

ICC343 - Tutorial 9 - 2021-2

Interacción con Tecnología X3D

Dr. Carlos Cares

En este tutorial revisaremos una forma de interactuar con objetos X3D. La forma de responder es subir lo solicitado cada vez en el canal slack del curso icc343.slack.com

1.(25%). La primera actividad es replicar el siguiente programa que se mostrará y explicará por partes. Se trata de un programa que tiene 4 paralelepípedos en el espacio y una esfera. La esfera se puede seleccionar o deseleccionar, si la esfera está seleccionada está puede ser ubicada sobre uno de los paralelepípedos marcando con un clic el paralelepípedo destino. Las partes del programa son las siguientes:

Líneas 1 a 9, uso de archivos externos.

```
1 <html>
2 <head>
3   <meta charset="UTF-8">
4   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="x3dom-1.7.2/x3dom.css">
5 </link>
6 <script type="text/javascript" src="x3dom-1.7.2/x3dom.js">
7 </script>
8 <script>
```

En las líneas 1 a 9 simplemente se especifica la biblioteca de funciones que se usará. Note que se espera que esté en el subdirectorio “x3dom-1.7.2”, tanto el programa javascript (x3dom.js) como el archivo de estilos (x3dom.cc).

Variables globales y función para mover el objeto seleccionado (la esfera).

```
10 var color_guardado='';
11 var color_marcado='0.9 0.9 0.9';
12 var obj_seleccionado='';
13
14 function mueveSel(obj){
15   if (obj_seleccionado!=''){
16     var tran = obj.getAttribute('translation');
17     var coor = tran.split(' ');
18     tran = coor[0]+' '+(parseFloat(coor[1])+0.4)+' '+coor[2];
19     obj_seleccionado.setAttribute('translation',tran);
20     desel(obj_seleccionado);
21   }
22 }
23
```

La función mueveSel recibe como parámetro el objeto al que se le hizo clic (un paralelepípedo), y el objeto seleccionado (variable global) es movida a las coordenadas del paralelepípedo, alterando levemente el eje y (0.4) para que aparezca sobre el seleccionado.

Función para deseleccionar el objeto seleccionado.

```
23
24  function desel(obj){
25      var nid = ''+obj.id+'_'+obj.color;
26      var otr =document.getElementById(nid);
27      obj_seleccionado = '';
28      otr.diffuseColor = color_guardado;
29      color_guardado = '';
30  }
31
```

Tanto la selección como la desección se realiza cambiando el color del objeto. Para esto teníamos configurado un color de la selección y otra variable global para el color auténtico (original) que tenía el objeto antes de ser seleccionado. La función simplemente cambia el color actual del objeto al color que tenía antes.

Función para seleccionar o deseleccionar un objeto.

```
31
32  function marca(obj){
33      var nid = ''+obj.id+'_'+obj.color;
34      var otr =document.getElementById(nid);
35      if (color_guardado==''){
36          color_guardado = otr.diffuseColor;
37          otr.diffuseColor = color_marcado;
38          obj_seleccionado = obj;
39      }
40      else {
41          obj_seleccionado = '';
42          otr.diffuseColor = color_guardado;
43          color_guardado = '';
44      }
45  }
46
```

La función marca provoca un cambio de color en un objeto, lo cambia desde su color original a un gris neutro, y desde un gris neutro al color original. De este modo, los cambios de color provocan el efecto de la selección o desección del objeto. El objeto que es sometido a esta selección/desección es la esfera.

Estructura general de la salida de mundo virtual

```
47     </script>
48   </head>
49   <body>
50     <div id='x3dSection'>
51       <x3d width="400" height="300">
125       </x3d>
126     </div>
127   </body>
128 </html>
129
```

En estas líneas está la estructura general, se cierra el encabezado y se muestra el cuerpo completo. La principal es UNA etiqueta x3d donde está el contenido. Note que se muestra colapsado (no expandido), de este modo, revisaremos en la líneas siguientes el contenido de la línea 52 a la 124.

