông xám + ổ khóa |
| Group đã khóa      | 1 điểm vuông xám + ổ khóa |
| Component đang mở  | 4 điểm vuông xanh rỗng    |
| Group đang mở      | 1 điểm vuông xanh rỗng    |
| Component_Group ẩn | Tên in nghiêng mờ         |


Có thể cấu trúc lại các group\_component trong phả hệ bằng cách xác định vị trí nguồn, vị trí, dùng chuột thao tác kéo thả.

Có thể dùng bộ lọc các kí tự có trong tên group\_component bằng cách gõ kí tự vào ô **Filter** đầu hộp thoại.

 Cần phân biệt 2 loại: **Instance name** và **Definition name**. Các bản sao group\_component cùng loại trong mô hình cùng chia sẻ một định nghĩa chung. Vì thế, các group\_component cùng loại có thể mang nhiều instance name giống hoặc khác nhau nhưng chỉ có duy nhất 1 definition name.



Instance name đứng đầu nhánh phả hệ còn Definition name nằm trong dấu ngoặc nhọn.

 Sửa đổi **instance name** của group\_component bằng cách chọn mục **Rename** trong menu động. Sửa đổi **definition name** thông qua mục **Entity Info** trong menu động.

Đầu tư cho việc đặt instance name, definition name cũng quản lí cấu trúc phả hệ group\_component ngay từ đầu mang lại hiệu quả rất lớn trong việc cập nhật mô hình sau này.

## 4. Model Settings and Managers (Thiết lập và quản lí mô hình)

### 4.1 Model Info Dialog Box

Kích hoạt qua menu **Window/Model Info**. Có chức năng quản lí các tham số toàn cục ảnh hưởng đến mô hình, mang yếu tố “đồ họa”. Các đề mục theo thứ tự

**4.1.1 Colors** : điều khiển **màu sắc** hiển thị của các thành phần trong không gian vẽ như Edge (cạnh), Face front/Face back (mặt trước/sau) Hightlight (màu đánh dấu chọn), Constr lines (màu nét trục), Lock (màu đối tượng bị khóa).



Lưu ý mục **Background, Sky, Ground** cho chọn màu phông nền, màu trời, màu mặt phẳng ngang. Thang trượt **Transparency** và mục **Show ground from below** điều chỉnh chế độ hiển thị khối nằm dưới mặt phẳng nền OXY và nhìn ngược dưới đáy nền lên.

**4.1.2 Component** : điều khiển hiển thị của các group, component trong không gian vẽ.

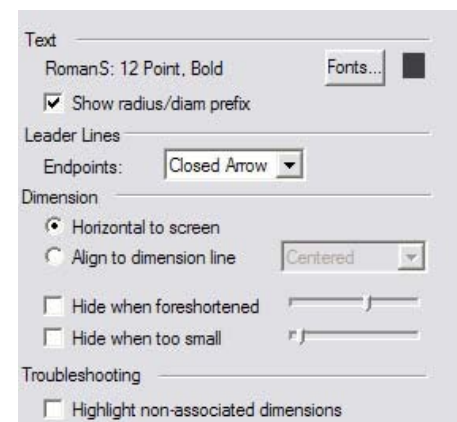
Thang trượt **Fade similar component** chỉnh độ mờ của các bản sao còn lại khi mở bối cảnh của một trong số chúng. Có thể check mục Hide để ẩn các bản sao còn lại.

Thang trượt **Fade rest of model** chỉnh độ mờ của phần mô hình còn lại khi mở bối cảnh của một group, component. Có thể check mục Hide để ẩn phần mô hình còn lại.

Có thể check **Show component axes** để hiển thị hệ trục của mỗi group, component.

**4.1.3 Dimension** : điều khiển hiển thị toàn cục các đường kích thước.

Mục **Text** cho chọn kiểu, cỡ và màu của chữ số kích thước. Check mục **Show radius/diam prefix** để hiển thị tiền tố bán kính, đường kính.



Mục **Leader Lines** cho chọn kiểu nhấn đầu đường kích thước và đường dóng với các tùy chọn None, Slash, Dot, Closed và Open như hình vẽ mô tả

Mục **Dimension** với tùy chọn **Horizontal to screen** hoặc **Align to dimension line** qui định chữ số kích thước luôn đối diện với khung nhìn hay luôn nằm trên đường kích thước.



Các thang trượt **Hide when foreshorten**, **Hide when too small** điều chỉnh ngưỡng ẩn đường kích thước khi quá ngắn hoặc khung nhìn thu lại quá nhỏ.

Mục **Troubleshooting** cho tùy chọn điểm sáng những đường kích thước vô định, không bắt vào đối tượng.

**4.1.4 File** : chứa các thông tin về thuộc tính file đang vẽ như tên, dung lượng, địa chỉ thư mục, mô tả ...

Mục **Alignment** cho chọn trước tính năng tự động dán mặt, luôn quay về phía khung nhìn, bóng đổ bất biến ... để có thể chèn file hiện hành vào như một component trong file khác.

**4.1.5 Location** : giả lập địa điểm đặt mô hình với các địa danh cho trước hoặc tự thiết lập theo tọa độ địa lí. Có thể chỉ định hướng Bắc trong mục **Solar Orientation**. Hộp thoại Location rất quan trọng khi muốn giả lập bóng đổ chính xác cho mô hình.

**4.1.6 Section Planes** : cho phép hiệu chỉnh độ dày nét cắt, màu nét cắt, màu của mặt phẳng cắt hiện hành và không hiện hành.

**4.1.7 Statistics** : thống kê các đối tượng hình học trong mô hình. Tùy chọn xóa các đối tượng thừa **Purge unused** và sửa các lỗi hình học **Fix errors**

**4.1.8 Text** : điều khiển hiển thị toàn cục các chú thích.

Mục **Text** cho chọn kiểu, cỡ và màu của chữ ghi chú.

