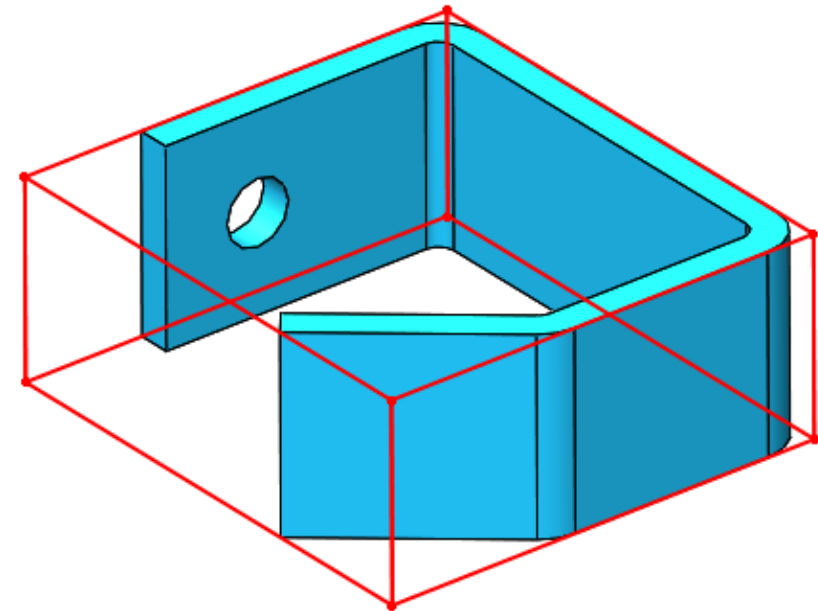


# Problemes de reforç

GiVD 2022-23 Tema 2a

1. Si es vol calcular la dimensió d'objectes representats amb malles poligonals i es té un mètode que calcula la capsula contenidora 3D d'una malla, quina és la millor representació tenint en compte l'eficiència en memòria i en temps?

- a. La representació explícita.
- b. La representació per vèrtexs indexats.
- c. La representació per adjacència de cares.
- d. El model winged-edge.



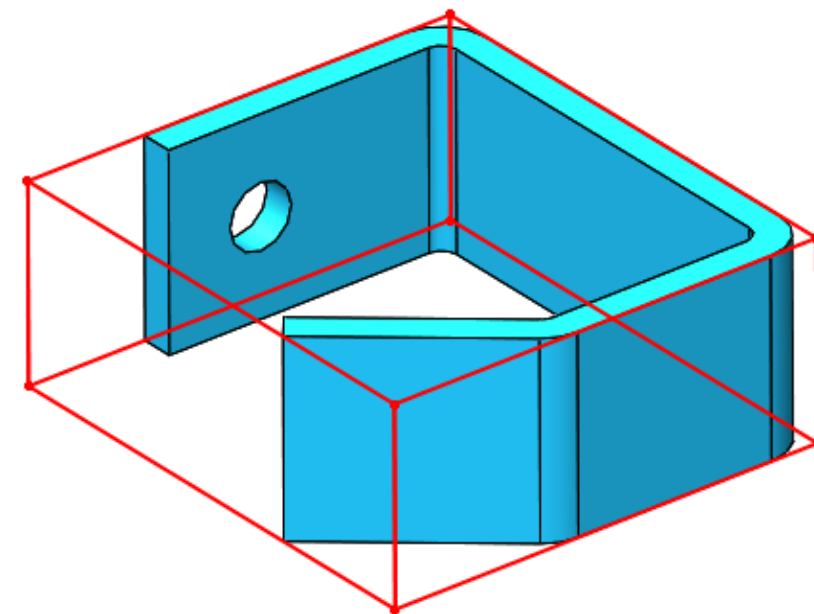
1. Si es vol calcular la dimensió d'objectes representats amb malles poligonals i es té un mètode que calcula la capsula contenidora 3D d'una malla, quina és la millor representació tenint en compte l'eficiència en memòria i en temps?

a. La representació explícita.

**b. La representació per vèrtexs indexats.**

c. La representació per adjacència de cares.

d. El model winged-edge.



