

پویانمایی کامپیوتری پیش نیازهای فنی و گرافیکی

سید امیر هادی مینوفام
گروه کامپیوتر
دانشکده فنی و مهندسی



فهرست مطالب



- پیکسل
- گرافیک
- خوش نماسازی
- چندضلعی
- بردار نرمال
- سطوح منحنی
- بافت گذاری
- مختصات
- تبدیل مختصات
- تبدیلات هندسی



پیکسل

■ پیکسل (pixel)

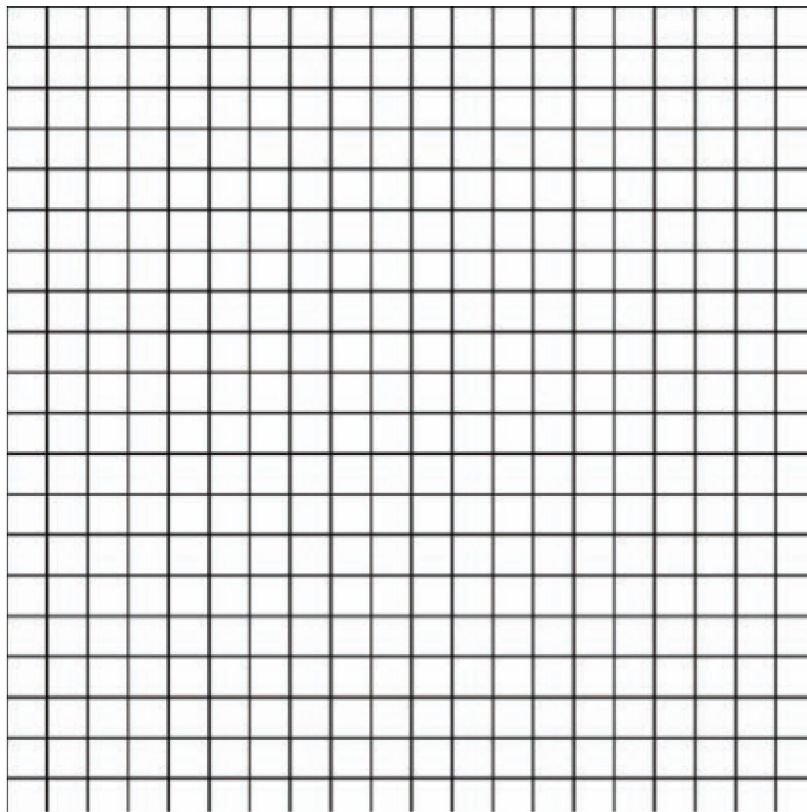


FIGURE 3.1 A grid pattern: the most common misconception of pixel layout

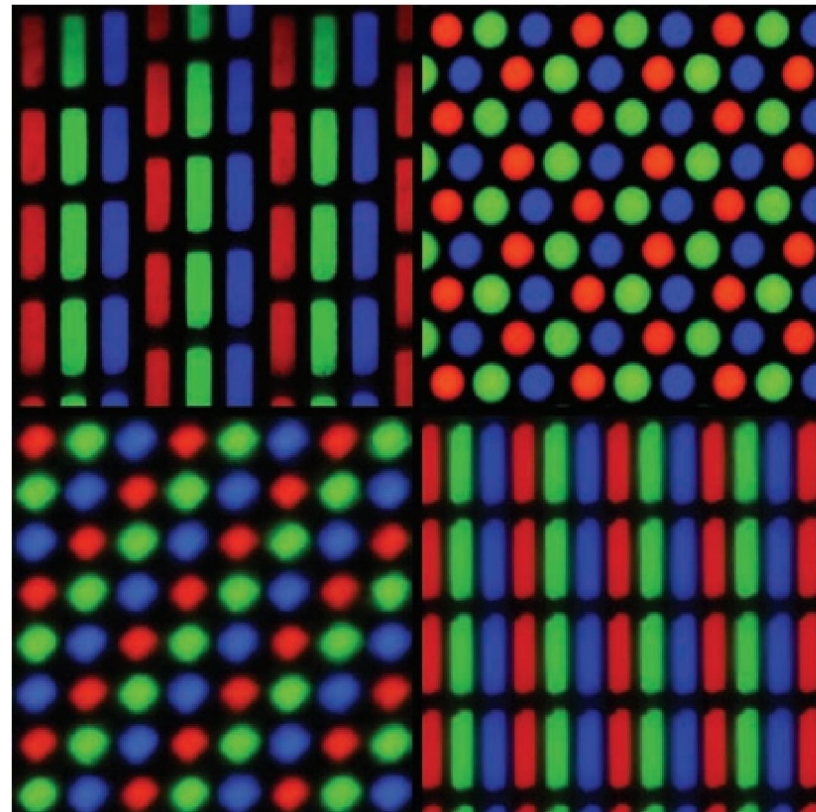


Image © Peter Halasz/Wikipedia

FIGURE 3.2 Examples of pixel geometry on four different monitors



گرافیک برداری و پیکسلی

■ برداری (Vector)

■ پیکسلی (Raster)