Mục **Leader Lines** với tùy chọn **End point** cho các kiểu đầu mũi tên chú thích như None, Slash, Dot, Closed Arrow và Open Arrow như hình vẽ mô tả. Tùy chọn **Leader** qui định hiển thị chú thích theo kiểu **View Based** (luôn giữ trạng thái 2 chiều của chữ) và **Pushpin** (quay chữ trong không gian tùy theo khung nhìn). Tùy chọn **Select all text** và **Update selected text** để chọn tất cả đối tượng text trong



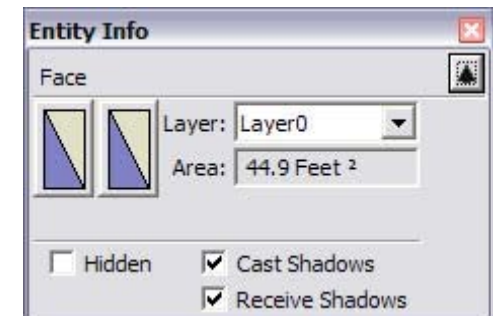
mô hình, thay đổi thuộc tính rồi áp dụng thay đổi cho tất cả các đối tượng text đã chọn.

**4.1.9 Tourguide** : qui định thời gian chuyển động của mỗi khung nhìn và thời gian chuyển đổi giữa các khung nhìn khi làm slide trình chiếu.

**4.1.9 Units** : qui định hệ đơn vị toàn cục của mô hình. Đơn vị đã chọn trong hộp thoại này sẽ trở thành mặc định, không cần nhập kèm đơn vị trong VCB. Tuy nhiên, vẫn có thể chỉ định đơn vị bất kì cho một giá trị cụ thể, nếu cố tình nhập kèm đơn vị đó trong VCB.

## 4.2 Entity Info Dialog Box

Kích hoạt que menu **Window/Entity Info**. Không thể khái quát do rất linh động và hoàn toàn phụ thuộc vào đối tượng được chọn trước khi kích hoạt. Hộp thoại này mang tính “hướng đối tượng”, ứng dụng tùy lúc, tùy sự linh động của người dùng.



## 4.3 System Preferences Dialog Box

Kích hoạt qua menu **Window/Preferences**. Có chức năng quản lí các tham số toàn cục ảnh hưởng đến môi trường làm việc của phần mềm SketchUp, mang yếu tố “Kĩ thuật”

**4.3.1 Drawing** : với các tùy chọn cho kiểu click chuột, kiểu vẽ liên hoàn, hiển thị dây tóc ... với mục đích dung hòa thói quen sử dụng các phần mềm đồ họa khác nhau trước đó.

**4.3.2 Extensions** : Tắt, bật các nhóm công cụ nâng cao trong SketchUp như Ruby Script, Utilities Tools (Creat Face và Query Tool), Sandbox Tools.


**4.3.3 Files** : lưu giữ đường dẫn các thư mục chuẩn.

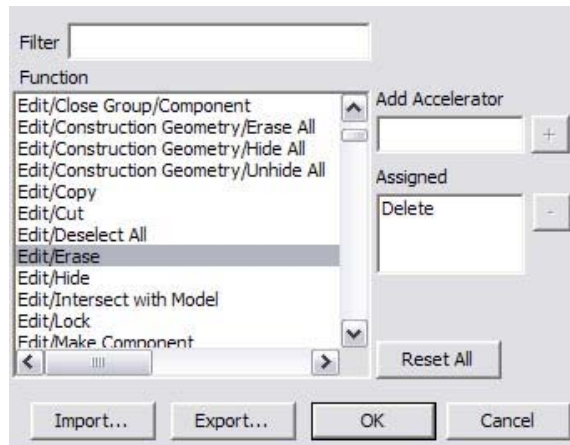
**4.3.4 General** : qui định chế độ lưu bản backup, thời gian tự động lưu, chế độ tự động kiểm tra lỗi hình học khi mở file ...

**4.3.5 OpenGL** : qui định các thiết lập về chuẩn OpenGL. Không nên hiệu chỉnh phần này nếu không nắm chắc, vì nó can thiệp sâu vào chế độ hiển thị của SketchUp.

**4.3.6 Shortcuts** : dùng đặt phím tắt cho hệ thống. Rất hữu ích để nâng cao tốc độ vẽ. Mục **Function** liệt kê tất cả các lệnh theo menu, mục **Assigned** báo cho biết lệnh đó đã được gán phím tắt nào trước đó chưa.

Nếu ô assigned còn trống có thể gán phím tắt mới trong ô **Add Shortcut**

 Click dấu (+) và (-) để gán và gỡ phím tắt trong ô tương ứng. Có thể dùng phím



đơn hay tổ hợp phím để gán. Nên ưu tiên phím đơn cho các lệnh thường dùng nhất. Tổ hợp phím nên có tính gọi nhắc.



Không đặt 2 phím tắt cho 1 lệnh hoặc 1 phím tắt cho 2 lệnh.



Hệ thống phím tắt có thể thiết lập riêng tùy theo mỗi người dùng trên cùng một máy (nếu sử dụng mạng và phân quyền đăng nhập).

Hệ thống phím tắt có thể xuất\_nhập thông qua file .dat bằng cách click nút Import\_Export, rất hữu ích để di chuyển hoặc thống nhất hệ thống phím tắt giữa các máy, giữa các người dùng

**4.3.7 Template** : dùng mở một file mẫu có sẵn khi cần vẽ mới một mô hình. Mặc định SketchUp có sẵn các file mẫu ứng với các hệ đơn vị : Architectural – US, Centimeter, Meter, Millimeter.

Cũng có thể tải một file SketchUp đã có làm file mẫu bằng cách click vào nút Browser.