$v$	$x$	$y$	$z$
0	1.0	1.0	1.0
1	-1.0	1.0	-1.0
2	-1.0	-1.0	1.0
3	1.0	-1.0	-1.0

$t$	$i$	$j$	$k$
0	0	1	2
1	0	2	3
2	0	3	1
3	3	2	1

2. Es defineix un model superficial d'un objecte poligonal format per **m** triangles i **n** vèrtexs, amb  $m > 10000$ . Per a un triangle, **idTriangle**, es volen trobar els triangles adjacents per aresta. Quina de les següents afirmacions és CERTA?

a. la **representació explícita de vèrtexs**, tot i que guarda  $m * 3$  vèrtexs en memòria, és el més eficient en temps ja que codifica la connectivitat explícita de mesh permetent trobar directament tots els triangles als que pertany el vèrtex fent una cerca en la taula de vèrtexs de forma que quan se'n troben 3, ja es pot aturar la cerca.

b. el **model d'adjacències de cares** és el més eficient en temps ja que només cal fer un accés amb **idTriangle** i 3 accessos més a les cares veïnes, ja que un triangle no pot tenir més de tres cares adjacents.

a. amb la **representació de vèrtexs indexats** s'assegura que es trobaran totes les cares adjacents **idTriangle**, ja que es cercarà per tota la taula de cares, aquelles cares que comparteixin 2 vèrtexs amb la cara representada amb **idTriangle**, evitant perdre'n cap.

b. el **model winged-edge** és el més eficient en temps ja que només cal buscar el triangle **idTriangle** en el conjunt de cares per a obtenir el seu índex i l'índex a una de les seves arestes adjacents. A partir de l'aresta adjacent es poden trobar la resta d'arestes adjacents de forma directa i trobar les cares adjacents, ja siguin en sentit de les agulles del rellotge o no.

2. Es defineix un model superficial d'un objecte poligonal format per **m** triangles i **n** vèrtexs, amb  $m > 10000$ . Per a un triangle, **idTriangle**, es volen trobar els triangles adjacents per aresta. Quina de les següents afirmacions és CERTA?

a. la **representació explícita de vèrtexs**, tot i que guarda  $m * 3$  vèrtexs en memòria, és el més eficient en temps ja que codifica la connectivitat explícita de mesh permetent trobar directament tots els triangles als que pertany el vèrtex fent una cerca en la taula de vèrtexs de forma que quan se'n troben 3, ja es pot aturar la cerca.

b. **el model d'adjacències de cares és el més eficient en temps ja que només cal fer un accés amb idTriangle i 3 accessos més a les cares veïnes, ja que un triangle no pot tenir més de tres cares adjacents.**

c. amb la **representació de vèrtexs** adjacents **idTriangle**, ja que es cerca a la taula de vèrtexs amb la cara representada a la taula de triangles.

d. el **model winged-edge** és el més eficient en temps ja que només cal buscar el triangle **idTriangle** en el conjunt de cares per a obtenir el seu índex i l'índex a una de les seves arestes adjacents. A partir de l'aresta adjacent es poden trobar la resta d'arestes adjacents de forma directa i trobar les cares adjacents, ja siguin en sentit de les agulles del rellotge o no.

<i>v</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>k</i>	<i>n</i> <sub>0</sub>	<i>n</i> <sub>1</sub>	<i>n</i> <sub>2</sub>
0	1.0	1.0	1.0	0	0	0	1	2	3	1	2
1	-1.0	1.0	-1.0	0	1	0	2	3	3	2	0
2	-1.0	-1.0	1.0	0	2	0	3	1	3	0	1
3	1.0	-1.0	-1.0	1	3	3	2	1	0	2	1

es cares  
parteixin

3. Es vol mapejar unes dades geolocalitzades procedents d'un mapa, en un món virtual usant cilindres com a *gyzmos*.



Les DADES:

$(x_{\min}=-24, x_{\max}=76), (z_{\min}=30, z_{\max}=70)$ . Els valors estan  $(v_{\min}= 1 \text{ milió}, v_{\max}= 88 \text{ milions})$ .

La VISUALITZACIÓ: En un mapa (en pla  $Y=0$ ) i

$(x_{\min\text{Virtual}} = -10, y_{\min\text{Virtual}} = -1, z_{\min\text{Virtual}} = -10)$  i  $(x_{\max\text{Virtual}} = 10, y_{\max\text{Virtual}} = 10, z_{\max\text{Virtual}} = 10)$ .

Les bases dels cilindres es situaran just en el mapa, mantindran el seu radi a 1 i la seva alçada servirà per a representar la població de cada país.

Valor  $(x = 1, z = 42, v = 42 \text{ milions})$ , quina de les següents afirmacions és **certa**?

- a. El centre de la base del cilindre en el món virtual estarà en el punt  $(-5, -4)$  com a resultat d'aplicar al punt  $(1, 0, 42)$  la matriu resultant de  $Translate(-5.2, 0.0, -25.0) * Scale(0.2, 1.0, 0.5)$
- b. El centre de la base del cilindre en el món virtual estarà en el punt  $(-9.8, 11)$  com a resultat d'aplicar al punt  $(1, 0, 42)$  la matriu resultant de  $Translate(-10, 0.0, -10.0) * Scale(0.2, 1.0, 0.5)$
- c. El valor  $v = 42 \text{ milions}$  afectarà a l'alçada del cilindre en un factor de  $1/8$ .
- d. Cap de les anteriors respostes és certa.