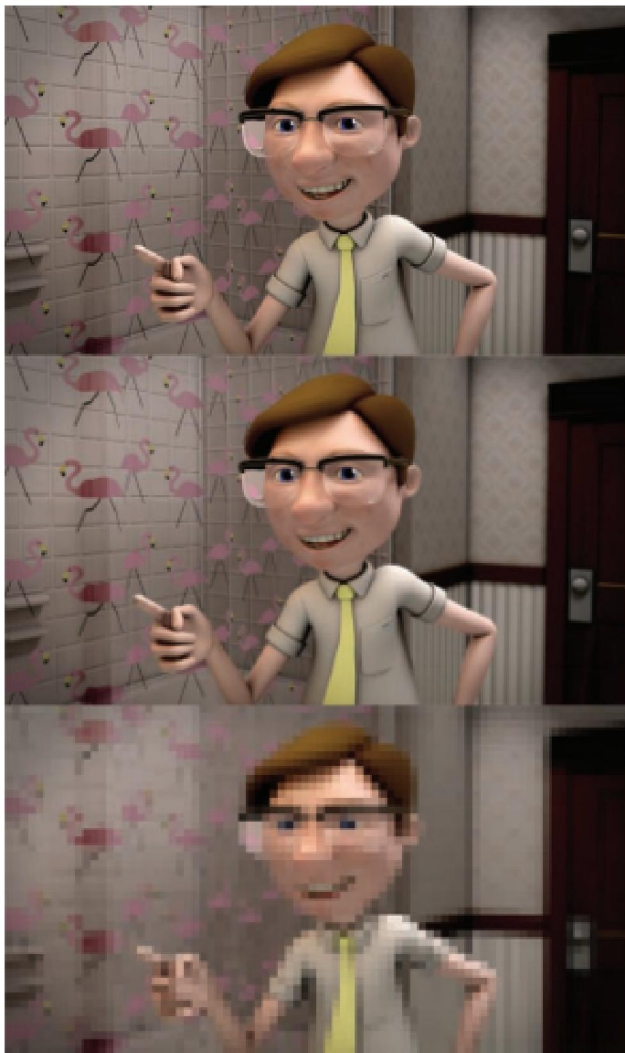
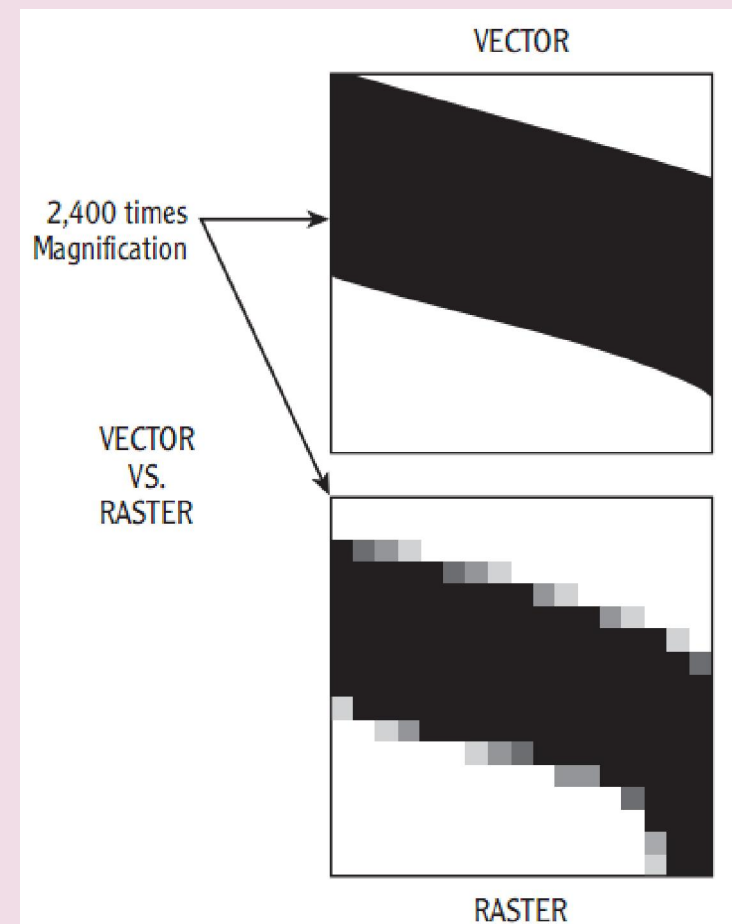


FIGURE 3.3 An image displayed at 1280×720 (top), 320×180 (middle), and 80×45 (bottom)





خوش نماسازی

■ خوش نماسازی (Anti-aliasing)

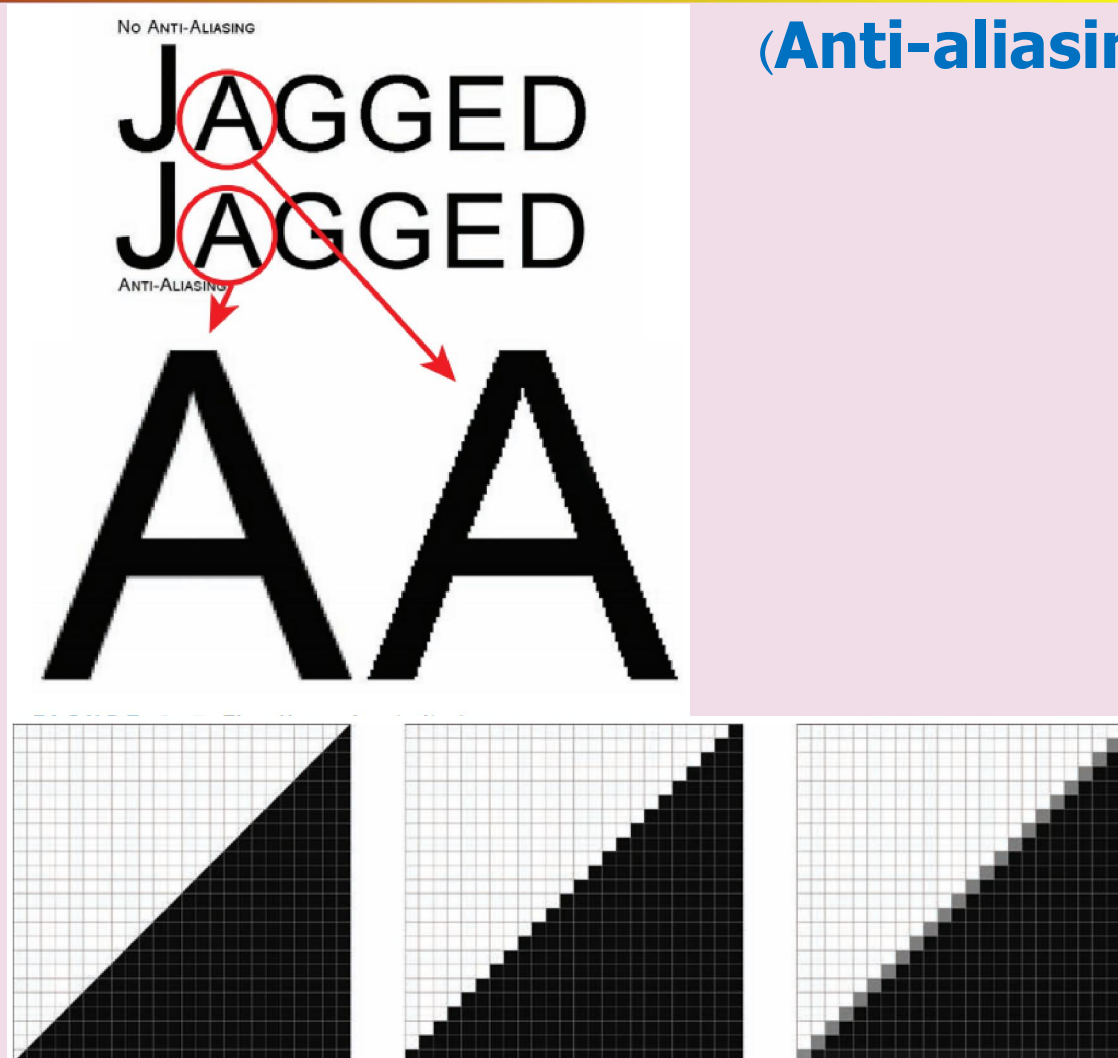


FIGURE 3.7 The original image with a pixel grid overlaid onto it (left), a representation of the simple sampling of pixels to create the image (center), and the image with anti-aliasing applied to create a more accurate image (right)