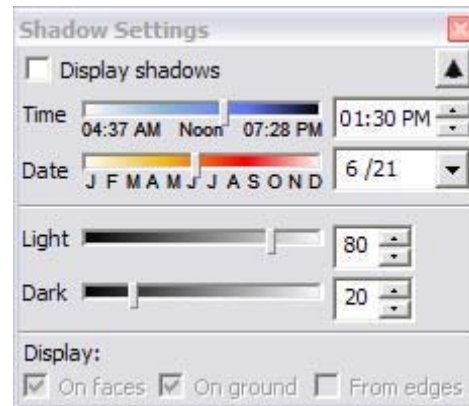
Các file Template nên chép vào thư mục C:\.Program Files\ @ Last Software\SketchUp 5\Templates.

# V. ÁNH SÁNG, VẬT LIỆU, HIỂN THỊ

## 1. Ánh sáng

Trong SketchUp chỉ có khái niệm về ánh sáng trực tiếp ban ngày với đặc thù phân định các mảng bóng đổ, mảng sáng tối không có vùng mờ chuyển tiếp. Ánh sáng nhân tạo, hiệu ứng ánh sáng chuyên sâu không được phát triển trong SketchUp.

Các thiết lập cơ bản về ánh sáng nằm trong hộp thoại **Window/Shadow Settings** hoặc truy cập nhanh trên nhóm công cụ với các mục chính



- **Display Shadow** bật, tắt chế độ hiển thị ánh sáng. Nên tắt đi khi đang dựng hình.
- **Time** Chọn giờ trong ngày.
- **Date** Chọn ngày trong năm
- **Light** chỉnh cường độ sáng của mảng sáng
- **Dark** chỉnh cường độ sáng của mảng tối
- **On face** bật tắt chế độ đổ bóng lên vật khác
- **On ground** bật tắt chế độ đổ bóng lên nền



Các thiết lập này mang tính toàn cục ảnh hưởng tất cả các đối tượng. Nếu muốn một số đối tượng có hay không có bóng đổ, có thể thiết lập qua hộp thoại **Entity Info** của từng đối tượng.



Muốn giả lập ánh sáng như địa điểm thực cần kết hợp với mục **Location** trong hộp thoại **Model Info** đã trình bày chương trước. Muốn giả lập ánh sáng như thời gian thực cần kết hợp với kĩ năng làm slide show sẽ được trình bày sau.

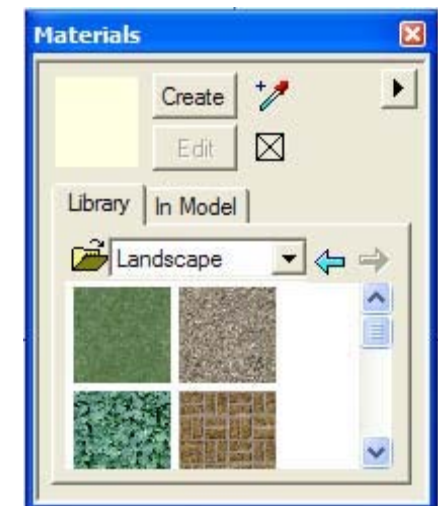


Trong SketchUp, vật trong suốt dưới ngưỡng 70% sẽ không có bóng đổ cũng như không nhận bóng đổ từ vật khác.

## 2. Vật liệu

### 2.1 Material Browser (Chọn vật liệu)

Khi chọn công cụ **Paint Bucket**, hộp thoại **Material Browser** sẽ tự động kích hoạt để thao tác chọn màu hoặc vật liệu, sau đó click lên đối tượng để gán màu hoặc vật liệu vừa chọn.





- **Material swatch** ô thể hiện mẫu vật liệu hiện hành, nằm góc trên bên trái hộp thoại.
- **Library tab** các nhóm thư viện màu, vật liệu có sẵn trong SketchUp hoặc browse tới thư viện cá nhân người dùng.
- **In Model tab** các vật liệu đang dùng trong mô hình.
- **Create/Edit** nút tạo mới / chỉnh vật liệu thông qua hộp thoại Material Editor. Có thể chọn lệnh Edit nhanh bằng cách click đúp vào mẫu vật liệu.

Các tính năng khác trong Details Menu của hộp thoại

- **Display Size** chỉnh cỡ hiển thị mẫu vật liệu trong browser
- **Insert Material** chèn vật liệu hiện hành trên material swatch vào nhóm thư viện hiện hành trong browser.
- **Purge Unused** xóa các vật liệu thừa trong mô hình.
- **Clear/Open/Merge Library** xóa, mở, ghép thư viện.
- **Sort by Name** mặc định SketchUp sắp xếp vật liệu trong một thư viện theo sắc thái màu, chọn mục này để sắp theo tên.
- **Save/Save As Library** lưu lại các thay đổi hoặc lưu thư viện hiện hành thành thư viện mới.



*Ngoại trừ vật liệu đơn thuần màu sắc, các vật liệu có sử dụng mẫu tô thường có dung lượng khá lớn. Nên thường xuyên sử dụng tính năng Purge Unused.*



*Kích hoạt menu động của một mẫu tô trong browser, chọn **Area** để biết tổng diện tích của vật liệu đó trong mô hình.*

*Vẫn còn một số tính năng linh hoạt khác nằm trong menu động của mẫu vật liệu trong Library tab và In Model tab phục vụ cho các phương pháp vẽ khác nhau của mỗi người.*



*Không nên tùy tiện thay đổi nội dung, cấu trúc các nhóm thư viện chuẩn của SketchUp, thay vào đó, hãy Save As chúng thành thư viện cá nhân trước khi thiết lập các tùy biến.*

## 2.2 Material Editor (Chỉnh mẫu vật liệu)

Hộp thoại Material Editor luôn xuất hiện khi tiến hành tạo mới, hiệu chỉnh vật liệu hoặc khi click đúp vào mẫu vật liệu bất kì. Các tính năng của hộp thoại

- **Material Name** tên vật liệu.
- **Material** loại vật liệu.
- **Color Picker** xóa các vật liệu thừa trong mô hình.
- **Undo Color Changes** xóa, mở, ghép thư viện.
- **Match Color of Object in Model** lấy mẫu vật liệu từ đối tượng trong mô hình áp lên vật liệu đang chỉnh sửa.



