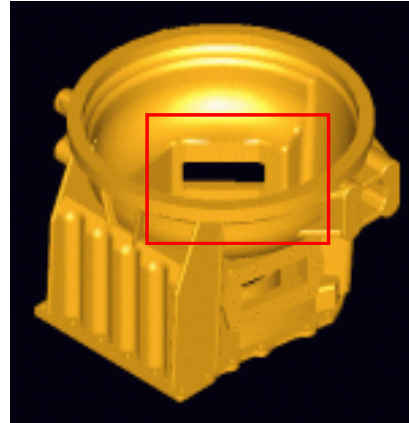
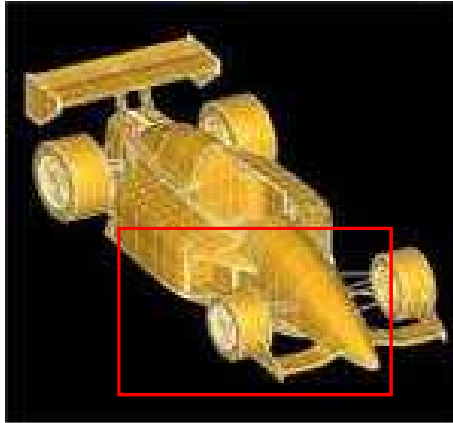


Recorte (*Clipping*)

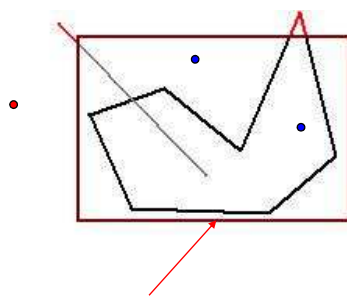
Determinar os pontos contidos no volume de visão.



EA978 - 2s2008- Ting

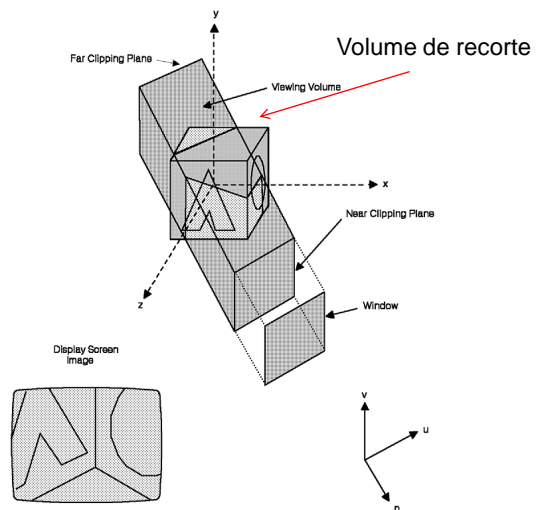
Recorte (*Clipping*)

Partição em dois subespaços: interior e exterior.