چندضلعی

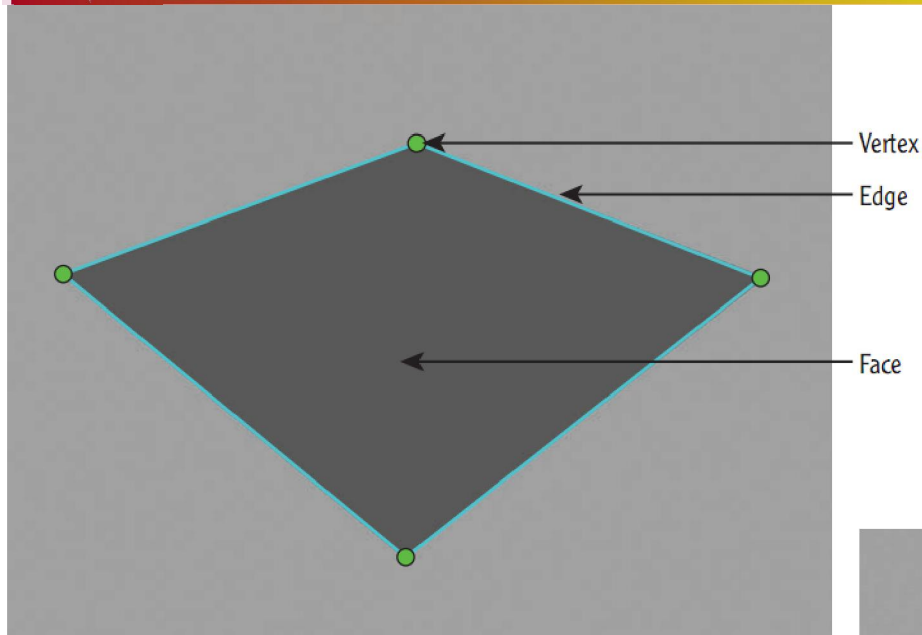


FIGURE 5.1 The three main components of a polygon

■ چندضلعی (polygon)

سه مولفه چندضلعی ها:

- راس (vertex)

- ضلع (edge)

- وجه (face)

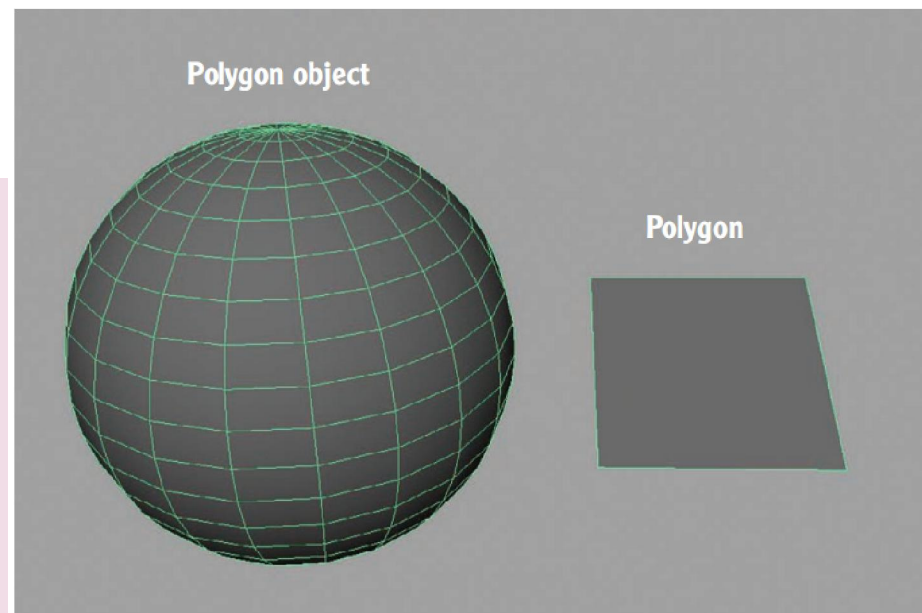


FIGURE 5.2 Polygon object and polygon



بردار نرمال

■ بردار نرمال (Normal Vector)

عمود بر چندضلعی به سمت خارج برای تعیین جهت بازتاب نور، قرارگیری بافت و ...
۱- نرمال وجه

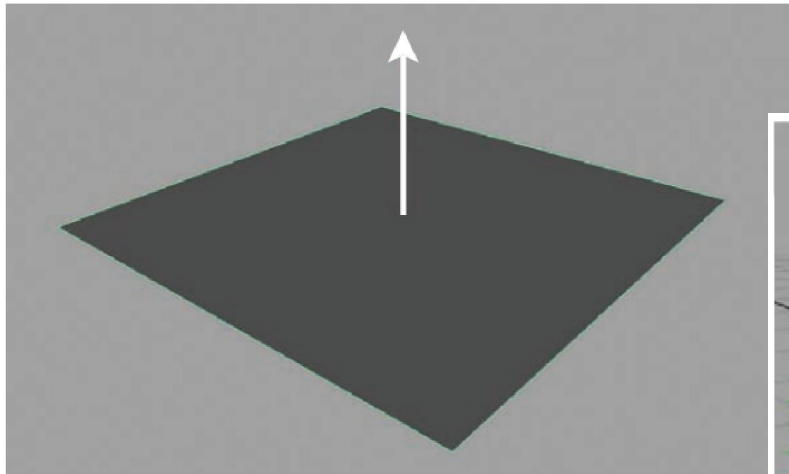


FIGURE 5.10 Polygon face with normal indicated

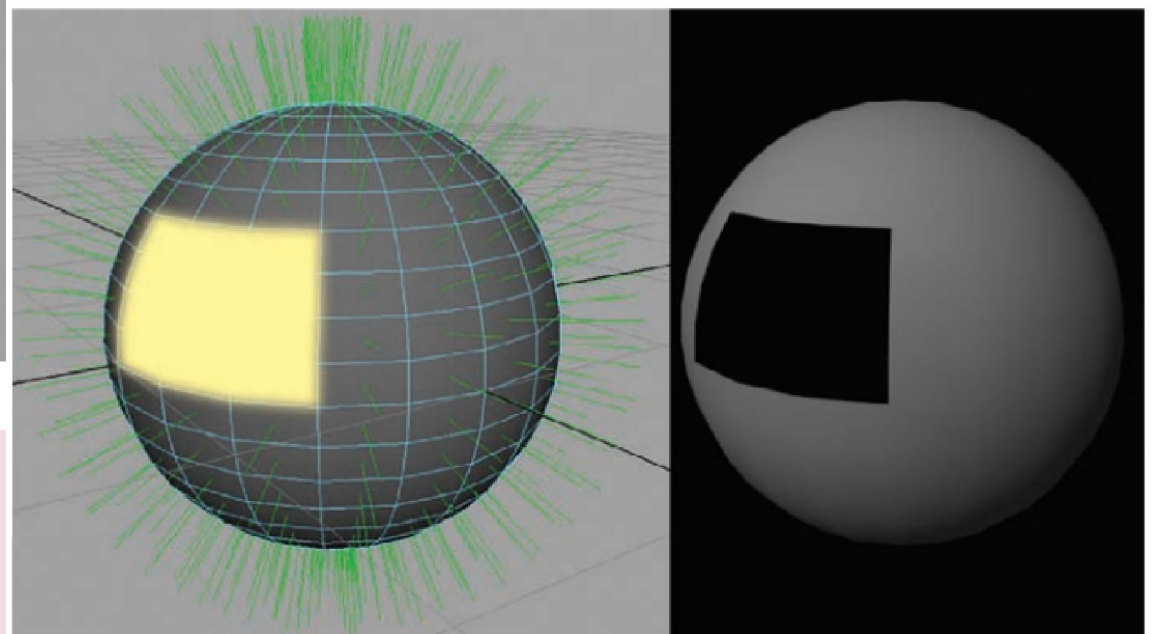


FIGURE 5.11 Polygon sphere with a few reversed normals, as shown in Autodesk Maya's viewport and Render View window