- **Match Color from Library Sample** lấy mẫu vật liệu trong thư viện áp lên vật liệu đang chỉnh sửa
- **Use Texture Image - Texture File** bật tắt tính năng dùng hình ảnh làm mẫu tô. Chỉ định file ảnh sẽ lấy làm mẫu tô
- **Reset Color** trả lại trạng thái màu sắc ban đầu của mẫu vật liệu, trước khi chỉnh sửa
- **Colorize** chức năng đồng bộ sắc thái màu, giúp cho việc chỉnh sửa màu sắc không làm thay đổi tương quan nguyên thủy giữa các màu với nhau.
- **Dimensions** điều chỉnh kích thước hiển thị mẫu tô dùng trong mô hình
- **Lock/Unlock Aspect Ratio** khóa-mở khóa tỉ lệ ngang-dọc của mẫu tô
- **Opacity** điều chỉnh độ trong suốt của vật liệu, độ trong suốt dưới ngưỡng 70% sẽ không có bóng đổ.
- **Add** thêm một mẫu vật liệu vừa chỉnh sửa vào thư viện





### 2.3 Position Texture Tool (Tô vật liệu trong 3D)

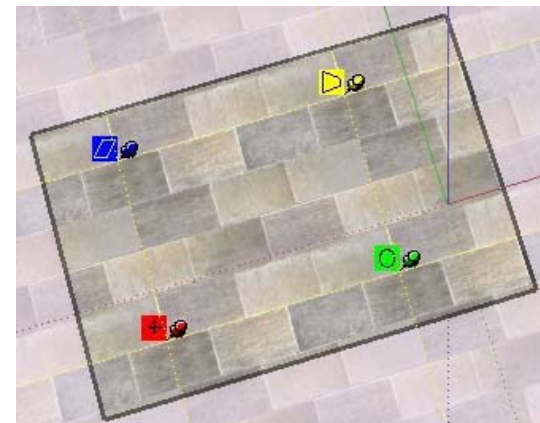
Ngoài nhu cầu hiệu chỉnh bề mặt hiển thị vật liệu, ta còn có nhu cầu hiệu chỉnh cách áp vật liệu trong không gian cũng như biến hình cách áp đó. Thao tác chung

Click phải bề mặt đã được tô vật liệu > Texture > Position > Thao tác hiệu chỉnh > Kết thúc bằng mục **Done** trong menu động hoặc phím Enter hoặc click ra vùng trống


Vật liệu sẽ được hiển thị dưới dạng lưới đơn vị, một trong số chúng hiển thị 4 điểm neo. Có 2 loại neo

Neo cố định (**Fixed Pin**) khi thao tác vẫn giữ tương quan với các điểm neo còn lại. Dùng thu phóng, di chuyển, quay mẫu tô ... bằng icon và tính năng như sau


| Icon neo cố định  | Tính năng   |
|---|---|
|  | Click rê chuột để di chuyển mẫu tô.   |
|  | Click rê chuột theo góc đồng hồ để scale, rê chuột vòng tròn để xoay mẫu tô |
|  | Kéo xiên mẫu tô theo hình bình hành   |
|  | Hiệu chỉnh độ méo phối cảnh của mẫu tô                                      |



Neo tự do (**Free Pin**) khi thao tác không giữ tương quan với các điểm neo còn lại. Dùng hiệu chỉnh độ méo phối cảnh của mẫu tô

 Click đơn lên neo để di chuyển vị trí neo

trên mẫu tô. Lưu ý neo cố định thích hợp với các mẫu tô có qui tắc như gạch, ngói. Neo tự do thích hợp với mẫu tô là ảnh nền.

 Các tính năng trong menu động của neo cố định, neo tự do

**Fixed Pin** chuyển đổi qua lại giữa 2 loại neo

**Done** kết thúc thao tác hiệu chỉnh và lưu kết quả. Tương đương click chuột ra khoảng trống để kết thúc lệnh, lưu kết quả.

**Reset** khôi phục trạng thái trước khi chỉnh sửa. Tương đương phím Esc trong để thoát khỏi lệnh, không lưu kết quả

**Flip** lật mẫu tô theo phương ngang hoặc đứng

**Rotate** xoay mẫu tô các góc 90,180,270 độ

**Undo/Redo** phục hồi thao tác tới hoặc lui từng bước, khác với Undo/Redo toàn cục



Khi tô một ảnh nền lên mặt gấp khúc, mỗi mặt sẽ nhận tọa độ ảnh riêng biệt, không liền mạch. Để tô hình nền liền mạch qua các mặt gấp khúc thao tác như sau:

- Tô mặt đầu tiên như thông thường
- Click phải mặt vừa tô > Texture > Position nhưng không chỉnh gì cả. Sau đó chọn Done
- Chuyển công cụ Paint Bucket, dùng phím Alt lấy mẫu ảnh nền trên mặt vừa tô.
- Tiến hành tô các mặt tiếp theo, ảnh nền sẽ liền mạch trên các mặt sau đó.

Tính năng này ứng dụng khi cần tô ảnh một dòng chữ liền mạch qua các mặt gấp khúc chẳng hạn.



Thao tác hiệu chỉnh cách tô không có tác dụng với vật liệu trên mặt cong. Nếu muốn, phải hiện thị các nét khuất chia mặt cong (View/Hidden Geometry) rồi hiệu chỉnh trên từng mặt phẳng thành phần

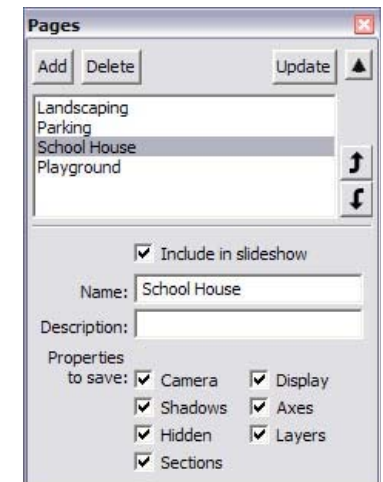
## 3. Hiện thị

### 3.1 Quản lí trang màn hình (Pages)

Trong SketchUp, có thể thiết lập nhiều trang màn hình (**Pages**), mỗi trang lưu giữ một kết quả hiện thị với các thiết lập tương ứng đi kèm. Thao tác quản lí page thực hiện thông qua hộp thoại