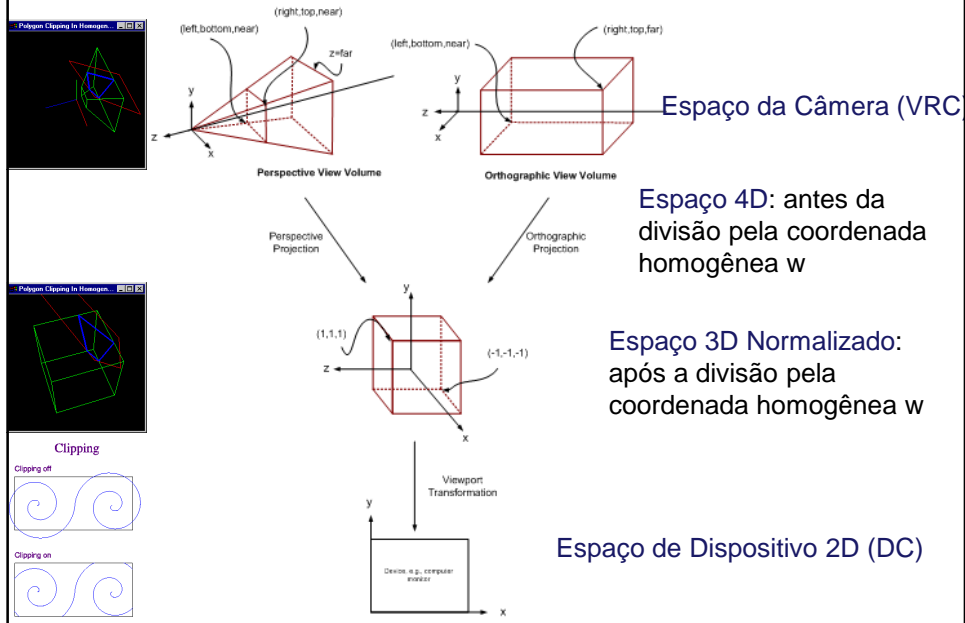
Caixa de recorte

PART 2: CHANGE THE SIZE OF THE WINDOW FOR ZOOM EFFECT

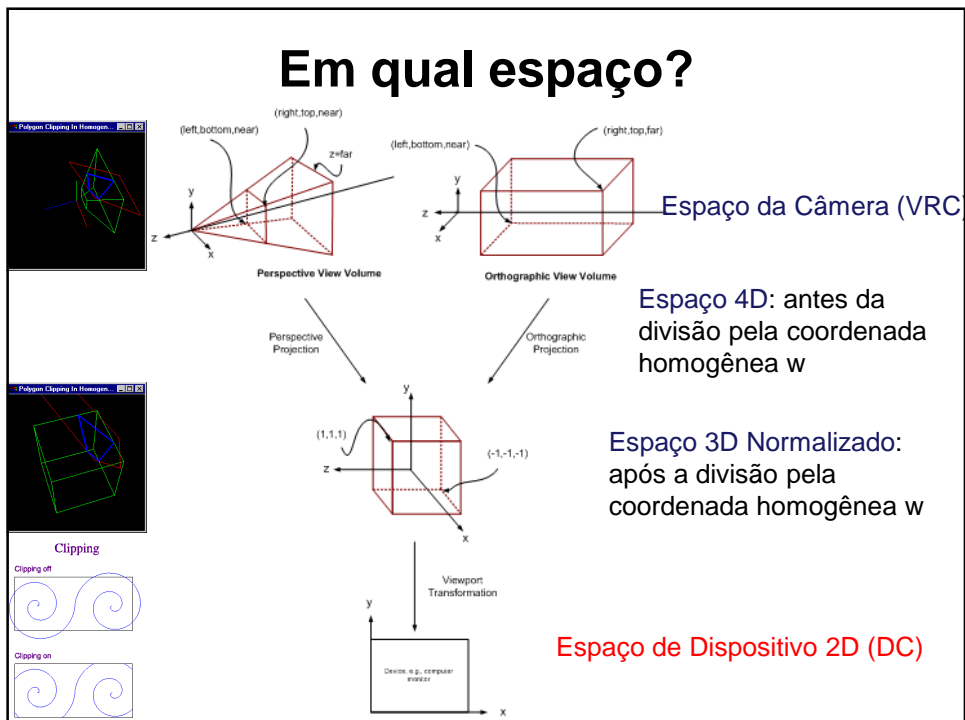


EA978 - 2s2008- Ting

Em qual espaço?

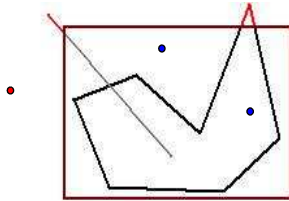


Em qual espaço?



