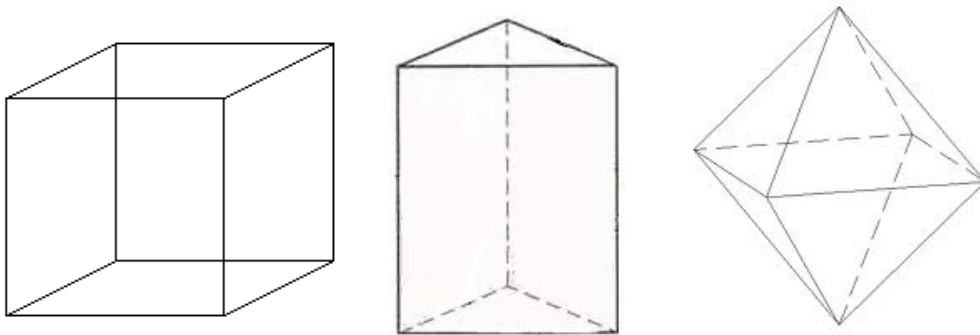


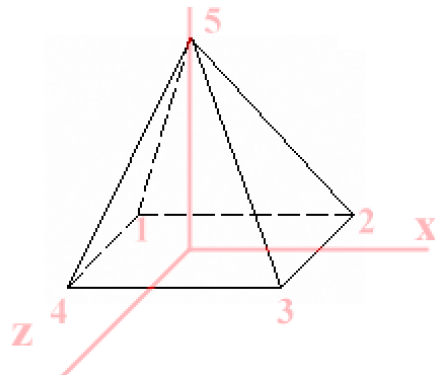
Dibuix 3D

En aquesta pràctica es demana que s'implementin les funcions necessàries per gestionar un entorn de dibuix de figures 3D.

S'hauràn d'implementar els patrons de tres figures tridimensionals: un cub, un prisma triangular i un octaedre



Seguint el mateix esquema que la definició de la piràmide quadrangular següent:



nom: prisma

punts: '((-0.5 -0.5 0) (0.5 -0.5 0) (0.5 0.5 0) (-0.5 0.5 0) (0 0 1))

arestes: '((1 2) (2 3) (3 4) (4 1) (1 5) (2 5) (3 5) (4 5))

cares: '((1 2 3 4) (1 5 6) (2 6 7) (3 7 8) (4 8 5))

color: '(255 255 255)

On cada cara de la llista indica les arestes que la formen i cada aresta els punts que té. Finalment la llista de punts dóna la coordenada 3D de cada vèrtex respecte al sistema de coordenades triat.

Totes aquestes característiques s'hauran de guardar a una llista de propietats per a cada patró

Utilitzant la llibreria “tortuga.lsp” de dibuix 2D s’han d’escriure les següents funcions:

- (crea-figura nom patró color): És una funció que permet la creació d’una figura 3D a partir del patró triat.
ex: (crea-figura ‘cub1 ‘cub ‘(255 0 0))
crea un cub anomenat cub1 a partir del patró cub i de color vermell i el guarda dins una llista anomenada “figures”
- (borra-figura f): borra la figura f de la llista “figures”
- (borra-figures): borra tot el contingut de la llista “figures”
- (pinta-figura f): dibuixa la figura f a partir de les coordenades (x,y) de cada punt, la z no s’ha d’utilitzar pel dibuixat, únicament pels càlculs posteriors
- (pinta-figures): pinta totes les figures de la llista “figures”
- (trasllada-figura f x y z): trasllada la figura f, a unitats a l’eix x, b unitats a l’eix y i c unitats a l’eix z
- (rota-figura f x y z): rota la figura f, a unitats respecte a l’eix x, b unitats respecte a l’eix y i c unitats respecte a l’eix z
- (escala-figura f x y z): escala la figura f, un factor a respecte a l’eix x, un factor b respecte a l’eix y i un factor c respecte a l’eix z
- (repeteixn n f): repeteix n vegades la funció f
- (inicia-figura f): posa la figura f a la seva posició inicial (matriu identitat a la transformació)

Per fer les trasllacions, rotacions i escalats s’utilitzaran les matrius de transformacions de 4x4. Una matriu es representarà en forma de llista de llistes:

((a11 a12 a13 a14) (a21 a22 a23 a24) (a31 a32 a33 a34) (a41 a42 a43 a44))

i cada una de les transformacions es representarà de la següent forma:

Trasllació:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ Tx & Ty & Tz & 1 \end{bmatrix}$$

on Tx, Ty i Tz indiquen la trasllació respecte a cada eix

Escalat:

$$\begin{bmatrix} Ex & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Ey & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Ez & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

on Ex, Ey i Ez indiquen els factors d’escalat respecte a cada eix

Rotació respecte a l'eix X:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ 0 & -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

on alfa és l'angle de rotació en radians

Rotació respecte a l'eix Y:

$$\begin{bmatrix} \cos\alpha & 0 & -\sin\alpha & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin\alpha & 0 & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

on alfa és l'angle de rotació en radians

Rotació respecte a l'eix Z:

$$\begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

on alfa és l'angle de rotació en radians

Abans de dibuixar cada vertex, s'han d'aplicar les transformacions que s'han fet multiplicant per la matriu de transformació. Això vol dir que per a cada figura també s'haurà de guardar una matriu de 4x4 dins la llista de propietats, inicialment serà la matriu identitat.

Les diferents transformacions que s'apliquen a una figura es van concatenant multiplicant les matrius per a cada una de les transformacions, de manera que si un cub es trasllada i es rota, primer multiplicarem la matriu de l'objecte per la de trasllació i després per la de rotació.

Pensau que les matrius són de 4x4 per tant, a l'hora de multiplicar un punt per la matriu haureu d'afegir un 1 al final del punt. Exemple: si el punt és el (0.5 -0.5 1), a l'hora de multiplicar haureu de posar (0.5 -0.5 1 1). Això es fa per poder acumular totes les transformacions (inclosa la trasllació) dins una única matriu.

Notes:

- Aquest exercici s'ha de fer en grups de dues persones.
- S'ha d'entregar el dimarts 29 de novembre.
- Mecanisme d'entrega: Enviar per Mail a l'adreça ramon.mas@uib.es seguint les següents normes:
 - El "subject" del correu electrònic ha d'indicar "LISP"
 - El missatge ha d'incloure un fitxer adjunt que tindrà com a nom els noms dels dos components del grup, separats per guió. El fitxer adjunt ha de contenir el codi font en format text i amb les funcions comentades (els comentaris en LISP s'escriuen precedits del caràcter ";").
- El procediment per comprovar el funcionament de l'exercici consistirà en copiar la informació rebuda i aferrar-la dins l'interpret de LISP per posteriorment comprovar l'execució de les funcions. Comprovau si aquest procediment funciona amb el vostre fitxer abans d'enviar-lo.

Criteris d'avaluació:

- Per a l'avaluació es considerarà:
 - La correctesa de les funcions implementades
 - L'organització i comentaris del codi font