**Window > Pages** với các nội dung

- **Add/Delete** thêm hoặc xóa một trang màn hình. Tên trang và mô tả trang có thể nhập vào mục **Name** và **Description**
- **Update** lưu lại các thiết lập đi kèm với trang màn hình sau khi ta thay đổi. Các thiết lập này bao gồm các mục bên dưới hộp thoại (Properties to save) : camera, bóng đổ, ẩn-hiện, mặt cắt, kiểu hiện thị, hệ trục và layer. **Chỉ có mục được đánh dấu mới lưu lại.**



- **Include in slideshow** chỉ trang nào có đánh dấu mục này mới được tính vào chuỗi slideshow để làm hoạt cảnh.
- Nút mũi tên lên xuống để điều chỉnh thứ tự trước sau của trang màn hình. Nút mũi tên thu gọn hộp thoại

Sau khi khởi tạo trang màn hình đầu tiên, hàng trên cùng không gian vẽ xuất hiện thanh **Page Tab** mà qua đó có thể thao tác menu động với các nội dung

- Add/Update/Delete có tính năng tương tự trong hộp thoại
- **Slideshow** trình diễn hoạt cảnh tạm thời trên màn hình
- **Page Manager** mở hộp thoại quản lí



*Luôn lưu lại các thiết lập đi kèm mỗi khi thay đổi chúng, nếu không bạn sẽ phải thực hiện lại các thao tác hiệu chỉnh*

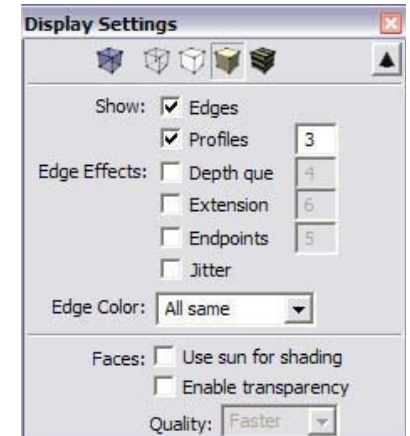


*Trình tự Pages cũng là trình tự slideshow trong hoạt cảnh, thời gian lưu ảnh và chuyển động thiết lập trong hộp thoại Model Info, sau cùng xuất ra kiểu file thích hợp để có hoạt cảnh.*

### 3.2 Chế độ hiển thị (Display Settings)

Trong SketchUp, kết quả hiển thị trên màn hình cũng chính là kết quả hiển thị của thành phẩm. Tất nhiên có thể dùng thêm các phần mềm đồ họa khác tác động lên thành phẩm nhưng khả năng này tương đối hạn chế. Vì thế, nên chủ động thiết lập hiển thị mong muốn ngay trong SketchUp thông qua hộp thoại **Window > Display Settings** với cấu trúc sau

Hàng icon khối lập phương từ trái sang phải với các chế độ hiển thị cho mặt phẳng (**Face Rendering**)



- **X-Ray Mode** làm cho tất cả các mặt phẳng trong SketchUp trong mờ, giúp thao tác với các đối tượng bị che khuất. Chế độ hiển thị này có thể kết hợp với tất cả các chế độ, hiệu ứng hiển thị khác (nêu dưới đây)
- **Wireframe** hiển thị khung dây. Hiển thị tất cả các nét khuất và thấy. Không hiển thị mặt phẳng. Các công cụ thao tác mặt phẳng cũng không có tác dụng.
- **Hidden Line** chỉ hiển thị mặt phẳng và nét thấy. Không hiển thị bóng đổ và vật liệu. Thích hợp để xuất bản vẽ nét sau đó vẽ tay hoặc xử lí bằng các phần mềm khác.
- **Monochrome** cũng là chế độ hidden line nhưng bật hiển thị bóng đổ.
- **Shaded** hiển thị mặt phẳng, nét thấy và bóng bản thân dưới ảnh hưởng của ánh sáng
- **Shaded with Textures** hiển thị bóng bản thân và vật liệu. Chế độ này làm chậm tốc độ xử lí của phần mềm, không nên dùng khi đang vẽ.

## Các tính năng hiển thị của cạnh (**Edge Rendering**)

- **Show Edges** bật tắt hiển thị cạnh
- **Show Profile** bật tắt hiển thị cạnh viền của đối tượng hoàn chỉnh trong 3D. Nhập độ dày nét bằng đơn vị pixel
- **Depth Cue** hiệu ứng nhấn nét theo nguyên tắc gần đậm xa nhạt. Nhập độ dày nét gần điểm nhìn nhất bằng đơn vị pixel.
- **Jitter Lines** hiệu ứng đồ một nét nhiều lần như vẽ tay.
- **Extension Lines** hiệu ứng vẽ dư đầu nét. Nhập độ dài đoạn dư bằng đơn vị pixel
- **Endpoint** hiệu ứng nhấn đậm đầu nét. Nhập độ dài đoạn nhấn đậm bằng đơn vị pixel



Phối hợp các hiệu ứng nét và mặt phẳng với nhau, bạn sẽ có rất nhiều tùy chọn sáng tạo.