Recorte em 2D

Caixa de recorte **convexa**



Pontos: verificar se estão na **interseção** dos semi-planos definidos pelas retas suporte dos lados da caixa

Seqüência de Segmentos (Polilinhas): identificar os pontos dos segmentos que estão na **interseção** dos semi-planos definidos pelas retas suporte dos lados da caixa

Polígonos: identificar os pontos do polígono que estão na **interseção** dos semi-planos definidos pelas retas suporte dos lados da caixa

EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 2D

Interseção \longrightarrow **Solução de Sistemas de Equações**

Pontos: satisfazer equações dos semi-planos

$$a_i x + b_i y + c_i z \leq 0$$

Polilinhas: reduzir o problema à partição de cada segmento da polilinha em sub-segmentos e identificar os sub-segmentos no interior da caixa

$$P(t) = P_1 + t (P_2 - P_1)$$

$$a_i x + b_i y + c_i z = 0$$

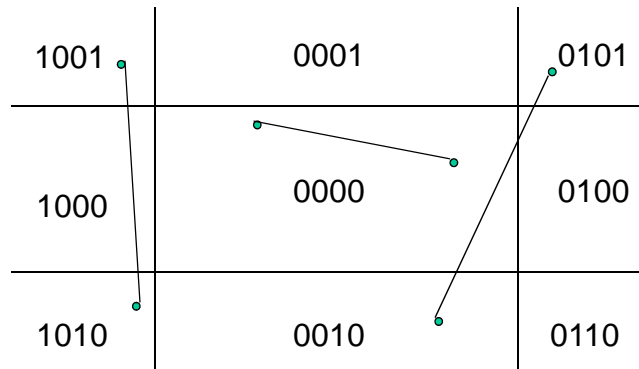
Polígonos: reduzir o problema à partição de cada segmento da polilinha em sub-segmentos e conectar os sub-segmentos para formar sub-regiões antes de identificar as sub-regiões no interior da caixa

EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 2D

Algoritmo de Cohen-Sutherland

Caixa de recorte retangular alinhada com os eixos

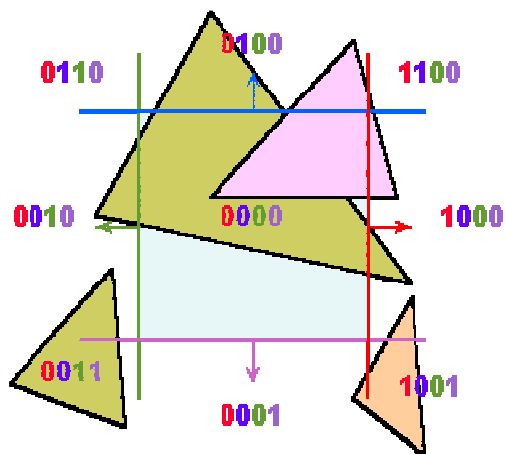


EA978 - 2s2008- Ting

AND *bit a bit* $\neq 0000$, trivialmente fora
 $= 0000$ \rightarrow trivialmente dentro
 \rightarrow Interseção

Recorte em 2D

Algoritmo de Cohen-Sutherland

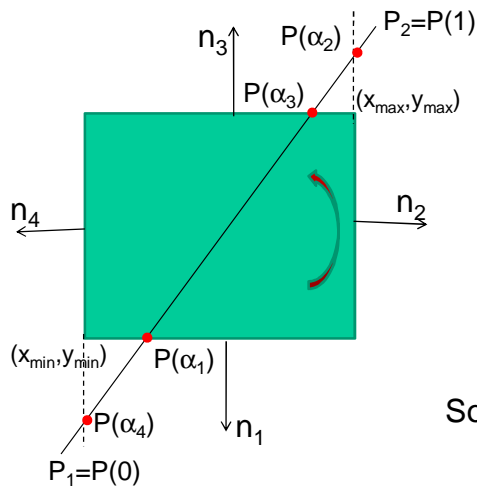


EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 2D

Algoritmo de Liang-Barsky

Caixa de recorte retangular



$$P(\alpha) = (1-\alpha) P_1 + \alpha P_2$$

$$\begin{pmatrix} x(\alpha) \\ y(\alpha) \end{pmatrix} = (1-\alpha) \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} + \alpha \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

$$\alpha_1 = (y_{\min} - y_1) / (y_2 - y_1)$$

$$\alpha_2 = (x_{\max} - x_1) / (x_2 - x_1)$$

$$\alpha_3 = (y_{\max} - y_1) / (y_2 - y_1)$$

$$\alpha_4 = (x_{\min} - x_1) / (x_2 - x_1)$$

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4 \in [0, 1]$$

Somente na ordem (entra, sai)