بردار نرمال

■ بردار نرمال (Normal Vector)

عمود بر چندضلعی به سمت خارج برای تعیین جهت بازتاب نور، قرارگیری بافت و ...
۲- نرمال راس
۳- نرمال نرم

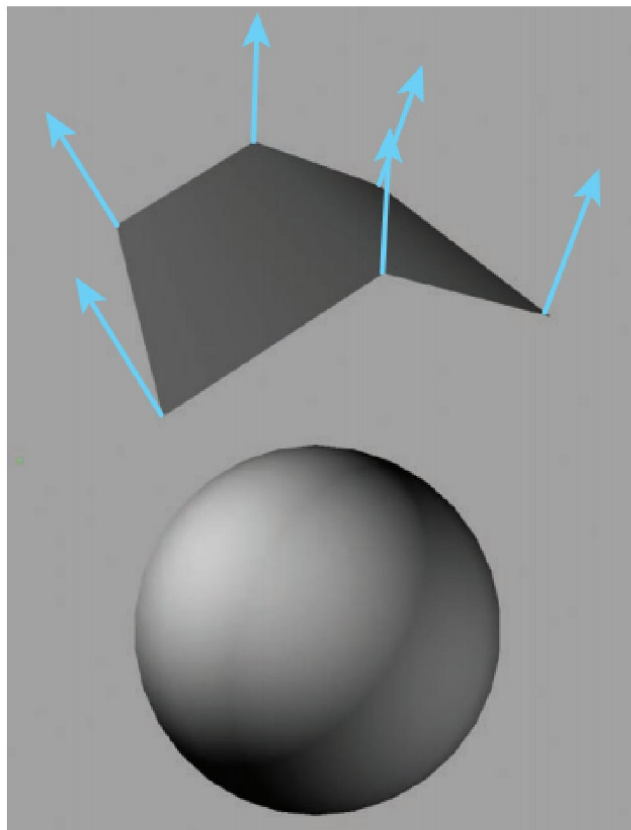


FIGURE 5.13 Smooth-edge polygon vertex normals

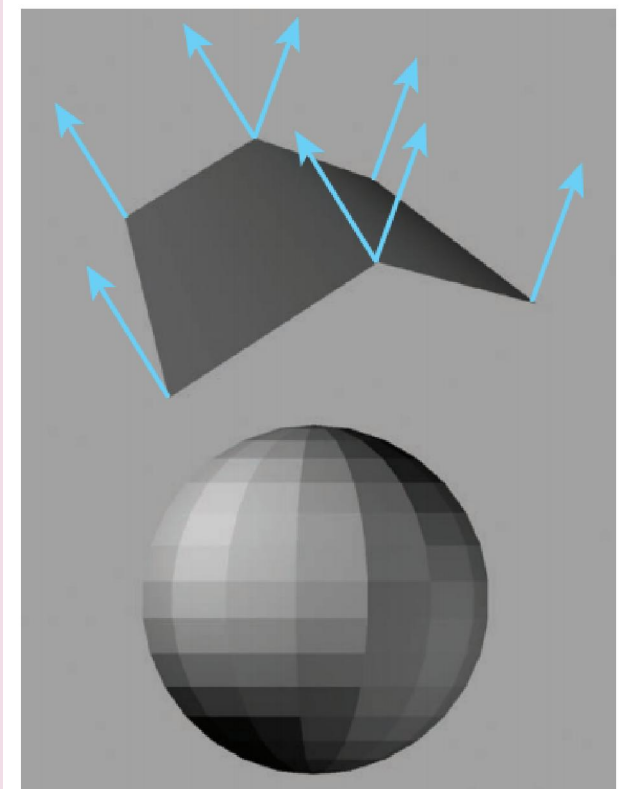


FIGURE 5.12 Hard-edge polygon vertex normals



بردار نرمال

■ بردار نرمال (Normal Vector)

