

PROJETO 1 – MODELAÇÃO 3D DE UM OBJETO POR RESTITUIÇÃO MÚLTIPLA INTERATIVA

Utilização do Software Photomodeler Standard

O projeto vai consistir em várias fases:

- 1-Aquisição da cobertura fotográfica do objeto;**
- 2- Importação das fotografias para Photomodeler. Definição da câmara;**
- 3- Recuperação da orientação relativa original das fotografias necessárias à modelação;**
- 4- Restituição de pontos conspícuos;**
- 5- Restituição de linhas limitadas pelos pontos conspícuos;**
- 6- Geração de superfícies planas limitadas pelas linhas;**
- 7- Geração de superfícies curvas;**
- 8- Aplicação de textura fotográfica às superfícies;**
- 9- Exportação do modelo 3D e de uma animação 3D.**

Seguem-se algumas indicações sobre os passos:

1-Aquisição da cobertura fotográfica do objeto

As fotografias deverão ser obtidas, de preferência com uma câmara fotográfica que permita alterar manualmente o tempo de exposição, a abertura do diafragma e a distância de focagem. Fotografias de telemóvel poderão funcionar, mas não há garantia.

Todas as fotografias devem apresentar o objeto perfeitamente nítido em toda a sua extensão.

O objeto deverá ocupar mais de metade da área da fotografia em todas elas.

A distância de focagem deve ser o mais constante possível entre as fotografias (de preferência, igual)

Comece por obter fotografias (ver figura 1) perpendiculares às faces do objeto (a preto). Depois obtenha um conjunto em que apareçam duas faces (a vermelho). Por fim, algumas fotografias apanhando a parte de cima, sendo uma delas perpendicular à face superior (a azul). Convém que as fotografias sejam obtidas a diferentes alturas, mas, de preferência, a distâncias semelhantes do objeto (mínimo de 15 fotografias).

As imagens, depois de analisadas e confirmado que satisfazem os requisitos, deverão ser passadas para uma pasta no computador onde esteja instalado o software Photomodeler Standard.

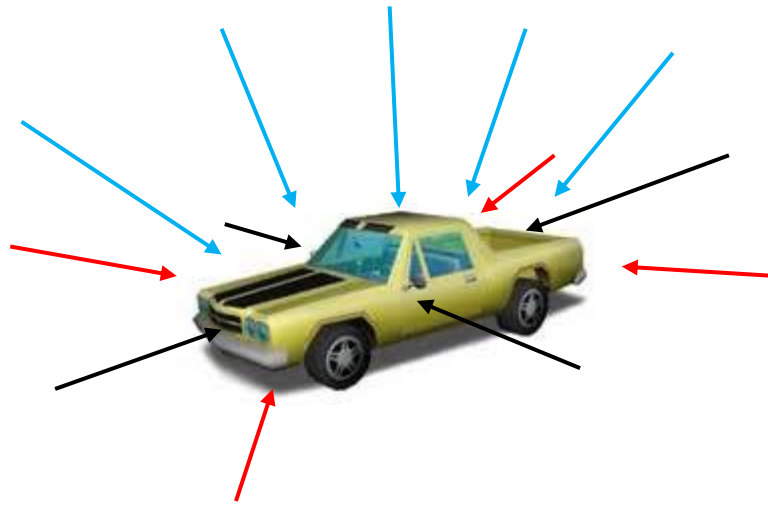


Figura 1: exemplo da disposição das fotografias

2- Importação das fotografias para Photomodeler. Definição da Câmera

Abra o Photomodeler standard e siga os seguintes passos:

- Start a new project
- Manually marked project
- Selecionar fotos: da cobertura fotográfica que fez do seu objeto escolha três fotos obtidas de ângulos bastante diferentes mas que apresentem zonas em comum. Estas serão as primeiras fotos a ser orientadas relativamente e a definir um espaço 3D. As restantes fotos serão depois acrescentadas uma a uma e orientadas relativamente a estas no mesmo espaço 3D.
- Camera Source - Definir os dados da câmara que obteve as fotos. Para projetos de precisão é necessário utilizar uma câmara calibrada que deverá ser indicada aqui. Para este projeto pedagógico (que não é de precisão) vamos definir a câmara pelos dados do EXIF associado às fotografias. Selecione a opção:

'An EXIF Camera (parameters read from image header) '

3- Recuperação da orientação relativa original das fotografias necessárias à modelação;

- Na janela *Photo List* surgem as imagens importadas
- 2x clic em cada imagem para as abrir
- *Create (no separador) > Points*

Marque pontos conspícuos (pontos que se distingam bem da vizinhança e que se identifiquem bem nas várias imagens) que apareçam nas três imagens: 6 pontos comuns às três imagens ou 5 pontos comuns a cada par.