## **Edge Colors** cho các tùy chọn về màu sắc của nét

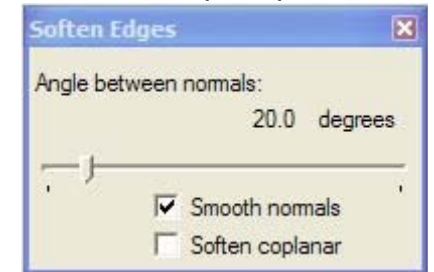
- **All Same** chuyển tất cả các nét theo màu mặc định trong hộp thoại Model Info. Đây chỉ là màu hiển thị, không thật sự thay thế màu đã gán cho nét (nếu có)
- **By Material** hiển thị nét theo màu đã gán cho nó. Vì trong SketchUp bạn có thể tô màu cho nét.
- **By Axis** hiển thị nét theo 3 màu của 3 trục hiện hành mà nó song song. Tính năng này rất hữu ích để phát hiện các nét không song song với hệ trục hiện hành

## Các tính năng bổ sung cho hiển thị mặt (**Additional Face Rendering Options**)

- **Use sun for shading** cố định bóng bản thân theo mặt trời. Nếu không chọn tính năng này, bóng bản thân thay đổi bất kì theo vị trí camera.
- **Enable Transparency** bật tắt hiệu ứng của vật liệu trong suốt với 3 mức độ ưu tiên tăng dần cho diễn họa nhưng chậm dần cho tốc độ xử lí: Faster, Medium, Nicer

## 3.3 Độ trơn hiển thị (**Soften/Smooth Edges**)

Tính năng **Soften/Smooth Edges** điều chỉnh độ chi tiết của mặt cong. Độ trơn thấp, mặt cong thể hiện như tập hợp các mặt phẳng rõ nét. Độ trơn càng cao, mặt cong càng mịn, nét mất dần. Truy nhập hộp thoại **Soften/Smooth Edges** thông qua menu động trong khi vẽ là cách nhanh nhất. Các tùy chọn



- **Angle between normals** ngưỡng giới hạn của góc giữa hai mặt phẳng sẽ bị làm trơn. Tất cả các mặt phẳng hợp với nhau góc nhỏ hơn hoặc bằng trị số này sẽ bị làm trơn
- **Soften coplanar** làm trơn, xóa nét giữa nhóm các mặt phẳng hay gần như phẳng.

Khi làm trơn, các nét không thật sự bị xóa mà chỉ ẩn đi. Có thể hiển thị chúng dưới dạng nét đứt qua menu **View > Hidden Geometry**

### 3.4 Tinh chỉnh khung nhìn

Nhóm công cụ quan sát cơ bản (Camera Tools) đủ hỗ trợ dựng và hiệu chỉnh hình. Nhưng trước khi xuất ra thành phẩm cần trải qua vài thao tác tinh chỉnh.



#### Position Camera (Định vị camera)

Chọn công cụ, độ cao tầm mắt tự động thiết lập 5 feet, 6 inches (tương ứng 1676mm).

Click chuột bất kì trong không gian vẽ để xác lập **khung nhìn không điểm đích**. Hoặc click > giữ chuột > kéo xác định tia nhìn và đích đến > thả chuột để thiết lập **khung nhìn có điểm đích**.

Có thể điều chỉnh độ cao tầm mắt trong VCB trước hay sau khi định vị. Có thể dựng trước các đường trục (construction line) để định vị chính xác camera

#### Hiệu chỉnh trường nhìn phối cảnh

Kích hoạt công cụ zoom > Thanh VCB hiển thị tiêu đề Field of View cho phép thay đổi trường nhìn phối cảnh thông qua đơn vị (deg) của góc nhìn hoặc (mm) của tiêu cự ống kính tùy theo đơn vị nhập vào. Mặc định là đơn vị góc.

#### Look Around (Nhìn quanh)



Công cụ này dùng để quay camera 360 độ trên chân chống cố định, tương ứng việc đảo mắt nhìn bao quát. Sau khi kích hoạt công cụ thì rê chuột để thao tác.

### 3.5 Slideshow và Animation

Có thể xem hiệu ứng chuyển động quanh công trình như thế nào qua công cụ **Walk**. Nhưng nhìn chung công cụ này còn thiếu tiện lợi trong điều khiển và hiệu quả mang lại không bằng slideshow. Nguyên tắc thực hiện

- Tổ chức thật tốt trình tự và các thiết lập hiển thị của **Pages**. Trình tự, thiết lập của page chính là kết quả sẽ thể hiện trong slideshow và animation.
- Số **Pages** càng ít càng tốt. Chỉ tạo page ở các điểm nút thay đổi về kịch bản hoặc hiển thị
- Thiết lập thời gian lưu trang màn hình và thời gian lưu ảnh hợp lí.
- Thiết lập kiểu nén video, số khung hình trên giây và độ phân giải khung hình thật hợp lí

Khi đã đảm bảo tốt các nguyên tắc trên, chỉ còn việc xuất ra định dạng video rất đơn giản qua menu **File > Export > Animation**.

## A - Thuật ngữ hỗ trợ

Tính chất công việc tuy khác với giới tin học nhưng có những kiến thức thuộc diện “phổ cập” mà kiến trúc sư nên hiểu biết nguyên lý cơ bản của nó.

### 1. Ảnh điểm (Raster images)

**a. Khái niệm:** ảnh điểm được cấu thành từ các điểm hình vuông mang thông tin màu sắc riêng biệt (pixels). Khi ghép sát các điểm với nhau theo một trật tự ngang và dọc sẽ thể hiện nội dung ảnh. Lưu ý:

- Kích thước ảnh lớn, số pixels càng nhiều, dung lượng tập tin càng lớn, ảnh càng rõ nét và màu sắc trung thực.
- Không thể tăng kích thước ảnh lớn hơn số điểm ảnh thực tế có được mà không làm giảm chất lượng ảnh.

### b. Vài loại file ảnh điểm

JPEG (Joint Photographic Expert Groups): cực kì phổ biến hiện nay do khả năng nén rất cao, giảm dung lượng tối đa, rất thích hợp cho việc truyền gửi ảnh giữa các thiết bị, email và xem trên trang web. Việc nén ảnh sẽ lược bỏ dữ liệu, giảm chất lượng ảnh một cách không thể hồi phục.

