Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias de la Computación

GRAFICACIÓN

TAREA 5: ROTACIÓN LIBRE

Docente:
Prof. Iván Olmos Pineda

Alumno:
Jesús Huerta Aguilar

Matricula:
202041509

NRC: 10592
Sección: 001

CUARTO SEMESTRE

Puebla, Pue. Fecha de entrega: 09/10/2022

INTRODUCCIÓN

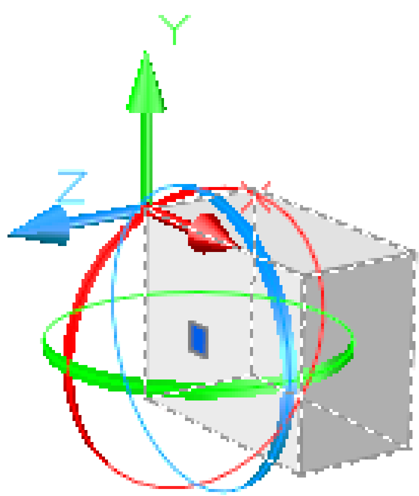
Matemáticamente, una rotación es una aplicación. Todas las rotaciones sobre un punto fijo forman un grupo bajo unas reglas de composición, denominado grupo de rotación (de un espacio en particular). Pero en mecánica y, más generalmente, en física, este concepto se entiende con frecuencia como un sistema de coordenadas (importante, siempre que se trate de una transformación de una base ortonormal), porque para cualquier movimiento de un cuerpo hay una transformación inversa que si se aplica al sistema de referencia da como resultado que el cuerpo siga estando en las mismas coordenadas. Por ejemplo, en dos dimensiones, girar un cuerpo en el sentido del reloj alrededor de un punto donde se mantienen los ejes fijos, equivale a girar los ejes en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del mismo punto mientras el cuerpo se mantiene fijo.

CONCEPTOS DESARROLLADOS

Las rotaciones de coordenadas en cualquier dimensión están representadas por matrices ortogonales. El conjunto de todas las matrices ortogonales en dimensiones n que describen las rotaciones propias (con determinante = +1), junto con la operación de la multiplicación de matrices, forma el grupo ortogonal SO(n).

Las matrices se usan a menudo para hacer transformaciones, especialmente cuando se está transformando un gran número de puntos, ya que son una representación directa del operador lineal. Las rotaciones representadas de otras maneras a menudo se convierten en matrices antes de ser utilizadas. Se pueden extender para representar rotaciones y transformaciones al mismo tiempo, utilizando coordenadas homogéneas. Las homografías están representadas mediante matrices 4×4. No son matrices de rotación, pero una transformación que representa una rotación euclídea contiene una matriz de rotación 3×3 en la esquina superior izquierda.

La principal desventaja de las matrices es que son más costosas de calcular y para realizar cálculos. También en los cálculos donde la inestabilidad numérica es un problema, las matrices pueden ser más sensibles a esta complicación, por lo que los cálculos para restaurar la ortonormalidad, que son costosos para las matrices, deben realizarse con más frecuencia.



ANALISIS EMPIRICO

Operaciones3D.

