

Práctica Tema 2: Movimiento de piezas



GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA CURSO 2020-2021

Daniela Alejandra Córdova Porta

Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Madrid, noviembre de 2020

Índice

1.Introducción	3
1.1.Objetivo:.....	3
1.2.Método:	3
2.Movimiento de las piezas	3
2.1.Cápsula:.....	3
a)En currentPositionX == 5:	3
b)En currentPositionX == 50:	4
c)En currentPositionX == 100:.....	5
2.2.Cubo:	6
a)En currentPositionX == 80:	6
b)En currentPositionX == 120:	7
c)En currentPositionX == 160:.....	8
d)En currentPositionX == 190:	9
2.3.Cilindro:.....	9
a)En currentPositionX == 5:	9
b)En currentPositionX == 100:	11
c)En currentPositionX == 200:.....	12

1. Introducción

1.1. Objetivo:

El problema que se plantea es pasar de la posición inicial dada del presente a la posición final con los vectores finales siguientes

Figura	x	y	z	α	ϕ	θ
Cubo	29	0.6	30	0	0	90
Cápsula	29	6.2	30	90	0	0
Cilindro	29	3.3	30	0	0	0

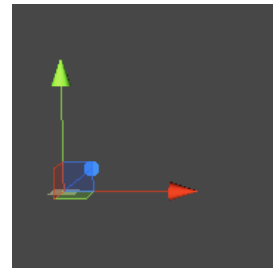
1.2. Método:

Se decidió que para llegar al resultado se realizarían varias postmultiplicaciones para que se vea un movimiento en el proceso para llegar al resultado final. Cada una de ellas se realiza en un determinado "tick" (currentPositionX) para que además las piezas estén ubicadas en una posición dónde no choquen con las otras figuras.

A conocer que los vectores son los siguientes en el programa:

- X: ROJO
- Y: VERDE
- Z: AZUL

La figura muestra el vector (0,0,0)



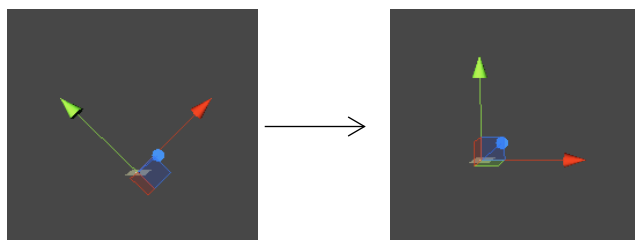
2. Movimiento de las piezas

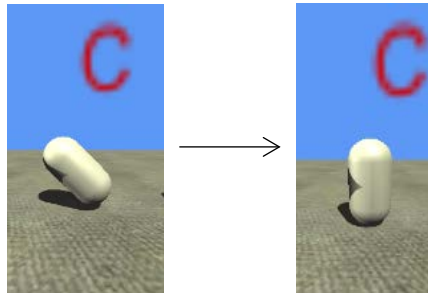
2.1. Cápsula:

Se realizaron 3 postmultiplicaciones (2 rotaciones y una traslación) en el siguiente orden:

2.1.1. En currentPositionX == 5:

Rota 45° en z debido a que el origen de coordenadas se encuentra en el centro de la pieza y está mirando hacia arriba



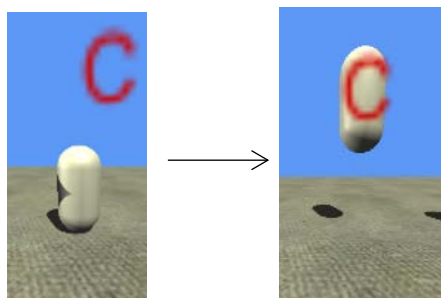


MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 0.70711 & -0.70711 & 0 & 28 \\ 0.70711 & 0.70711 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.70711 & 0.70711 & 0 & 0 \\ -0.70711 & 0.70711 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 45 & 1 & 0 & 28 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2.1.2. En currentPositionX == 50:

Desplazamos 5 en el eje y respecto a la pieza para llegar a la posición deseada

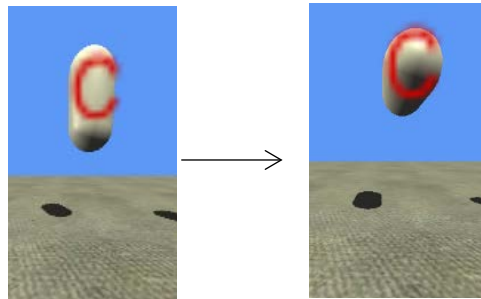
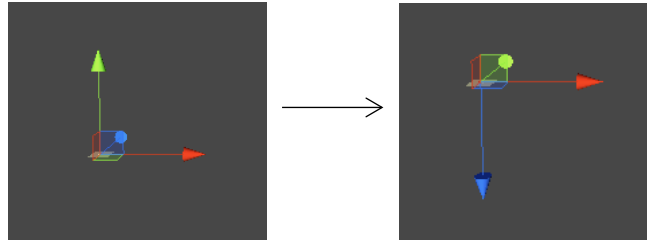


MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 28 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 29 \\ 0 & 1 & 0 & 6.2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2.1.3. En currentPositionX == 100:

Rotamos 90 en el eje x respecto a la pieza para llegar a los ángulos finales deseados



MATRICES:

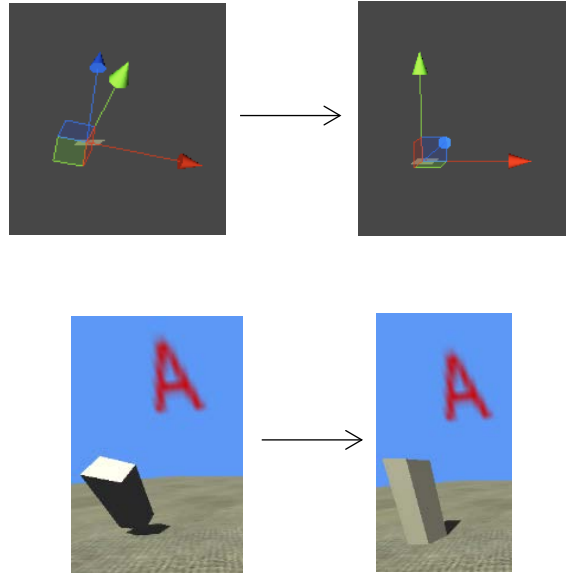
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 29 \\ 0 & 1 & 0 & 6.2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 29 \\ 0 & 0 & -1 & 6.2 \\ 0 & 1 & 0 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2.2. Cubo:

Se realizaron 4 postmultiplicaciones (2 rotaciones y 2 traslaciones) en el siguiente orden:

a) En currentPositionX == 80:

Aplicamos las rotaciones para orientar el cubo y transformar los ángulos de Euler al vector (0,0,0)



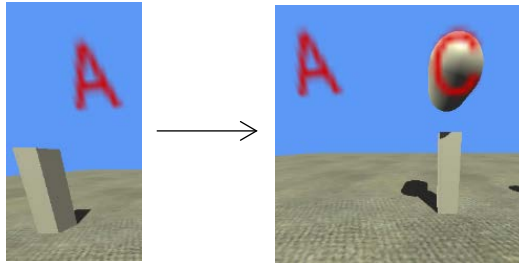
MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 0.87715 & 0.47135 & -0.09184 & 20 \\ -0.30327 & 0.69201 & 0.65510 & 2 \\ 0.37233 & -0.54677 & 0.74994 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.94108 & -0.32548 & 0.09184 & 0 \\ 0.30327 & 0.69201 & -0.65510 & 0 \\ 0.14966 & 0.64435 & 0.74994 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 0.95467 & -0.01849 & -0.29709 & 20 \\ 0.02250 & -0.01633 & 0.95480 & 30 \\ 0.29682 & -0.01633 & 0.95480 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) En currentPositionX == 120:

Desplazamos 9 en el eje x respecto a la pieza

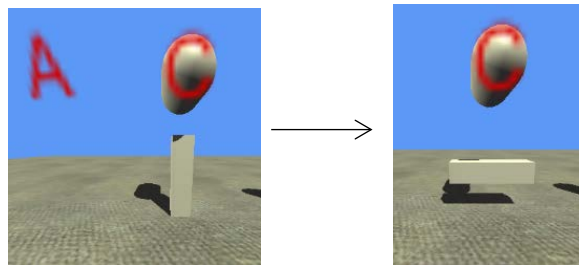
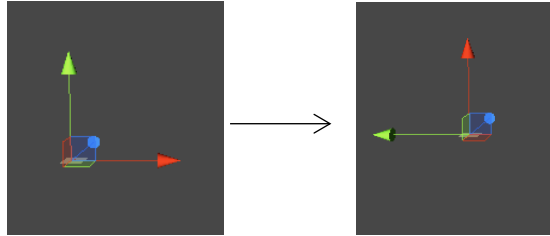


MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 9 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 29 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) En currentPositionX == 160:

Rotamos -270 en el eje z respecto a la pieza

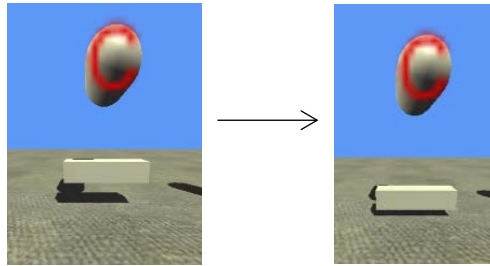


MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 29 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 29 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) En currentPositionX == 190:

Traslado -1.4 en eje x respecto a la pieza



MATRICES:

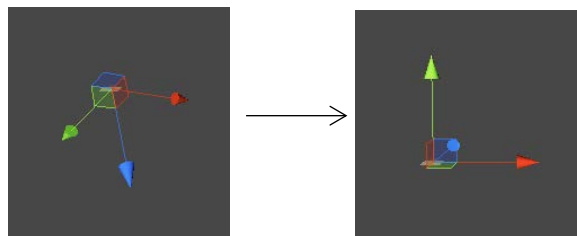
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 29 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -1.4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 29 \\ 1 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

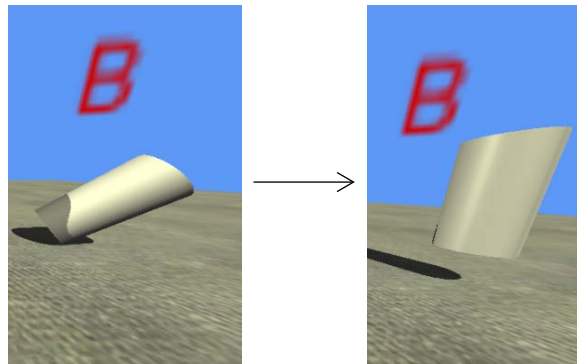
2.3. Cilindro:

Se realizaron 3 postmultiplicaciones (2 traslaciones y una rotación con traslación) en el siguiente orden:

a) En currentPositionX == 5:

Rotamos todos los ejes para que sea igual los angulos a vector3(0,0,0) respecto a la pieza y desplazamos arriba para mejor traslado de la pieza





MATRICES:

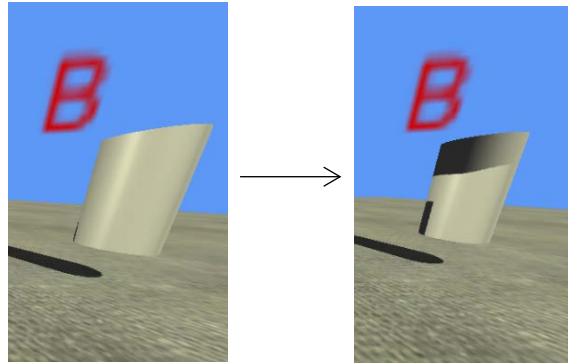
$$\begin{pmatrix} 0.68082 & -0.65638 & 0.32505 & 36 \\ -0.30046 & -0.65499 & -0.69333 & 2 \\ 0.66799 & 0.37437 & -0.64314 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times$$

$$\begin{pmatrix} 0.94161 & 0.08786 & -0.32504 & 0 \\ 0.30046 & -0.65499 & 0.69334 & -2 \\ -0.15198 & -0.75052 & -0.64314 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 0.39445 & 0.24578 & -0.88544 & 37.31276 \\ -0.37434 & 0.92297 & 0.08944 & 3.30998 \\ 0.83922 & 0.29617 & 0.45607 & 29.25126 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) En currentPositionX == 100:

Trasladamos en eje y y eje z respecto a la pieza para ubicar la figura en una posición donde no choque con las demás piezas



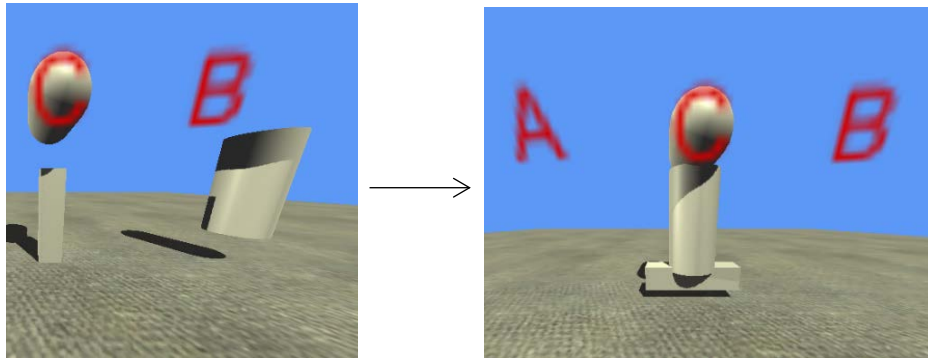
MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 37.31276 \\ 0 & 1 & 0 & 3.30998 \\ 0 & 0 & 1 & 29.25126 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -0.00998 \\ 0 & 0 & 1 & 0.74874 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 37.31276 \\ 0 & 1 & 0 & 3.3 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) En currentPositionX == 200:

Traslado - 8.31276f en el eje x respecto a la pieza



MATRICES:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 37.31276 \\ 0 & 1 & 0 & 3.3 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -8.31276 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 29 \\ 0 & 1 & 0 & 3.3 \\ 0 & 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$