PNG (Portable Network Graphics): Phổ biến tương tự chuẩn JPEG nhưng việc nén ảnh không làm mất dữ liệu điểm ảnh. Thận trọng khi dùng chuẩn PNG cho mô hình thô trong SketchUp (mô hình chưa có mẫu tô – texture)

TIFF (Tagged Image File Format): Kém thông dụng do có quá nhiều chuẩn TIFF và không tương thích hoàn toàn giữa các hệ thống khác nhau. Thường dùng khi in ấn với độ phân giải cao.

BMP (Bitmap): nguyên thủy được phát triển cho Clipboard của hệ điều hành Microsoft Windows. Các ứng dụng dễ dàng tiếp cận chỉnh sửa. Dung lượng rất lớn, không thích hợp cho môi trường truyền dữ liệu và lưu trữ.

TGA (Truevision Advanced Raster Graphics Adapter or Tagar): chuẩn TGA phát triển bởi hãng AT&T dùng kèm với “Truevision video boards” mang lại độ phân giải cao và tính tương thích màu cho máy tính cổ lỗ sĩ thời kì đầu. Ngày nay, mọi máy tính cá nhân với bo mạch đồ họa đầy năng lực có thể quên đi bo mạch Targar. Tuy vậy, chuẩn TGA vẫn được sử dụng bởi tính chất nén không mất dữ liệu, ổn định và có hỗ trợ kênh alpha.

Epix: chuẩn riêng của chương trình Piranesi, một chương trình diễn họa kiến trúc.

## 2. Ảnh vectơ (Raster images)

**a. Khái niệm:** nội dung ảnh được lưu trữ, thể hiện qua thông số các vectơ hình học và thông số về màu.

- Dung lượng ảnh vectơ thường rất nhỏ.
- Từ một file ảnh vectơ có thể xuất ra các độ phân giải bất kì mà chất lượng ảnh vẫn được giữ nguyên

### b. Vài loại file ảnh vectơ

EPS (Encapsulated PostScript): xây dựng trên chuẩn PostScript của hãng Adobe, là chuẩn giao tiếp giữa các chương trình và máy in, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp in và đồ họa

PDF (Portable Document Format): cực kì phổ biến trong hoạt động trao đổi ấn bản điện tử trên Internet. Chuẩn PDF bảo lưu font chữ, định dạng, đối tượng đồ họa của văn bản gốc, đặc biệt lưu ý đến chương trình và hệ thống đã tạo ra văn bản gốc. Bất kì ai sử dụng phần mềm Adobe Reader (miễn phí) cũng có thể chia sẻ, tiếp cận, in ấn một cách chính xác như ý các tài liệu PDF.

Lưu ý: nhiều yếu tố của một mô hình SketchUp như mẫu tô (texture), bóng đổ (shadow), bóng bản thân (smooth shading), hậu cảnh (background), xuyên sáng (transparency) không thể xuất sang chuẩn PDF và EPS.

DWG (AutoCAD Drawing File): chuẩn của phần mềm AutoCAD phát triển bởi hãng Autodesk với nhiều phiên bản khác nhau (R12,R14,R2000,R2004).

DXF (Data Exchange File): chuẩn đồ họa 2D được hỗ trợ bởi hầu hết các ứng dụng CAD trên nền Macintosh và PC, nên dùng để trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng CAD khác nhau.

## 3. Hoạt cảnh (Animation)

**a. Khái niệm:** hoạt cảnh thực chất là một loạt các ảnh vectơ hoặc ảnh điểm có liên hệ với nhau phát lại theo thời gian thực. Chất lượng và dung lượng hoạt cảnh hoàn toàn phụ thuộc vào thời gian chiếu, thuật toán nén, số khung hình/giây và kích thước khung hình.

### b. Vài chuẩn nén video trong SketchUp

CinepakCodec by Radius: chuẩn mặc định trong SketchUp. Dù không mới mẻ nhưng cho ra những đoạn film đáng tin cậy, chạy suôn sẻ trên bất kì hệ thống nào cũng như trên CD-ROM, nén lượng tốt. Cinepak là chuẩn nén bất đối xứng và lược bỏ dữ liệu khung hình.

Intel Indeo Video R3.2: chuẩn thiết kế riêng cho việc chạy file video từ đĩa CD-ROM, tính chất tương tự Cinepak nhưng ít phổ biến hơn.

Microsoft Video 1: thiết kế riêng cho Window 3.1, chất lượng không cao và ngày nay rất hiếm khi sử dụng.

Intel Indeo Video 4.2 - Intel Indeo Video 5.10: chuẩn nén video lược bỏ dữ liệu khung hình, tốc độ, linh hoạt, tương thích tốt với một chất lượng ảnh trung bình. Việc khai thác đôi khi đòi hỏi các phần mềm chuyên biệt của Intel.



Full Frame Uncompressed: xuất hoạt cảnh trọn vẹn, không thực hiện bất kì việc nén dữ liệu nào. Nên xuất hoạt cảnh dạng này trước khi tiến hành trích xuất các phương án chất lượng khác nhau.

**4. Chỉnh màu sắc trong SketchUp (Color Picker):** được hỗ trợ hạn chế theo hệ màu HSB (Hue, Saturation, Brightness), HLS (Hue, Light, Saturation) và RGB (Red, Green, Blue). Điều này cho thấy việc in ấn không phải là mục tiêu hướng tới của SketchUp. Để có được ấn bản sau cùng, chúng ta phải kết hợp xử lí với các công cụ đồ họa khác.

**5. Ruby API:** bạn có thể sử dụng ngôn ngữ lập trình Ruby để xây dựng thêm các tiện ích, menu, macro, plug-in ... cho SketchUp theo chuẩn API (Application Programming Interface). Ruby là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng mới do Nhật Bản phát triển.

Bản thân SketchUp cũng tích hợp khả năng truy cập trực tiếp cú pháp ngôn ngữ Ruby trong một cửa sổ console. Việc khai thác Ruby API trong SketchUp có ý nghĩa tương tự như AutoLISP trong AutoCAD.

