

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

HERNANDEZ MARTINEZ, FRANCISCO

Introducción:

En primer lugar, hay que decir, que la aplicación se trata de un programa, capaz de realizar construcciones a partir de cubos y pirámides. Para ello el programa consta de una grúa que se encarga de mover los objetos. La grúa tiene el típico movimiento tanto horizontal como vertical, así como también realiza giros sobre su eje para moverse de forma simultánea por el eje z y x. Por tanto se dispone de una grúa cuyo manejo no es automático, sino que depende totalmente de la interacción del usuario mediante la pulsación de teclas que se detallarán en el manual de usuario.

Partes visualizables del programa:

En el programa se pueden divisar varias partes diferenciables:

- ∞ **Zona de construcción.** Se trata de la zona en la que se colocarán los objetos (cubos y pirámides). Sólo esta zona será válida a la hora de colocar los objetos. Cualquier otra zona sobre el plano xz no servirá y por tanto la grúa no permitirá depositar o dejar ahí objetos. Se ve claramente identificada por su color verde. Se trata de un cubo de 0.1 de altura y de 42.0 de anchura y profundidad.
- ∞ **Grúa.** Se trata de la propia grúa. Está situada en la esquina inferior derecha de la zona de construcción y se caracteriza por estar formada por diferentes partes elementales entre las que destacan algunas como la corredera, la cuerda, el contrapeso, la base, etc.
- ∞ **Objetos o piezas (cubos y pirámides).** Se trata de una hilera de piezas, en concreto 13, de las cuales 7 son cubos de igual anchura y profundidad y con alturas en progresión aritmética, y las otras 6 son pirámides distribuidas de la misma forma y con las mismas dimensiones. Se sitúan junta a la grúa (a la derecha) de forma que la grúa siempre tiene acceso a cada pieza.

De esta forma podemos ver que la grúa está situada de forma que siempre puede coger cualquier pieza y situarla en cualquier parte de la zona de construcción.

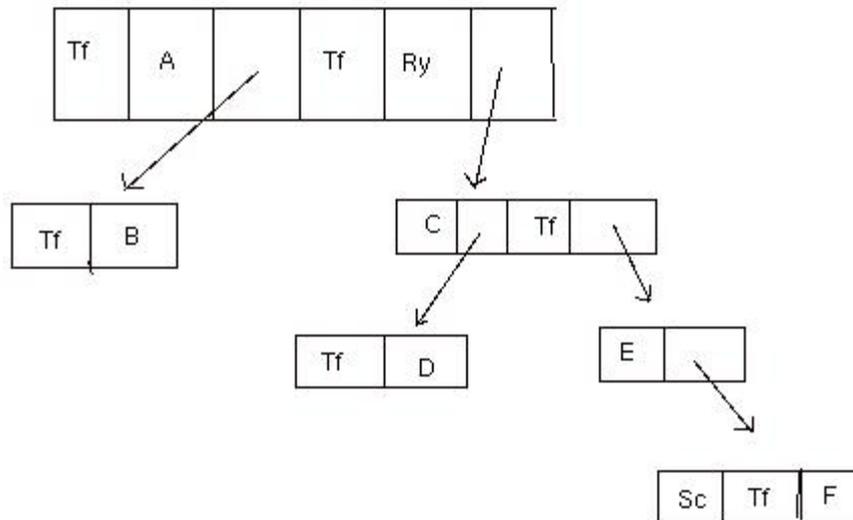
Estructura de la grúa:

Puesto que las otras dos partes no tienen la suficiente complejidad como para estudiarlas de forma separada sólo se explicará la estructura de la grúa.

La grúa consta de:

- ∞ **Cuerda.** Se trata de un cubo muy fino que se caracteriza por la escalabilidad de la misma para parecer que se alarga o se recoge. El grado de escalabilidad resulta definitivo a la hora de saber si se cogido o soltado una pieza ya que nos dice en que posición en el eje y se encuentra la parte más baja de la misma.
- ∞ **Corredera.** Se trata de un cubo de diferente color que se caracteriza por la traslación del mismo junto con la cuerda a través del eje x. Debido a que la cuerda siempre debe estar unida a la corredera y por el mismo sitio, toda traslación aplicada a la corredera se aplicará a la cuerda.
- ∞ **Barra horizontal.** Se trata de la barra sobre la que se sostiene la corredera y la cuerda. Es la parte que gira sobre el eje y para acceder o bien, a las piezas, o bien, a la zona de construcción. El giro de esta barra será simultáneo al gira de la combinación corredera y cuerda.
- ∞ **Contrapeso.** Se trata de una pieza meramente decorativa, que se caracteriza por tener unos movimientos acordes con la barra horizontal, de forma que todo giro aplicado a la barra será aplicado al contrapeso.
- ∞ **Pilar vertical de la grúa.** Se trata de una pieza fija que no está sometida a transformaciones independientes que sostiene a las demás partes descritas anteriormente. Esto no quiere decir que no esté sometida a transformaciones simultáneas al modelo y por tanto correspondientes a la grúa entera.
- ∞ **Base de la grúa.** Se trata de otra pieza fija que no realiza movimiento. Está centrada sobre el pilar vertical y también sirve como contrapeso.

Una vez destacado todo esto, el modelo geométrico usado como referencia a la hora de programar para obtener la estructura descrita es la siguiente:



- A-->Pilar vertical.
- B-->Base.
- C-->Barra horizontal.
- D-->Contrapeso.
- E-->Corredera.
- F-->Cuerda.