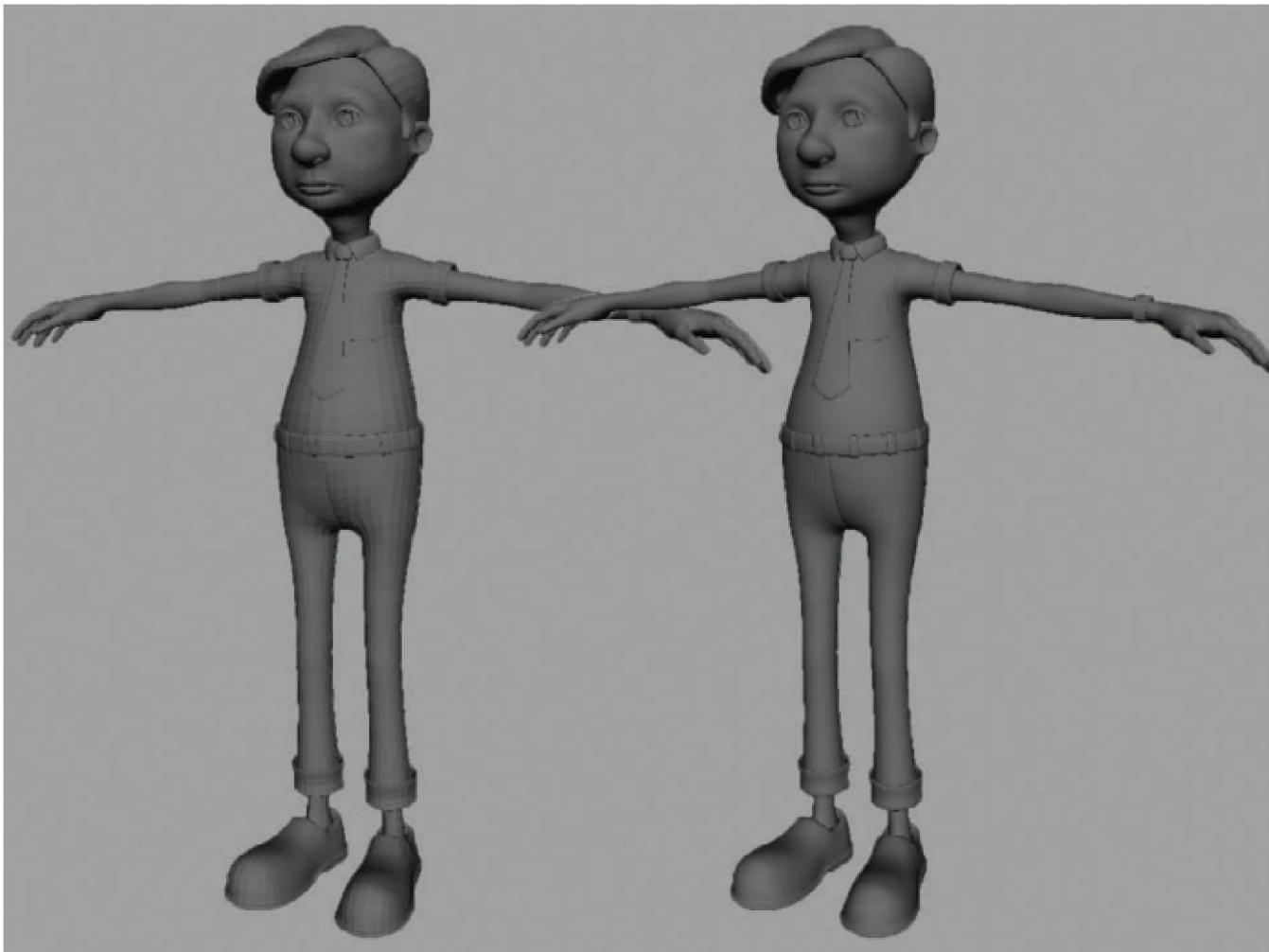


FIGURE 5.14 A polygon model with hard (left) and smooth (right) vertex normals



سطوح منحنی

(NURBS) ■

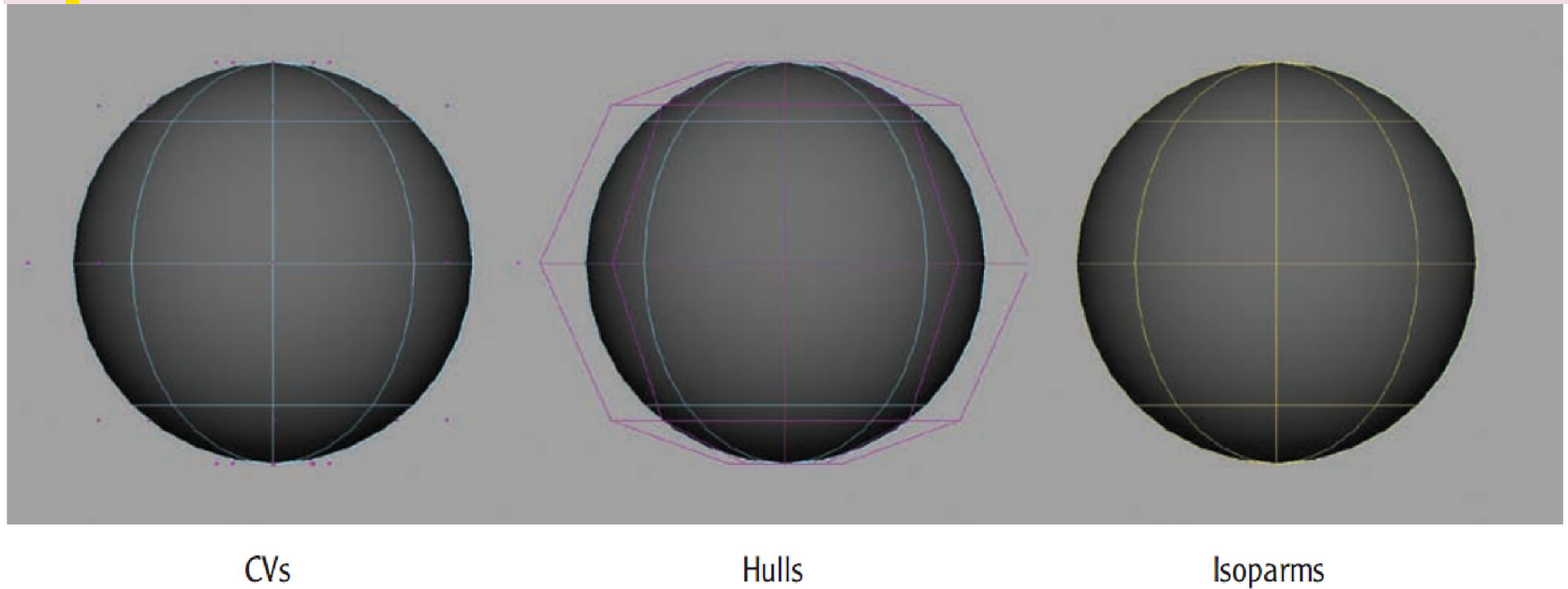


FIGURE 5.22 NURBS components



سطوح منحنی

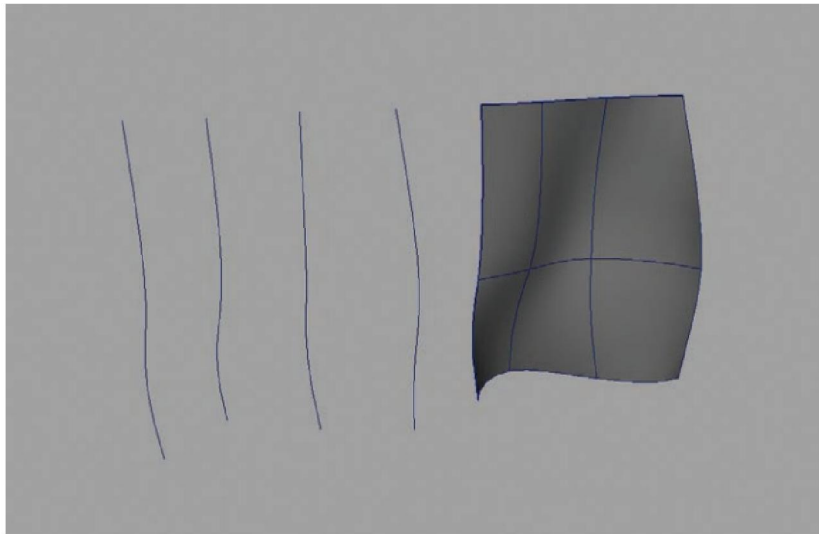


FIGURE 5.23 Lofted NURBS

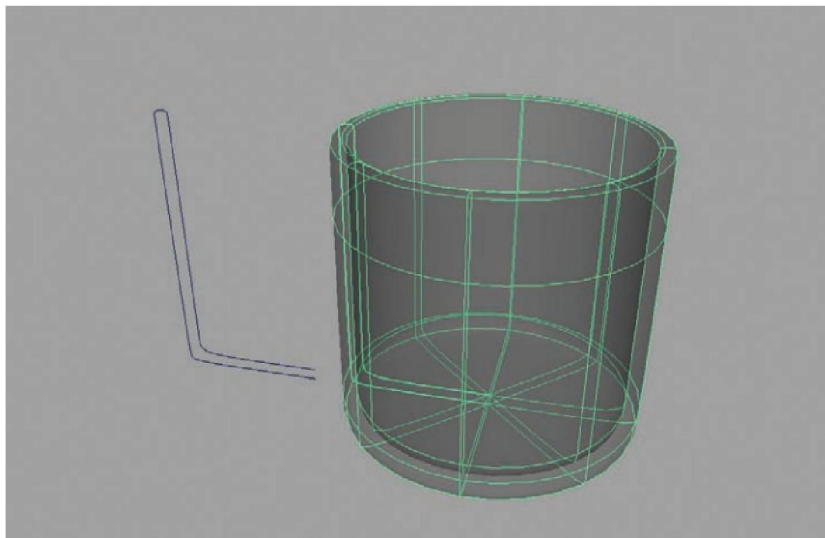


FIGURE 5.24 Revolved NURBS

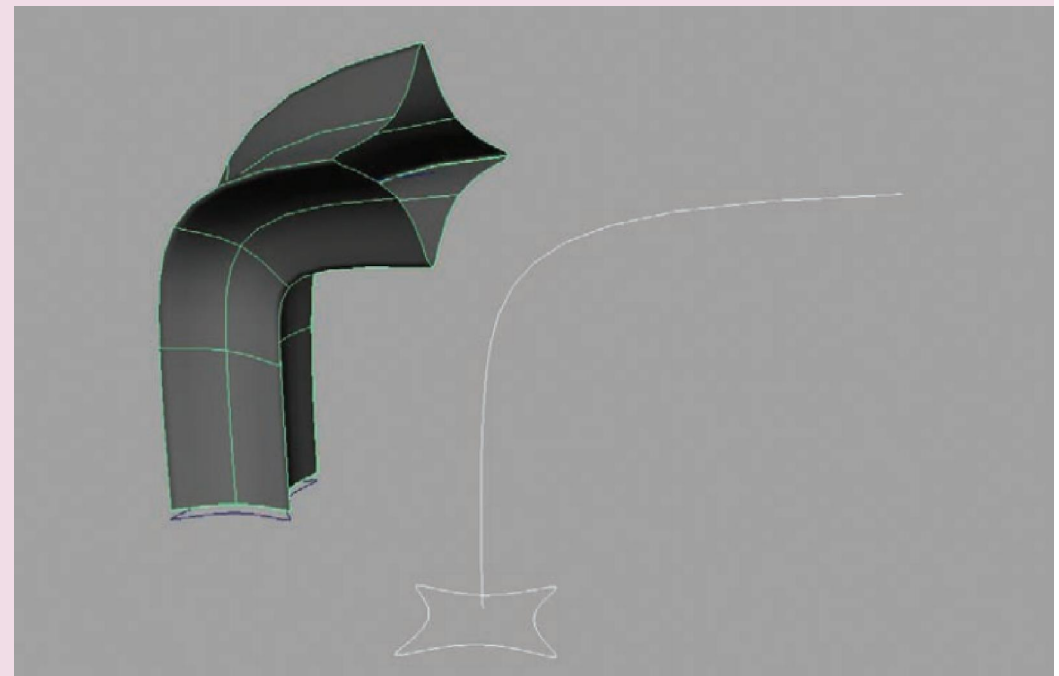