La esfera seleccionable

```
52   <scene id="pie">
53
54     <transform id="pieza" translation="0 2 1" onclick="marca(this)">
55       <group>
56         <transform translation="0 1 0" scale=".3 .3 .3">
57           <shape def="fase">
58             <appearance>
59               <material id="pieza_color" diffuseColor="1.0 0.5 0.5">
60               </material>
61             </appearance>
62             <sphere></sphere>
63           </shape>
64         </transform>
65       </group>
66     </transform>
67
```

El primer paralelepípedo

```
68     <transform id="cas1" translation="-1 0 0" onclick="mueveSel(this)">
69       <group>
70         <transform translation="0 1 0" scale="0.5 0.2 0.5">
71           <shape def="fase">
72             <appearance>
73               <material id="caja_color" diffuseColor="0.8 0.5 1.0">
74               </material>
75             </appearance>
76             <box></box>
77           </shape>
78         </transform>
79       </group>
80     </transform>
81
```

El segundo paralelepípedo

```
82      <transform id="cas2" translation="1 0 0" onclick="muevaSel( this)">
83      <group>
84      <transform translation="0 1 0" scale="0.5 0.2 0.5">
85      <shape def="fase">
86      <appearance>
87      <material id="caja_color" diffuseColor="0.8 0.5 1.0">
88      </material>
89      </appearance>
90      <box></box>
91      </shape>
92      </transform>
93      </group>
94      </transform>
95
```

El tercer paralelepípedo

```
96      <transform id="cas3" translation="-1 -1.2 0" onclick="muevaSel( this)">
97      <group>
98      <transform translation="0 1 0" scale="0.5 0.2 0.5">
99      <shape def="fase">
100      <appearance>
101      <material id="caja_color" diffuseColor="0.8 0.5 1.0">
102      </material>
103      </appearance>
104      <box></box>
105      </shape>
106      </transform>
107      </group>
108      </transform>
109
```

El último paralelepípedo

```
109      <transform id="cas4" translation="1 -1.2 0" onclick="muevaSel( this)">
110      <group>
111      <transform translation="0 1 0" scale="0.5 0.2 0.5">
112      <shape def="fase">
113      <appearance>
114      <material id="caja_color" diffuseColor="0.8 0.5 1.0">
115      </material>
116      </appearance>
117      <box></box>
118      </shape>
119      </transform>
120      </group>
121      </transform>
122
123
124      </scene>
```

Fíjese bien que son muy parecidos pero diferentes, la traslación principal tiene coordenadas diferentes. Puede copiar y pegar su primer paralelepípedo y cambiar luego las coordenadas.

Usted obtiene el porcentaje de la pregunta 1 si logra reproducir el ambiente virtual programado. Se pide que suba los siguientes screenshots con las siguientes etiquetas.

- Tut9-P1-A Screenshot con la esfera seleccionada
Tut9-P1-B Screenshot con la esfera ubicada sobre uno de los paralelepípedos.
Tut9-P1-C Html que genera el espacio 3D descrito.

2.(25%). Este ejercicio tiene sentido si ha logrado replicar el programa anterior. Tal como se advirtió, los códigos de cada paralelepípedo son muy parecidos, la parte interna podría usar un “USE” de la definición anterior. Haga este cambio en el programa, y describa si hay cambios, ya sea en la apariencia o en la interacción. Se pide que escriba dos textos bajo las etiquetas correspondientes.

- Tut9-P2-A Texto donde describa el comportamiento **observado**.
Tut9-P2-B Texto donde hipotetice sobre las causas del comportamiento descrito (porqué se produce).

3.(25%). Este ejercicio es independiente de los anteriores y es una animación simple de un objeto en X3D, se trata de una esfera que rebota. Replíquelo.