De entre las transformaciones hay que destacar la de rotación sobre el eje y que afecta a los elementos C, D, E y F, como se puede ver en el modelo, la de traslación sobre el eje x que afecta a los elementos E y F, y la de escalado que sólo afecta a F, la cuerda. Los valores concretos de las transformaciones y de las dimensiones de los elementos de la grúa quedan detallados en el código del programa.

Programación de la aplicación:

La forma de implementar el programa se caracteriza principalmente por el uso de la función `Dibuja` que se encarga de realizar las correspondientes transformaciones sobre una serie de objetos creados en esta misma función para ser llamada cada vez que se realice algún cambio y por tanto redibuje el modelo.

El movimiento de la grúa, ha sido sencillo ya que se han parametrizado aquellas transformaciones determinantes y que dan sensación de movimiento en alguna parte del modelo. Por tanto, mediante la programación de algunas teclas, se consiguió que toda pulsación de tecla efectiva signifique, únicamente, un cambio en esos parámetros y después se redibuja.

Puesto que las piezas a mover se caracterizan por ser independientes a la grúa aunque en ciertos momentos se tienen que mover de forma simultánea a ésta, se ha optado por el uso de una estructura "pieza" que almacena ciertos parámetros para el correcto funcionamiento del programa.

Esta estructura se compone de:

- ↻ **int cogida.** Identifica si la pieza está enganchada por la grúa.
- ↻ **int soltada.** Identifica si la pieza fue enganchada por la grúa y posteriormente soltada.
- ↻ **float micorredera.** Guarda el desplazamiento de la corredera final cuando se ha soltado, esto se hace para mantener almacenada la posición en la que la pieza debe estar después de soltarla.
- ↻ **float migiro.** Igual que mi corredera pero para almacenar la rotación de la grúa y por tanto la de la pieza.
- ↻ **float desp_x.** Desplazamiento de la pieza a lo largo del eje x mientras está cogida por la grúa.
- ↻ **float desp_y.** Desplazamiento de la pieza en el eje y mientras esta cogida por la grúa.
- ↻ **float pos_x.** Posición en el eje x a partir del cual se dibuja la pieza en el modelo.
- ↻ **float pos_z.** Posicion en el eje z a partir del cual se dibuja la pieza en el modelo.

↻ **float altura.** Altura de la pieza.

↻ **float subida.** Altura a partir de la cual debe ponerse esta pieza debido a la existencia de otras piezas en la misma posición.

↻ **int ispiramide.** Tipo de dato lógico para identificar si la pieza es una pirámide o un cubo.

De esta forma, cada vez que se redibuje, se utilizará el array de este tipo de estructura.

En cuanto al funcionamiento del programa hay que decir que:

↻ Toda acción se puede realizar mediante el uso de teclas.

↻ Destaca también por el hecho de no dejar caer objetos fuera de la zona de construcción.

↻ Además, una pieza, una vez dejada no podrá volver a ser cogida.

↻ Para coger una pieza hay que colocar la punta de la cuerda en el centro de la base de arriba del cubo en la punta de la pirámide.

↻ Una vez que la cuerda llega al objeto no sigue bajando.

↻ Si en una misma posición hay ya objetos, el objeto cogido por la grúa se colocará encima una vez que se haya depositado en el suelo.

↻ Si el objeto sobre el que se coloca otro es una pirámide, el hecho anterior no se producirá ya que no tiene sentido esa colocación (falta equilibrio).

↻ El programa es capaz de almacenar el estado del programa y por tanto los valores de los parámetros de las piezas y de la grúa. De esta manera cuando se quiera cargar algún modelo previamente guardado sólo hay que rellenar los parámetros de las piezas y los de la grúa con los valores almacenados en el archivo correspondiente.

↻ La forma de almacenar los parámetros consiste en, para cada una de las 13 piezas, almacenar de forma ordenada cada uno de los componentes de la estructura. Al final se guardan los tres parámetros de la grúa (giro, corredera y cuerda).

Manual de usuario:

La ejecución del programa es muy sencilla sólo hay que escribir sobre el directorio en el que se encuentra el ejecutable ./grua o bien pinchar sobre él en el explorador de archivos (todo esto en linux).

Una vez ejecutado el programa se mostrará el modelo. Para moverlo realizar lo siguiente:

- ⌘ Teclas + y - para realizar la función de Zoom. + para acercar y por tanto ampliar el modelo, - para alejar y reducir el modelo.
- ⌘ Teclas z o Z para girar el modelo completo sobre el eje y en el sentido contrario a las agujas del reloj.
- ⌘ Teclas d y u para girar el modelo completo sobre el eje x. Pulse d para girar en el sentido de las agujas del reloj, pulse u para girar en el sentido contrario de las agujas del reloj.
- ⌘ Teclas izquierda y derecha para girar la grúa. Pulse izquierda para girar en el sentido contrario a las agujas del reloj y derecha para el mismo sentido de las agujas del reloj.
- ⌘ Teclas arriba y abajo para mover la corredera junto con la cuerda. Pulse arriba para alejar la corredera de la base y abajo para acercarla.
- ⌘ Teclas * y / para bajar o subir la cuerda. Pulse * para bajar la cuerda y / para subirla.
- ⌘ Tecla Escape para salir del programa.

Aparte de esto se puede utilizar el botón derecho del ratón para activar un menú capaz de cerrar el programa, suavizar el modelo y viceversa, y cargar y guardar un modelo. Para guardar el modelo actual sólo hay que seleccionar guardar del menú e indicar en la ventana del terminal la ruta del archivo a guardar. Si ese archivo ya existe se sobrescribirá el contenido.

Para cargar un modelo previamente guardado, sólo hay que seleccionar la opción cargar e indicar el archivo (.mdl) que contiene el modelo almacenado.