ALT – faz zoom na área do cursor. Útil na marcação do ponto.

Caso pretenda corrigir a posição do ponto marcado:

View(no separador) > Select Items

Selecione o ponto, prima ALT e arraste-o para a posição desejada.

- *Create > Referencing*

Ligue os pontos correspondentes nas diferentes imagens um a um, começando sempre na mesma imagem de referência (que aparece marcada como Reference na respetiva janela). Os pontos escolhidos devem estar afastados uns dos outros em cada imagem para uma melhor orientação. Quando o algoritmo tiver informação suficiente calcula automaticamente a orientação espacial das fotos (num espaço relativo e não absoluto), ou seja, a orientação da câmara em cada posição em que as três fotos foram tiradas. As fotografias ficam orientadas quando um icon de câmara aparece sobre cada fotografia na Photo List (em vez da cruz vermelha que aparece no início sobre cada foto).

Nesta fase poderá abrir mais uma foto e orientá-la relativamente ao trio inicial em

File (no separador) > Add or Remove Photos

e repetir as operações listadas até aqui neste ponto,

ou passar para a operação seguinte de restituição, deixando a adição de novas fotos para quando precisar delas para outras áreas do objeto não cobertas pelo trio inicial.

Se pretender, pode visualizar em 3D os pontos medidos e referenciados e ainda as posições das câmaras calculadas na orientação para verificar se faz sentido a sua disposição. Para isso:

View (no separador)> Show 3D Viewer

Navegue com o rato no Viewer. Para ver as câmaras, ligar a opção Camera Stations nas configurações do 3D Viewer (roda dentada)

4- Restituição de pontos conspícuos;

Após a orientação concluída, só é necessário medir pontos e referenciá-los em duas fotos (não em três) para que as suas coordenadas 3D sejam calculadas e eles surjam no 3D Viewer. No entanto, estas coordenadas ficam melhor ajustadas (e os pontos posicionados com maior precisão) se forem medidas em mais do que duas fotografias, de preferência de pontos de vista muito distintos (por exemplo, em que um ponto apareça visto de frente numa foto e de lado noutra foto).

Devem ser medidos e referenciados todos os pontos do objeto considerados conspícuos e que definam extremos de linhas que caracterizam a geometria do objeto (ver figura 2).

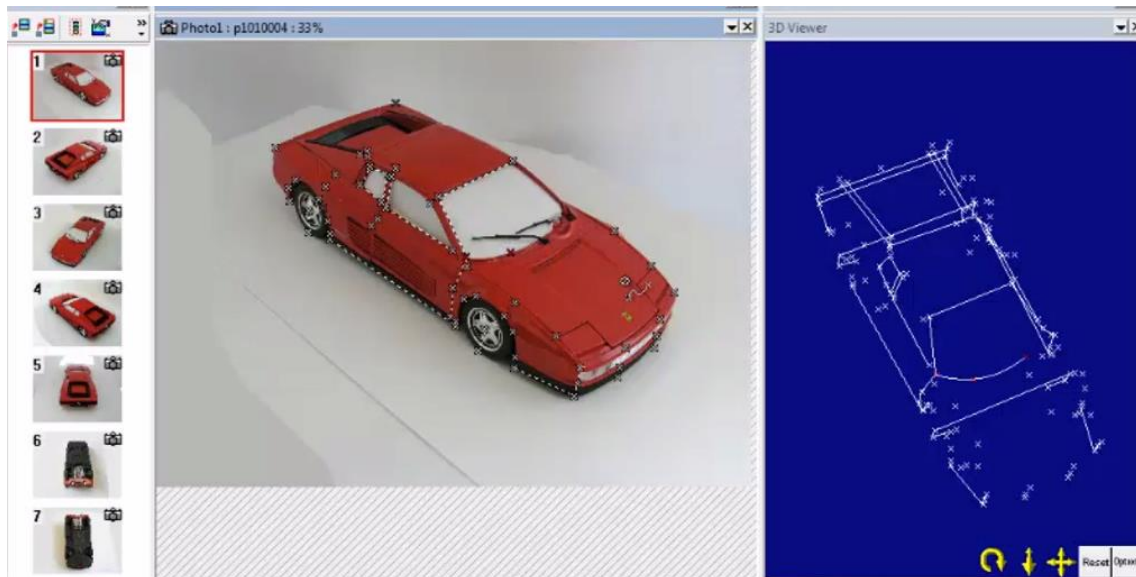


Figura 2: Exemplo de projeto com pontos, retas e curvas medidas

5- Restituição de linhas limitadas pelos pontos conspícuos

Create > Lines

Unir os pontos 3D (aqueles que já foram referenciados e que aparecem no 3D Viewer) com linhas retas onde estas existirem no objeto. Esta operação pode ser feita em qualquer fotografia onde apareçam os pontos 3D ou no 3D Viewer. É possível também iniciar uma linha numa foto e terminar no 3D Viewer ou vice-versa. Poderá ir unindo vários pontos numa só operação. Para terminar:

BDR (Botão Direito do Rato) > End Draw

Também é possível gerar linhas curvas passando por pontos 3D. para isso:

Create > Curves through points

Unir os pontos 3D com uma curva que se vai adaptando à medida que entram mais pontos.

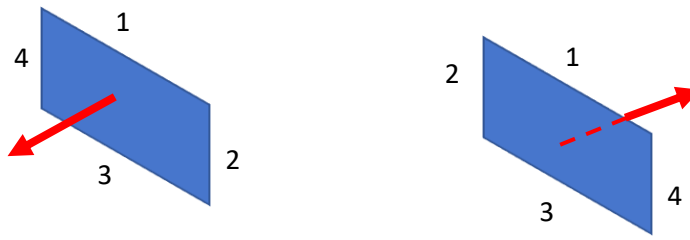
Ver outras opções de curvas no manual.

6- Geração de superfícies planas limitadas pelas linhas;

Create > Path Surfaces

No 3D Viewer gere as superfícies selecionando sequencialmente as linhas que a limitam. Há que ter em atenção o sentido da sequência selecionada:

- horário = superfície (normal à superfície) virada para o observador
- anti-horário = superfície virada para o lado contrário ao do observador



BDR > Finish Surface ou *Cancel Surface* (caso não esteja a sair bem)

A direção da superfície pode ser alterada, selecionando-a no 3DViewer e

BDR > Flip Surface

Também as suas propriedades podem ser alteradas acedendo ao item *Propriedades* após a seleção no 3D Viewer, ou em

View > Surface Table(All) que mostra uma tabela com todas as superfícies que foram criadas.

7- Geração de superfícies curvas;

Create > Surfaces > Loft, Sweep, Revolution, Boundary, Cone

Cada opção destas para gerar superfícies curvas tem o seu conjunto de primitivas (pontos, rectas e curvas) e o seu modo de proceder. Caso necessite de alguma superfície curva para o seu modelo, aconselha-se a consultar no manual qual a mais indicada e como funciona. A opção *Boundary* é a mais simples, tendo que selecionar sequencialmente as linhas limite da superfície, sejam estas retas ou curvas.

8- Aplicação de textura fotográfica às superfícies

Esta operação é uma opção de apresentação final do modelo 3D realizada no 3D Viewer, em que em vez de este aparecer com uma textura gráfica nas superfícies (uma cor artificial ou um padrão) aparece com a textura fotográfica retirada das fotografias (de uma ou de várias).

Para isso:

View > 3D Viewer > Show with Options > Display Styles

e em *Surfaces, Shapes, Cylinders* escolher:

Direct Photo Texture e *Apply*

É projetada uma textura da fotografia sobre as superfícies. Esta textura poderá não ter muita qualidade (apresentar distorções em certas zonas) devido à não perpendicularidade do eixo da fotografia escolhida pelo programa relativamente às superfícies do objeto.

Se quiser uma textura de maior qualidade obtida por uma operação fotogramétrica de ortorretificação da melhor fotografia para cada superfície, terá de escolher a opção:

Quality Textures e Apply

Aconselha-se a usar apenas Quality Textures antes de exportar o modelo, pois a sua constante geração cada vez que abre o 3D Viewer pode consumir muita memória (e tempo).

Ainda em Options do 3D Viewer, em:

Points, Vectors, Cameras

Desligue tudo. No 3D Viewer, o seu modelo deve aparecer sem pontos nem linhas marcadas, apenas com as superfícies texturizadas, tomando um aspeto realista.

9- Exportação do modelo 3D e de uma animação 3D

File > Export > Export Model

Escolher o formato de exportação mais conveniente para importar noutro software (por ex. .OBJ)

File > Export > Export 3D Viewer Animation

Escolher as cenas chave (keyframes) navegando no visor como no 3D Viewer e guardando cada uma, gerando uma sequência de keyframes. O software criará uma animação calculando as cenas intermédias para passar de um keyframe a outro. Escolher a cor do fundo, número de frames por segundo, etc.. Correr uma simulação do vídeo final. Quando satisfizer, exportar no formato pretendido (por ex. MP4). O vídeo deve mostrar o seu modelo na totalidade.