FIGURE 5.25 Extruded NURBS

(NURBS) ■

Lofted ■

Revolved ■

Extruded ■



بافت گذاری

UV map ■

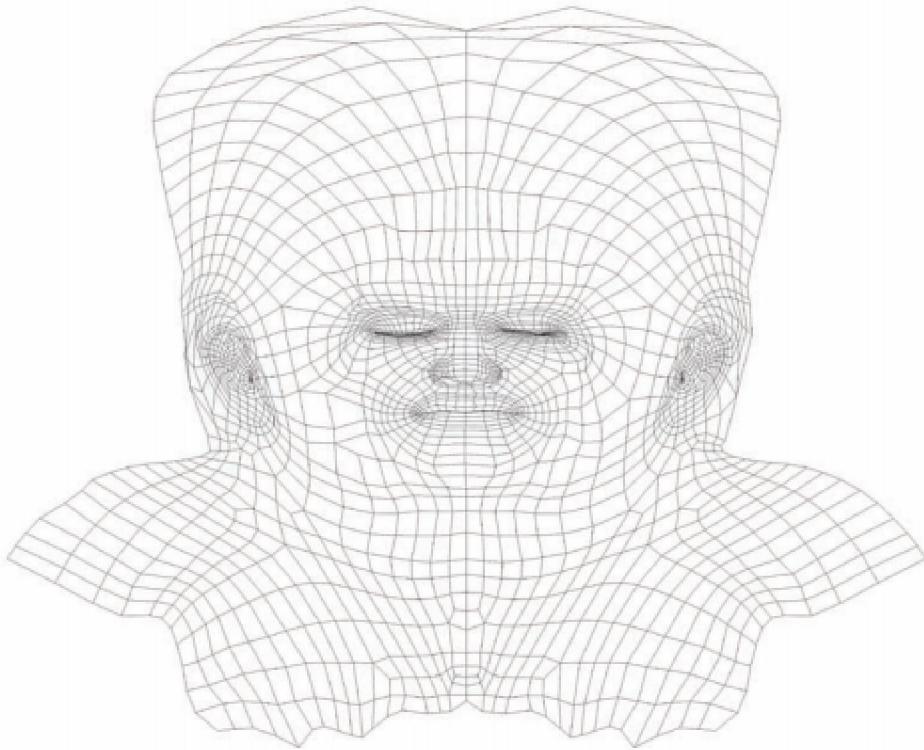


FIGURE 5.36 This UV map for a human head has easily identified major landmarks that facilitate painting textures.

مختصات

■ مختصات راستگرد و مختصات چپ گرد

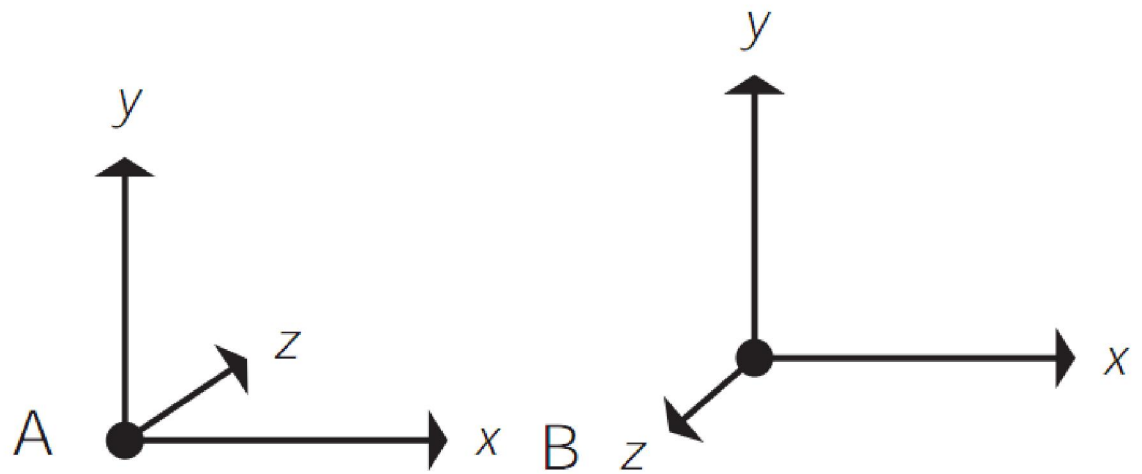


FIGURE 2.1

(a) Left-handed and (b) right-handed coordinate systems.