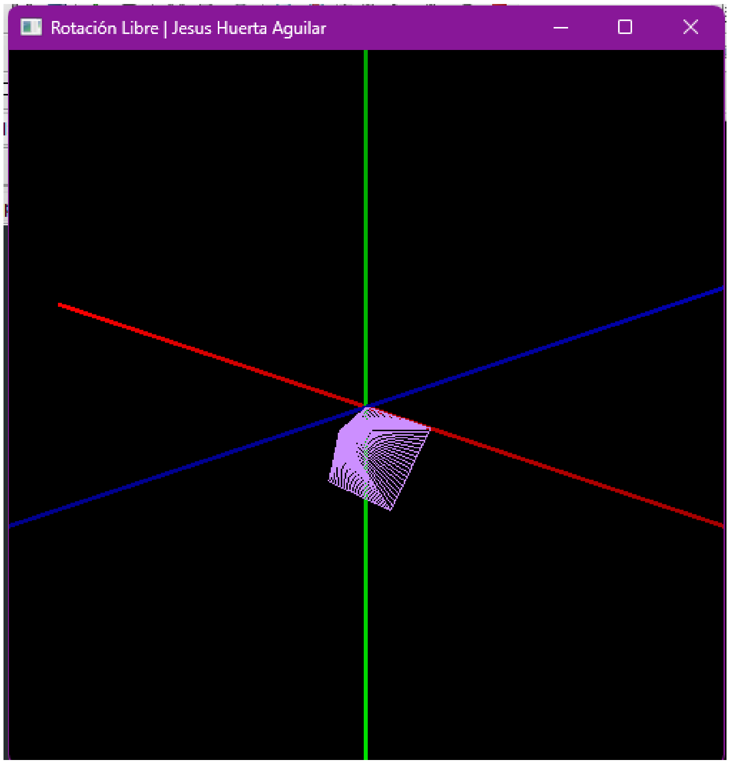
En esta función se hacen las operaciones matriciales para el movimiento de una pirámide en 2 ejes distintos para así tener al rotación libre, calculamos la matriz de traslación con ayuda de la función `translate` para después hacer todas las operaciones para la rotación, las cuales son R_x,R_y,R_z y sus inversas R_x^{-1},R_y^{-1},R_z^{-1} y por ultimo multiplicar por la matriz de traslación inversa, con esto obtendremos la matriz de modelado.