3. Es vol mapejar unes dades geolocalitzades procedents d'un mapa, en un món virtual usant cilindres com a *gyzmos*.



Les DADES:

$(x_{\min}=-24, x_{\max}=76), (z_{\min}=30, z_{\max}=70)$ . Els valors estan  $(v_{\min}= 1 \text{ milió}, v_{\max}= 88 \text{ milions})$ .

La VISUALITZACIÓ: En un mapa (en pla  $Y=0$ ) i

$(x_{\min\text{Virtual}} = -10, y_{\min\text{Virtual}} = -1, z_{\min\text{Virtual}} = -10)$  i  $(x_{\max\text{Virtual}} = 10, y_{\max\text{Virtual}} = 10, z_{\max\text{Virtual}} = 10)$ .

Les bases dels cilindres es situaran just en el mapa, mantindran el seu radi a 1 i la seva alçada servirà per a representar la població de cada país.

Valor  $(x = 1, z = 42, v = 42 \text{ milions})$ , quina de les següents afirmacions és **certa**?

a. El centre de la base del cilindre en el món virtual estarà en el punt  $(-5, -4)$  com a resultat d'aplicar al punt  $(1, 0, 42)$  la matriu resultant de  $\text{Translate}(-5.2, 0.0, -25.0) * \text{Scale}(0.2, 1.0, 0.5)$

**Resultat de:** (es fa igual amb la  $z$  i la  $y$  no canvia)

$$\frac{x_{\text{Dades}} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} = \frac{x_{\text{Virtual}} - x_{\min\text{Virtual}}}{x_{\max\text{Virtual}} - x_{\min\text{Virtual}}}$$

$$x_{\text{Virtual}} = x_{\text{Dades}} * \left( \frac{x_{\max\text{Virtual}} - x_{\min\text{Virtual}}}{x_{\max} - x_{\min}} \right) - x_{\min} * \left( \frac{x_{\max\text{Virtual}} - x_{\min\text{Virtual}}}{x_{\max} - x_{\min}} \right) + x_{\min\text{Virtual}}$$

**Escalat de 0.2**

**Translació de -5.2**

4. Cada estat correspon a una malla poligonal representada per un conjunt de triangles mitjançant vèrtexs indexats. Cada estat  $e$  està centrat al punt  $(x_e, y_e, z_e)$ , ja posicionat en el mapa. A part, cada estat té un valor  $v_e$  que representa la població que té, i es vol mapejar directament com a l'escala vertical en la visualització de cada estat.



a. És necessari construir cadascun dels triangles que formen la malla poligonal a partir de la representació de vèrtexs indexats i aplicar a cada triangle la transformació  $Translate(x_e, y_e, z_e) * Scale(1.0, v_e, 1.0) * Translate(-x_e, -y_e, -z_e)$  i recalcular les normals associades a cada triangle.

b. És necessari calcular la capsa mínima contenidora de cada estat i trobar el punt central de la capsa  $(x_c, y_c, z_c)$  per a aplicar la transformació  $Translate(x_c, y_c, z_c) * Scale(1.0, v_e, 1.0) * Translate(-x_c, -y_c, -z_c)$

c. Per a optimitzar, cal només recórrer els vèrtexs i aplicar l'escalat  $Scale(1.0, v_e, 1.0)$ .

d. És necessari aplicar  $Translate(x_e, y_e, z_e) * Scale(1.0, v_e, 1.0) * Translate(-x_e, -y_e, -z_e)$  a cada vèrtex de cada estat, sense modificar els índexs de la representació per vèrtexs indexats, ni les normals associades.



4. Es vol visualitzar la població d'Estats Units en un mapa similar al següent, on cada estat correspon a una malla poligonal representada per un conjunt de triangles mitjançant vèrtexs indexats. Cada estat  $e$  està centrat al punt  $(x_e, y_e, z_e)$ , ja posicionat en el mapa. A part, cada estat té un valor  $v_e$  que representa la població que té, i es vol mapejar directament com a l'escala vertical en la visualització de cada estat.

$v$	$x$	$y$	$z$
0	1.0	1.0	1.0
1	-1.0	1.0	-1.0
2	-1.0	-1.0	1.0
3	1.0	-1.0	-1.0

$t$	$i$	$j$	$k$
0	0	1	2
1	0	2	3
2	0	3	1
3	3	2	1



c. Per a optimitzar, cal només recórrer els vèrtexs i aplicar l'escalat  $Scale(1.0, v_e, 1.0)$ .

d. És necessari aplicar  $Translate(x_e, y_e, z_e) * Scale(1.0, v_e, 1.0) * Translate(-x_e, -y_e, -z_e)$  a cada vèrtex de cada estat, sense modificar els índexs de la representació per vèrtexs indexats, ni les normals associades.