بیننده و بردار رو به بالا

■ بردار UP

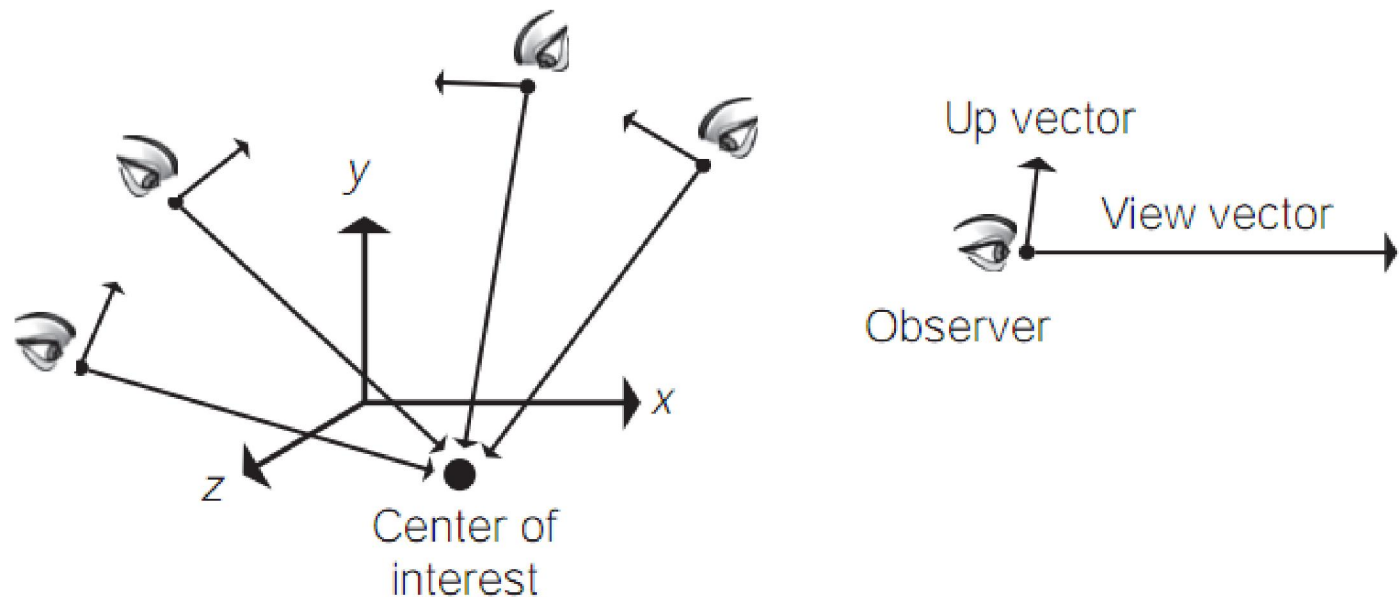


FIGURE 2.2

The up vector flips as the observer's position passes straight over the center of interest.



تبدیل فضای شیء به فضای جهانی

- فضای شیء (Object space)
- فضای جهانی (World Space)

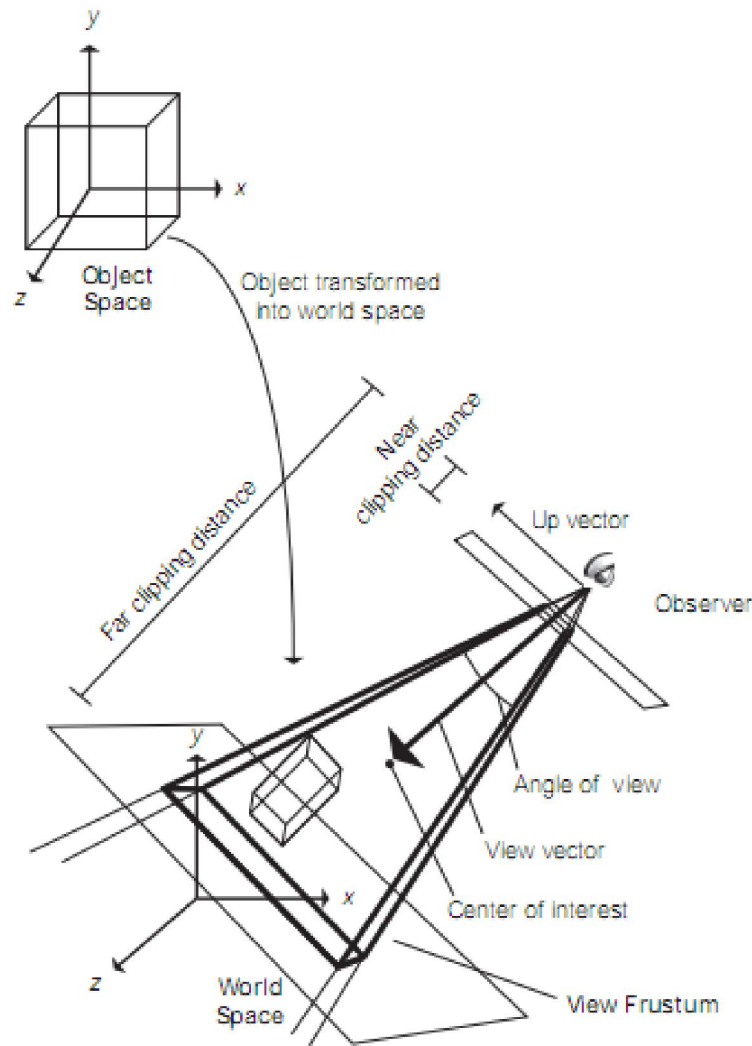


FIGURE 2.3

Object-space to world-space transformation and the view frustum in world space.