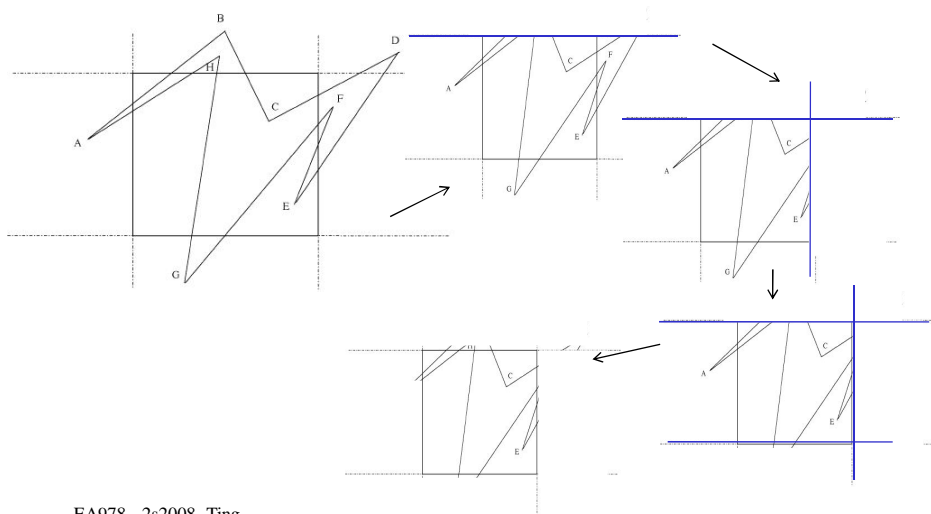
➤ entra $((P_2 - P_1) \cdot n_i < 0)$

➤ sai $((P_2 - P_1) \cdot n_i > 0)$

EA978 - 2s2008 - Ting

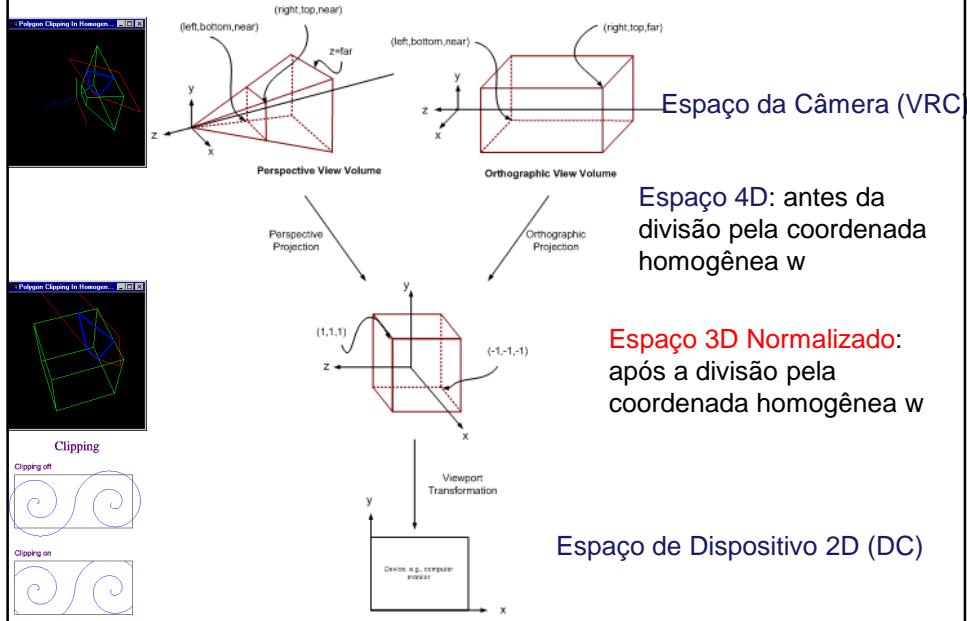
Recorte em 2D

Algoritmo de Sutherland-Hodgman