Vista general del programa

```
1  <html>
2  <head>
3      <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"/>
4      <title>Mi primera animación X3D</title>
5      <script type='text/javascript' src='x3dom-1.7.2/x3dom.js'> </script>
6      <link rel='stylesheet' type='text/css' src='x3dom-1.7.2/x3dom.css'/>
7  </head>
8  <body>
9      <p>
10         Esfera rebotando.
11     </p>
12     <x3d width='500px' height='400px'>
50 </x3d>
51 </body>
52 </html>
53
```

Al igual que antes se incluyen las líneas de código necesarias. La etiqueta x3d se encuentra colapsada. Este programa no tiene javascript incrustado. En las siguientes imágenes revisaremos este contenido, es decir, entre las líneas 13 y 49.

La esfera

```
13     <scene>
14         <transform DEF="ball">
15             <shape>
16                 <appearance>
17                     <material diffuseColor='1 0 0'></material>
18                 </appearance>
19                 <sphere></sphere>
20             </shape>
21         </transform>
22     </scene>
```

Definición de temporalidad

```
22
23     <timeSensor
24         DEF="time"
25         cycleInterval="2"
26         loop="true">
27     </timeSensor>
28
```

Esto define una referencia de tiempo, su frecuencia y si se repite o no. UN mejor nombre podría ser “cicloLento”.

Definición abstracta de la animación

```
28
29     <PositionInterpolator
30         DEF="move"
31         key="0 0.5 1"
32         keyValue="0 0 0 0 3 0 0 0 0">
33     </PositionInterpolator>
34
```

En este caso se define una animación en abstracto, es decir, sin afectar ningún objeto del mundo virtual aún, en el atributo key se expresan los fragmentos de tiempo (número entre 0 y 1, en este caso, la animación, tiene temporalidad proporcional y tiene tres posiciones (keyValue). La temporalidad es proporcional porque la primera posición se alcanza en tiempo 0, la segunda posición se alcanza en tiempo 0.5 (la mitad del tiempo que se use) y la tercera posición se alcanza en el tiempo final. Las posiciones específicas son las especificadas en el atributo keyValue, donde se aprecia un ascenso hasta 3 (en el eje Y) y luego un descenso.

Relaciones entre tiempo, movimiento y objeto

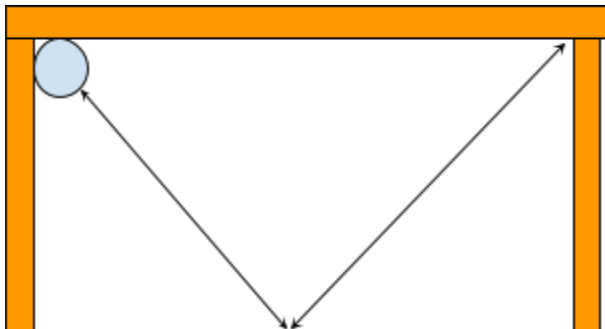
```
35     <Route
36         fromNode="time"
37         fromField="fraction_changed"
38         toNode="move"
39         toField="set_fraction">
40     </Route>
41
42     <Route
43         fromNode="move"
44         fromField="value_changed"
45         toNode="ball"
46         toField="translation">
47     </Route>
48
49 </scene>
```

La etiqueta route se usa para ligar una referencia de tiempo a un movimiento, y un movimiento (con su referencia de tiempo) a un objeto del mundo virtual. El primer route hace la conexión entre la referencia de tiempo y el movimiento y la segunda conecta el movimiento con la esfera.

Para demostrar que logró reproducir este programa se pide.

- Tut9-P3-A Screenshot con la animación en la posición inferior de la esfera
- Tut9-P3-B Screenshot con la animación en la posición superior de la esfera
- Tut9-P3-C Archivo html donde programó la animación

4.(25%). En este ejercicio se pide que haga algunos cambios en el programa anterior. Primero cambie el color de la esfera al color de una pelota de tenis. Cambie la trayectoria de la pelota no sólo para que suba y baje sino que avance en el eje x y comience a retroceder, una vez que toca el piso nuevamente, es decir hace un pequeño zigzag. El zigzag debe ser continuo como se indica en la figura:



- Tut9-P4-A Archivo html con la animación construida (el fuente).