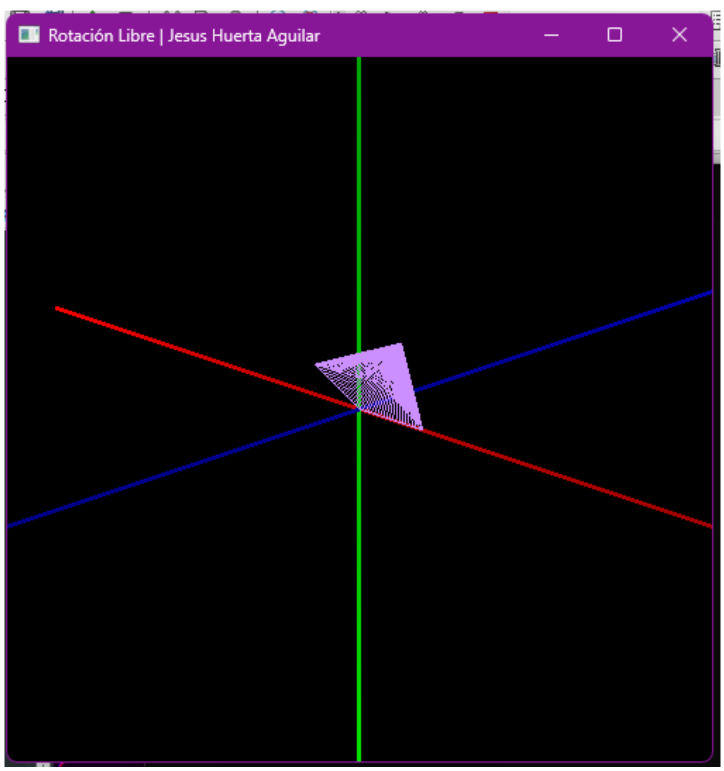
```
1. void Operaciones3D::RotacionLibre(float theta, float p1[3], float
   p2[3]){
2. float V,a,b,c,d;

3. /// [1] - CALCULO DEL VECTOR UNITARIO
4. //Consideramos el eje Z
5. //Calculo |V|
6. V = sqrt(pow(p2[0]-p1[0],2) + pow(p2[1]-p1[1],2) + pow(p2[2]-
   p1[2],2));
7. if(V < 0){
      a. V = -1*V;
8. }

9. //Calculo de a,b,c
10.      a = (p2[0]-p1[0]) / V;
11.      b = (p2[1]-p1[1]) / V;
12.      c = (p2[2]-p1[2]) / V;
13.      //Calculo de d (hipotenusa)
14.      d = sqrt(pow(b,2) + pow(c,2));

15.      //Caso para el eje X
16.      if(d == 0){
            i. translate(-p1[0],-p1[1],-p1[2]);
           ii. rotateX(DegToRad(theta));
          iii. MultM(R,T,A);
           iv. translate(p1[0],p1[1],p1[2]);
            v. MultM(T,A,A);
17.      }
18.      else{// PARA LOS EJES Y y Z
      a. /// [2] TRASLACION
      b. translate(-p1[0],-p1[1],-p1[2]);

      c. /// [3] CALCULO: RX(ALPHA)
      d. LoadIdentity(R);
      e. R[1][1] = c / d;
      f. R[1][2] = -b / d;
      g. R[2][1] = b / d;
      h. R[2][2] = c / d;
      i. //Primera mult para A
      j. MultM(T,R,A);

      k. /// [4] CALCULO: RY(BETA)
      l. LoadIdentity(R);
      m. R[0][0] = d;
      n. R[0][2] = a;
      o. R[2][0] = -a;
```

```
p. R[2][2] = d;
q. //Segunda mult para A
r. MultM(A,R,A);

s. /// [5] CALCULO: RZ(THETA)
t. LoadIdentity(R);
u. R[0][0] = cos(DegToRad(theta));
v. R[0][1] = -sin(DegToRad(theta));
w. R[1][0] = sin(DegToRad(theta));
x. R[1][1] = cos(DegToRad(theta));
y. //Tercera mult para A
z. MultM(A,R,A);

aa.     /// [6] CALCULO: RY-1(BETA)
bb.     LoadIdentity(R);
cc.     R[0][0] = d;
dd.     R[0][2] = -a;
ee.     R[2][0] = a;
ff.     R[2][2] = d;
gg.     //Cuarta mult para A
hh.     MultM(A,R,A);

ii.     /// [7] CALCULO: RX-1(ALPHA)
jj.     LoadIdentity(R);
kk.     R[1][1] = c / d;
ll.     R[1][2] = b / d;
mm.     R[2][1] = -b / d;
nn.     R[2][2] = c / d;
oo.     //Quinta mult para A
pp.     MultM(A,R,A);

qq.     /// [8] TRASLACION INVERSA
rr.     translate(p1[0],p1[1],p1[2]);
ss.     MultM(A,T,A);
19.     }
20. }
```