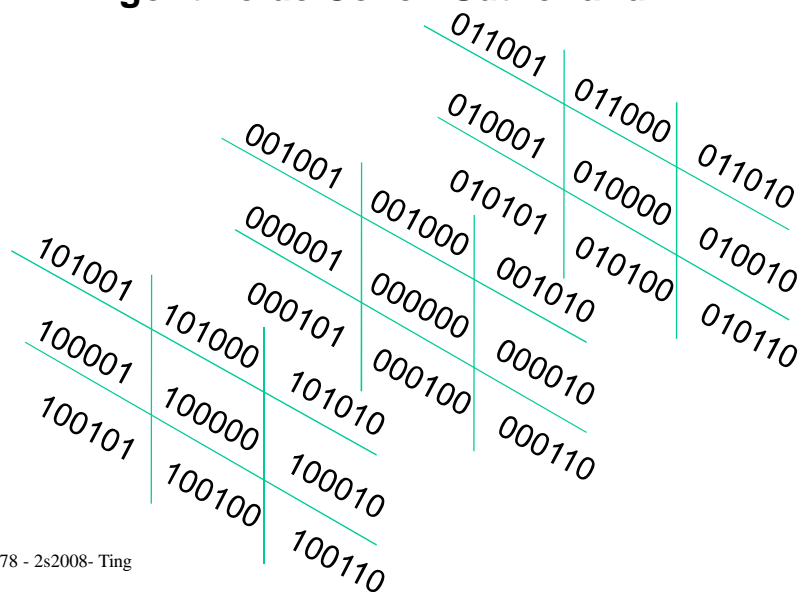


EA978 - 2s2008 - Ting

Em qual espaço?

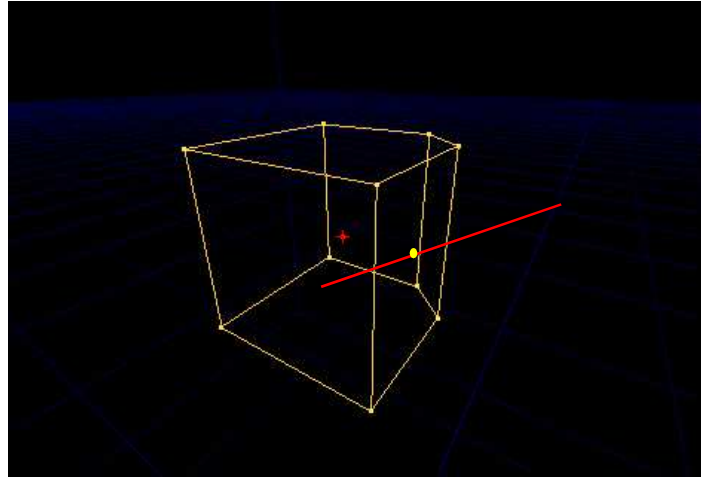


Recorte em 3D (w=1) Algoritmo de Cohen-Sutherland



EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 3D (w=1) Algoritmo de Liang-Barsky