**7. OpenGL:** cũng như các ứng dụng 3D khác, SketchUp đòi hỏi tài nguyên hệ thống khá cao. Bên cạnh bộ vi xử lý mạnh (CPU) và bộ nhớ RAM đủ lớn, bạn nên có bo mạch đồ họa mạnh và trình điều khiển bo mạch hỗ trợ 100% chuẩn OpenGL.

OpenGL là một chuẩn công nghiệp sử dụng trong hầu hết các ứng dụng và trò chơi có nhu cầu thể hiện hình học không gian.

## B - Thuật ngữ dùng trong SketchUp

**Autofold:** việc chọn một điểm thuộc cạnh hoặc mặt của một đối tượng hình học, di chuyển chúng, dẫn đến kết quả đối tượng hình học bị xô kéo, vặn xoắn hay gập.

**Component:** là một trong các thành tố hình học của SketchUp, có thể bao gồm các thành tố khác. Có thể sử dụng lại nhiều lần giữa các mô hình hoặc trong cùng mô hình. Thuộc tính các Component tham chiếu với nhau nên có thể áp dụng việc thay đổi hàng loạt.

**Construction Tools:** các công cụ hình học chuẩn, đảm bảo các đại lượng trong xây dựng.

**Context:** bối cảnh. Là khái niệm cô lập hóa các thành tố hình học theo từng cấp độ phả hệ. Khi chạy SketchUp, mặc định bạn đang làm việc trong “model context”. Khi tạo Component hoặc Group đồng thời bạn đã tạo context con của model context và có thể tiếp tục có các context nhỏ hơn nữa nếu bạn tiếp tục tạo Group trong Group, Component trong Component. Hầu hết các thao tác lệnh của bạn chỉ có giá trị trong context hiện hành.

**Context Menu:** menu động có nội dung tùy theo bối cảnh. Kích hoạt context menu bằng cách chọn đối tượng và click phải.

**Default Material:** vật liệu mặc định, mặc nhiên gán cho tất cả các mặt phẳng tạo mới trong SketchUp cho đến khi bạn thay đổi vật liệu của mặt phẳng đó. Với vật liệu mặc định, mặt trước và mặt sau của 1 mặt phẳng được hiểu là khác nhau.

**Drawing Tools:** các công cụ dùng để vẽ các thành tố hình học (entities) trong SketchUp.

**Entity:** các thành tố hình học tạo nên một mô hình.

**Group:** nhóm. Là một trong các thành tố hình học của SketchUp, có khả năng chứa đựng các thành tố khác. Việc chia nhóm hay giữ trạng thái “sticky” cần cân nhắc theo chiều hướng có lợi nhất cho mô hình.

**Ground Plane:** mặt phẳng nằm ngang tượng trưng cho mặt đất. SketchUp qui ước mặt phẳng OXY tuyệt đối là Ground Plane, mọi cao độ đều được so với Ground Plane.

**Healing:** hàn 2 mặt phẳng đồng phẳng riêng rẽ bằng cách xóa phân tuyến.

**Inference:** nội suy trong SketchUp, khi dùng kèm tính năng khóa hướng sẽ rất hữu dụng cho việc dựng hình.

**Insertion Point:** điểm chèn của component

**Layer:** lớp đối tượng điều khiển việc hiển thị, hệ thống hóa các đối tượng trong mô hình. Layer trong SketchUp tương tự layer trong AutoCAD với các thuộc tính Tên, Màu, Hiển thị nhưng không có Kiểu nét và Độ dày nét.

**Layer Manager:** hộp thoại quản lý hệ thống layer trong mô hình.

**Origin:** điểm gốc hệ trục tọa độ trong SketchUp

**Page:** trang hiển thị. Giống như khái niệm “slice” trong các ứng dụng trình chiếu. Mỗi trang hiển thị chứa mô hình hiện hành và

các thiết lập hiển thị như điểm nhìn, bóng đổ, kiểu hiển thị và mặt cắt. Các trang hiển thị có thể kết hợp với nhau tạo thành hoạt cảnh trình diễn TourGuide.

**Principal Tool:** các công cụ cơ bản trong SketchUp.

**Ruby Console:** môi trường mở rộng trong SketchUp, nơi bạn có thể thao tác cú pháp ngôn ngữ Ruby

**Ruby Programming Language:** một loại ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng.

**Ruby Script:** những đoạn mã chương trình nhỏ viết bằng ngôn ngữ Ruby, mục đích thêm các tính năng tùy biến cho SketchUp

**Sandbox:** mặt đã được tam giác hóa, giống như sân cát, thường dùng để vẽ địa hình trong SketchUp. Có thể tạo Sandbox bằng nhóm công cụ Sandbox Tools.

**Section Plane:** mặt phẳng cắt dùng để định vị, định hướng nhát cắt trong mô hình.

**Section Slice:** vết cắt. Là giao tuyến giữa mặt phẳng cắt và đối tượng bị cắt.

**Split:** chia một mặt phẳng thành 2 hay nhiều phần khác nhau bằng cách vẽ trên đó 1 hay nhiều đoạn thẳng

**Sticky - Stickiness:** trạng thái các đối tượng dính vào nhau, khi di chuyển thành phần này sẽ biến dạng thành phần dính với nó.

**Three-Point Perspective:** phối cảnh 3 điểm tụ.

**TIN (Triangulated Irregular Network):** mặt địa hình đã tam giác hóa. Mặt TIN có thể xem như Sandbox hoặc Mesh.

**Two-Point Perspective:** phối cảnh 2 điểm tụ, tất cả các đoạn song song trục Z (Xanh) đều vuông góc với mặt phẳng ngang.

**Value Control Box:** hộp nhập – hiển thị trị số trong khi vẽ, nằm góc dưới bên phải màn hình giao diện SketchUp

**Walkthrough Tool:** công cụ giả lập việc đi bộ xung quanh và bên trong mô hình

**X-Ray Mode:** chế độ hiển thị mà tất cả các mặt trong mô hình đều xuyên sáng. Rất hữu dụng để xem và chỉnh sửa các phần bị che khuất bên trong hoặc phía sau của mô hình.