خط لوله تبدیل

■ تبدیل فضاها

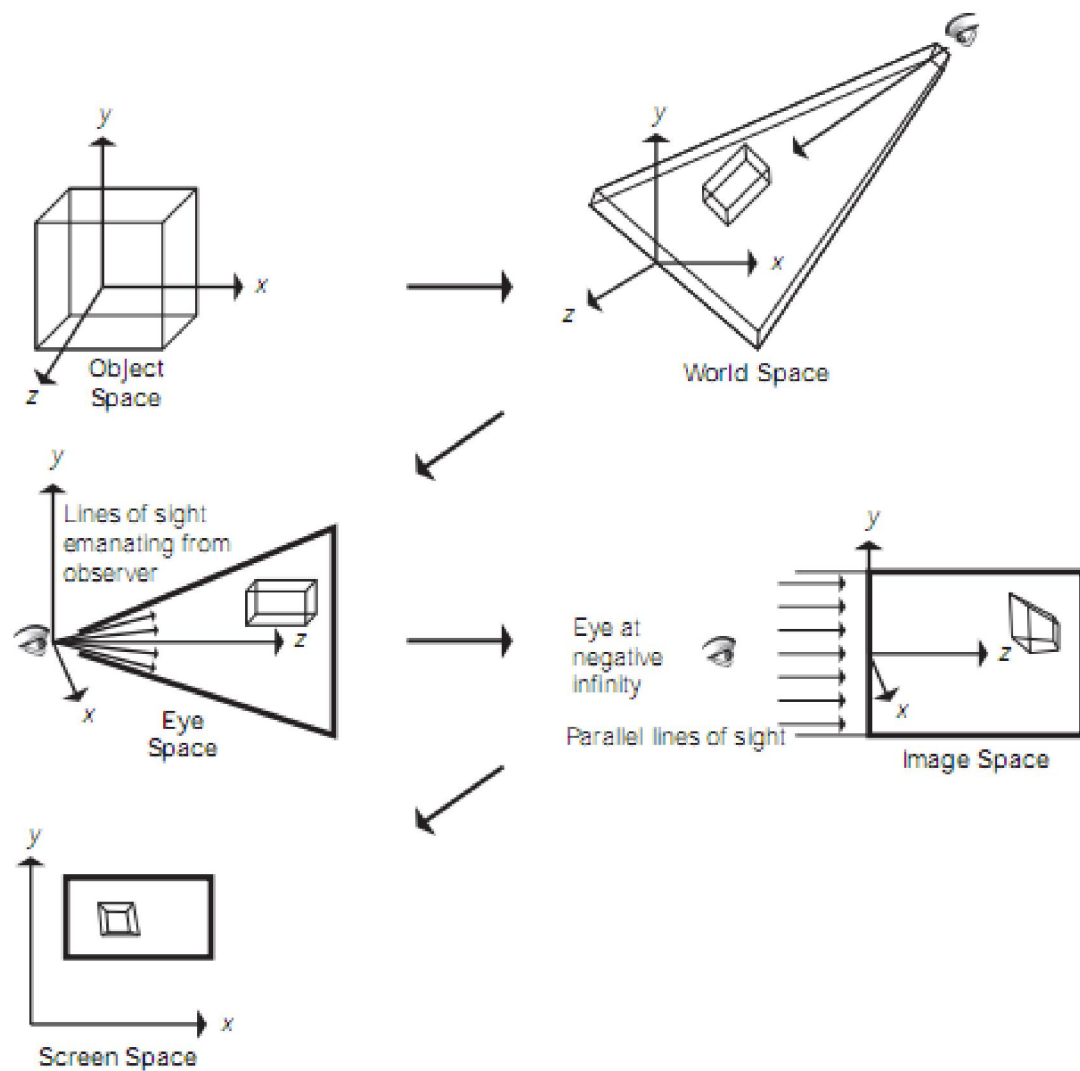


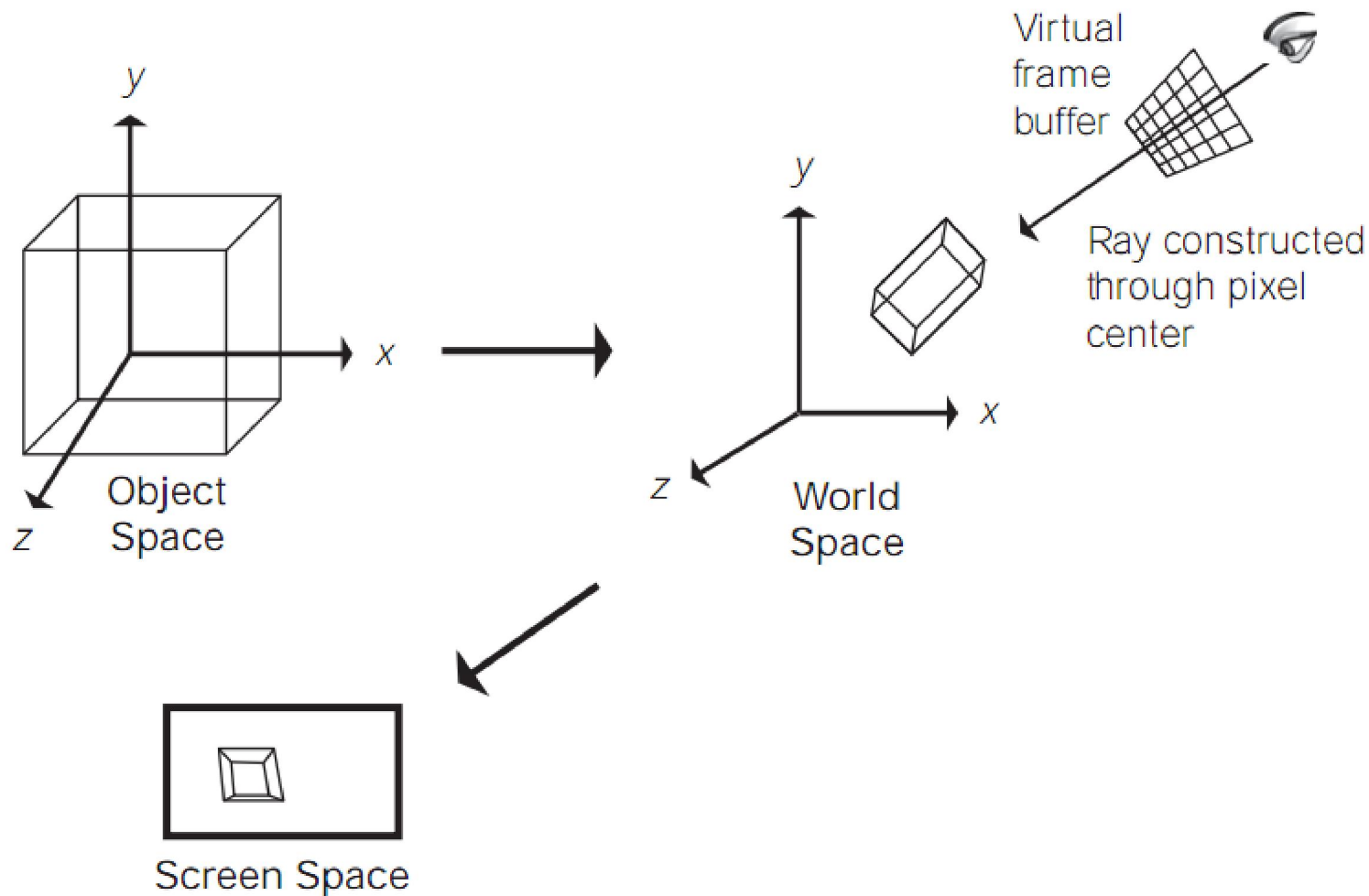
FIGURE 2.4

Display pipeline showing transformation between spaces.



تبدیل با ارسال پرتو

■ ارسال پرتو (ray cast)





تبدیلات هندسی همگن

با یک ماتریس 4×4 :

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & m \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$



تبدیلات هندسی همگن: انتقال

■ ۱- انتقال (translate)

$$\begin{bmatrix} x + t_x \\ y + t_y \\ z + t_z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$



تبدیلات هندسی همگن: مقیاس

۲- مقیاس (scale) ■

$$\begin{bmatrix} S_x x \\ S_y y \\ S_z z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} S_x x \\ S_y y \\ S_z z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ \frac{1}{S} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{S} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$



تبدیلات هندسی همگن: دوران

۳- دوران (rotate) ■

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

حول x ■

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

حول y ■

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

حول z ■