EA978 - 2s2008- Ting

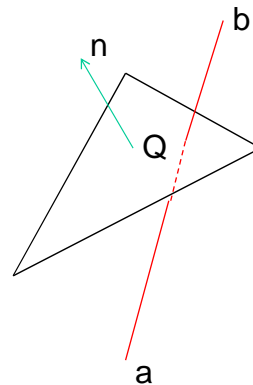
Recorte em 3D (w=1) Interseção segmento-plano

$$P(t) = a + t(b-a)$$

$$f(P(t)) = n(P(t) - Q) = 0$$

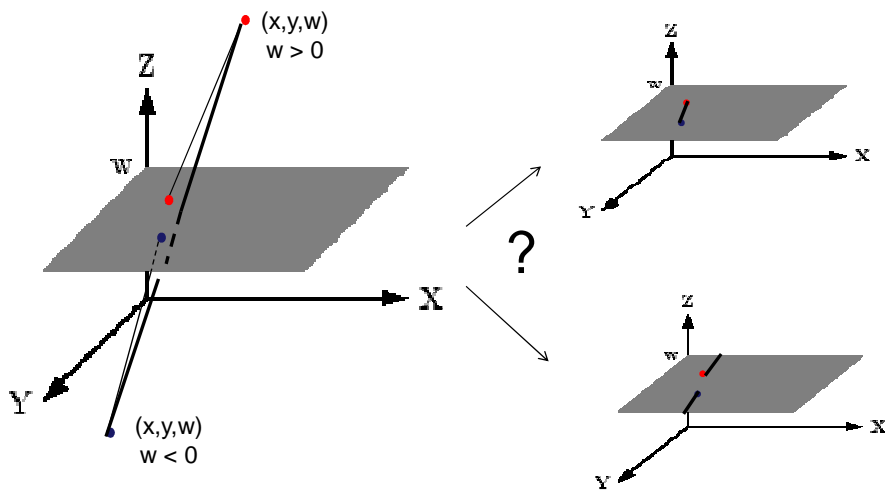
$$n((a + t(b-a)) - Q) = 0$$

$$t = \frac{n(a - Q)}{n(a - b)}$$



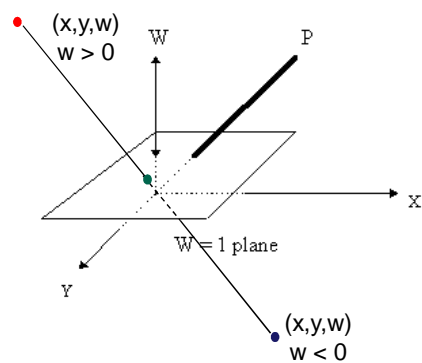
EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 4D ($w \neq 1$) Após a divisão por w ?



EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 4D ($w \neq 1$) Após a divisão por w ?

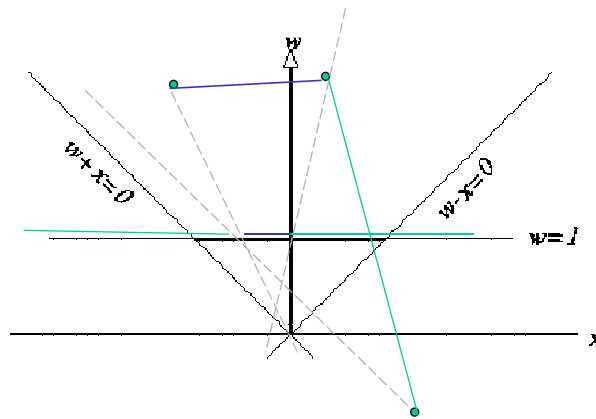


Ambigüidade na projeção $(x/w, y/w, 1)$!

EA978 - 2s2008- Ting

Recorte em 4D ($w \neq 1$)