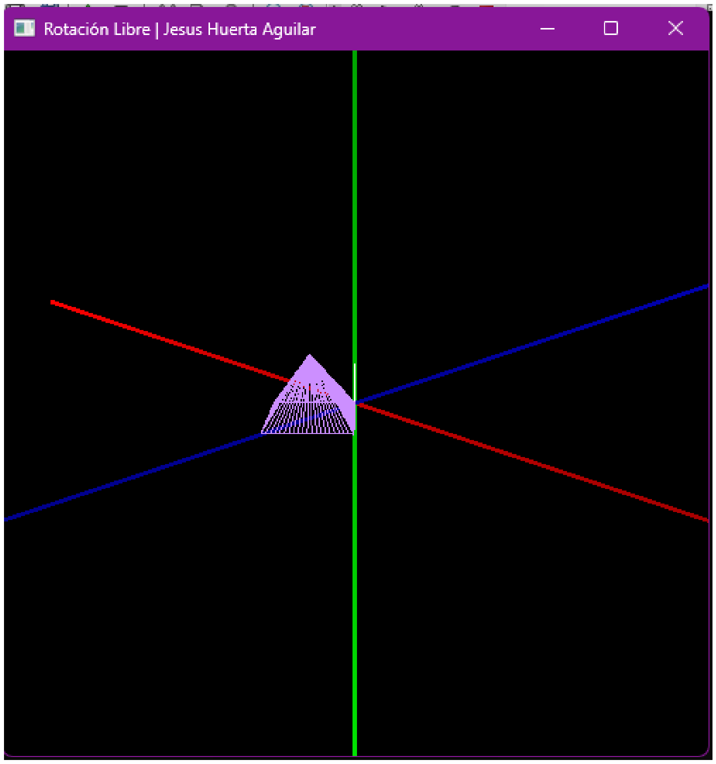
EJECUCIONES

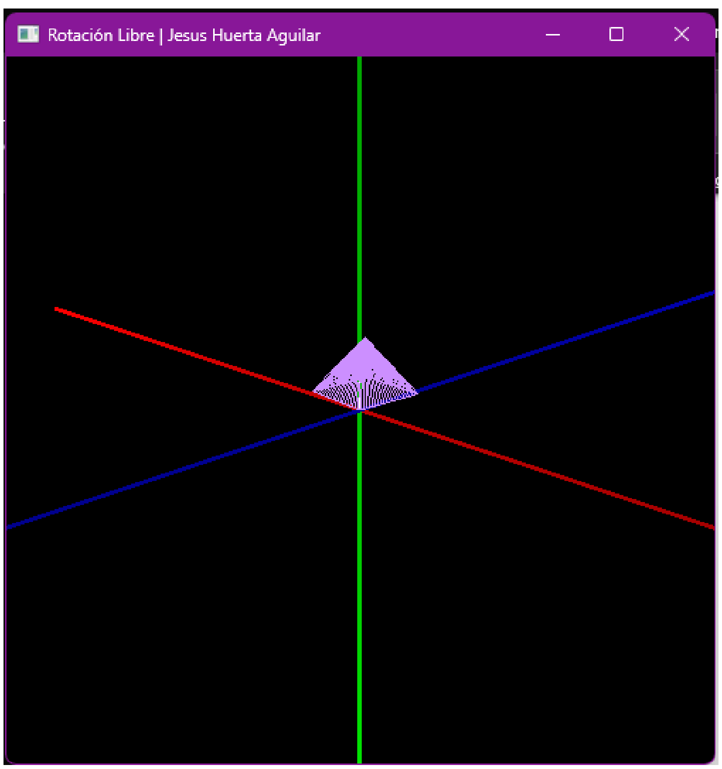
EJE X



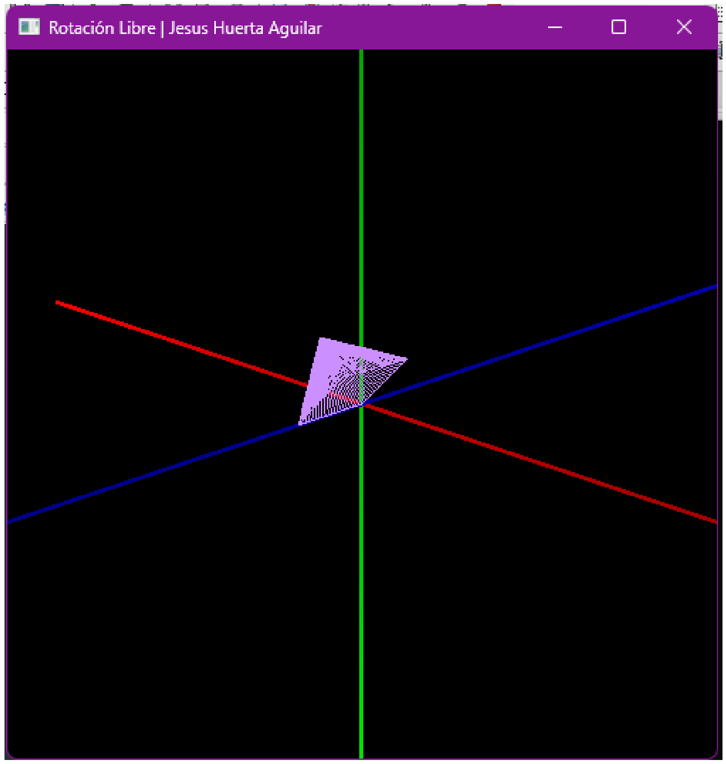


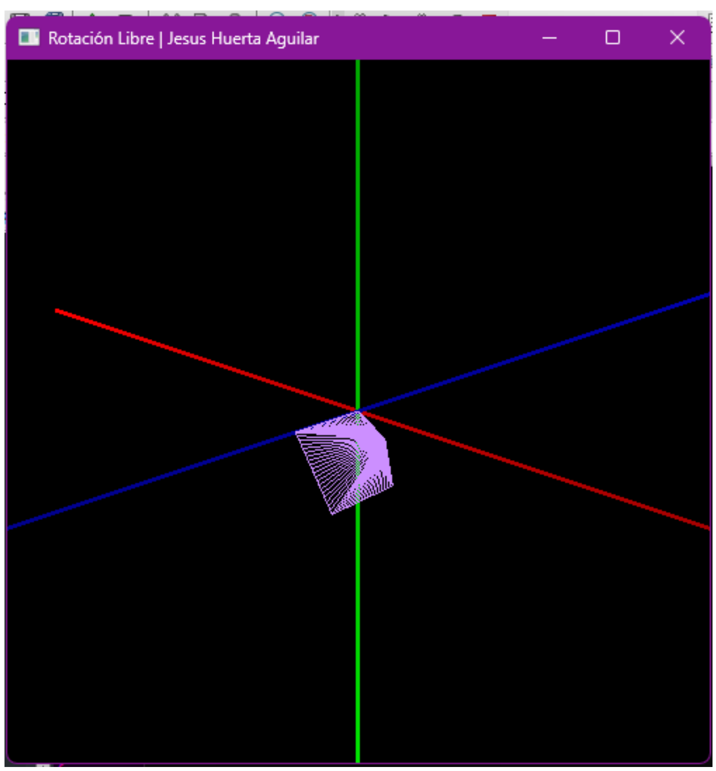
EJE Y


Rotación Libre | Jesus Huerta Aguilar


Rotación Libre | Jesus Huerta Aguilar

EJE Z


Rotación Libre | Jesus Huerta Aguilar


Rotación Libre | Jesus Huerta Aguilar

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de esta práctica, aprendimos como implementar la teoría explicada por el profesor en estas ultimas clases, las cuales, se nos mostro como usar, casi de la misma manera que en 2D, las distintas matrices de rotación para cada eje para lograr la rotación libre, entre estas, están las inversas de las mismas, las cuales se implementan justo después de la matriz de rotación para el eje Z.

BIBLIOGRAFIA

- Olmos, I. (2022, 6 septiembre). Reunión en «General». sharepoint. Recuperado 9 de octubre de 2022, de https://correobuap.sharepoint.com/sites/Section_202235-CCOS261-10592-001/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x01200042EC72C454FA1E45805A79EC6BAB0F21&isAscending=false&sortField=Modified&id=%2Fsites%2FSection_202235-CCOS261-10592-001%2FShared%20Documents%2FGeneral%2FRecordings%2FReunión%20en%20_General_-20221006_070839-Grabación%20de%20la%20reunión%2Emp4&viewid=e5d04394-2fba-4809-9262-9608cc0326d4&parent=%2Fsites%2FSection_202235-CCOS261-10592-001%2FShared%20Documents%2FGeneral%2FRecordings
- Rotación (matemáticas). (s. f.). Wikiwand. Recuperado 10 de octubre de 2022, de https://www.wikiwand.com/es/Rotaci%C3%B3n_(matem%C3%A1ticas)