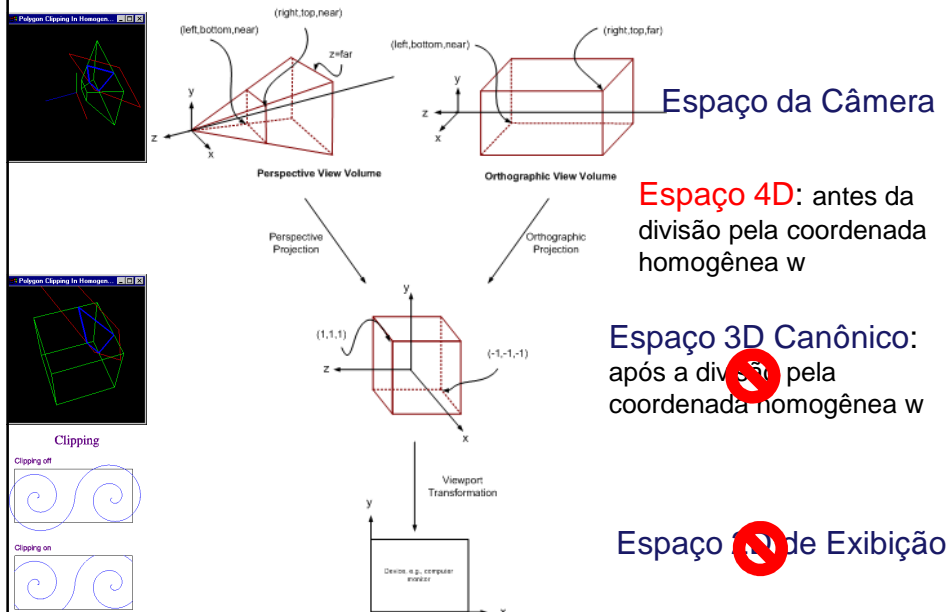
Recorte de um segmento pode resultar em 2 sub-segmentos!



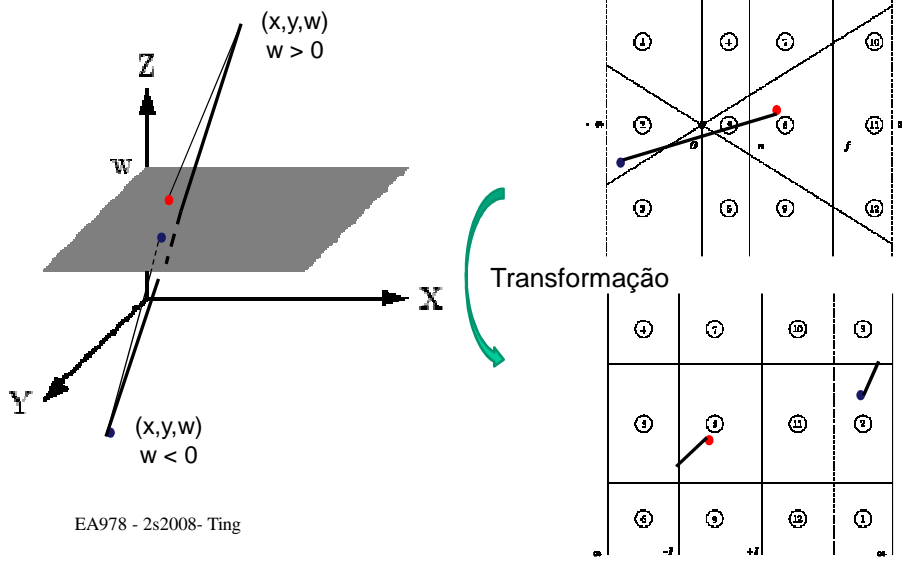
EA978 - 2s2008- Ting

Em qual espaço?

$w \neq 1$



Recorte em 4D Antes da divisão por w



Recorte em 4D

$$-1 \leq \frac{\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}}{w} \leq +1$$

$$-w \leq x, y, z \leq w$$

Dado: $P(t) = a + t(b-a)$

Interseção com $x=-w$:

$$w_a + t(w_b - w_a) = -(x_a + t(x_b - x_a))$$

$$t = \frac{w_a + x_a}{(w_a + x_a) - (w_b + x_b)}$$

Analogamente, com
 $x=w, y=-w, y=w, z=-w,$
 $z=w$

EA978 - 2s2008- Ting

Possibilidades:

(entra,sai)

(sai,entra)

