

GRUA

LOPEZ DOMINGO, FRANCISCO JAVIER

La aplicación consiste simplemente en una grúa situada en un escenario en el que se han incluido cajas. La grúa tiene la capacidad de moverse por dicho escenario y de coger/dejar cajas. Se han considerado colisiones lo que permitirá apilar cajas, que la grúa no las atraviese... Además se permite la inserción de nuevas cajas mediante el ratón, no pudiendo colocar una caja nueva donde ya había una ni en la misma posición que la grúa.

Estructuras de datos utilizadas para la representación

Se han utilizado básicamente dos estructuras de datos, una para representar una grúa y la otra para representar las cajas del escenario.

- Cajas: la estructura de datos creada para representar una caja contendrá:

```
typedef struct caja {  
    float posicion[3];  
    int cogida;  
    int bajando;  
} caja;
```

- ❑ Un campo para almacenar la posición (*posición*), la cual vendrá dada por las coordenadas del punto correspondiente. Puesto que las cajas serán cubos este punto se encontrará situado en el centro del cubo y será necesario para controlar colisiones, coger las cajas...
- ❑ Otro campo, (*cogida*), que contendrá un 1 en el caso de que la caja se encuentre cogida por la grúa ó 0 en caso contrario que permitirá conocer el estado de la caja.
- ❑ Un campo más, (*bajando*), que valdrá 1 en caso de que la caja acabe de ser soltada y esté descendiendo desde la altura a la que la dejó la grúa ó 0

en caso contrario que, al igual que el campo anterior, permitirá conocer el estado de la caja.

Las cajas tendrán todas un tamaño fijo, 0.5 de lado. Se ha implementado una operación `inicializaCaja` que permite inicializar los valores de la estructura de datos colocando inicialmente ésta en la posición que se pasa como argumento.

Se creará un vector en el que se almacenará la información de cada una de las cajas que se encuentren en el escenario.

- Grúa: como en el caso de las cajas, se ha creado también una estructura de datos que contendrá toda la información relativa a la grúa que ha sido necesario almacenar:

```
typedef struct tipoGrua {  
  
    float posicion[3];  
    float gancho[3];  
    float direccionGrua[3];  
    float anguloTravesano;  
    float posCarretilla;  
    float longCuerda;  
    float anguloGrua;  
  
} tipoGrua;
```

- ❑ Habrá un campo que contendrá la posición (*posición*). Ésta estará representada por un punto que se localizará en la base de la grúa. Permitirá controlar colisiones etc...
- ❑ También ha sido necesario introducir un campo, (*gancho*), en el que se almacena la posición del gancho de la grúa y que permitirá coger cajas, controlar colisiones....
- ❑ Se ha introducido otro campo, (*direccionGrua*), en el que se guarda la dirección hacia la que mira la grúa, es decir, se tratará de un vector centrado en el origen que indica la dirección y el sentido. Para almacenar dicho vector bastará con guardar un punto, el extremo de este vector. Se utiliza para conocer la dirección hacia la que tiene q avanzar la grúa, para calcular la posición del gancho...

- En otro campo, (*anguloTravesano*), se almacena el ángulo que está girada la barra horizontal de la grúa con respecto al resto de la grúa. Éste ángulo se ha almacenado en grados. Al igual que para el campo anterior, será necesario para poder calcular la posición del gancho, mover la grúa adecuadamente...
- También ha sido necesario almacenar el desplazamiento de la carretilla en la barra horizontal (*posCarretilla*). Valdrá 0 cuando se encuentre en el extremo de la barra y servirá, como ya ha ocurrido con otros campos, para poder calcular la posición del gancho, para dibujar la grúa....
- En otro campo se ha guardado el tamaño de la cuerda (*longCuerda*). Éste se almacena de una forma especial ya que el tamaño de la cuerda se corresponderá con el valor absoluto de éste campo debido a cuestiones de implementación. Permitirá el cálculo de posición del gancho, dibujar correctamente la grúa...
- Finalmente, en otro campo, (*anguloGrúa*), se ha almacenado el ángulo que se encuentra girada la grúa. Éste es necesario para conocer la dirección hacia la que “mira”, dibujar la grúa, cálculo de posición del gancho...

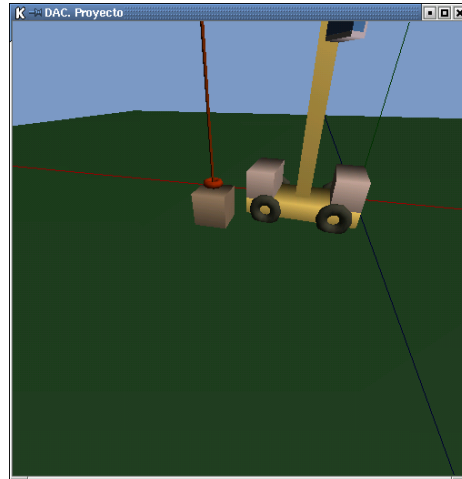
A continuación se proporciona un pequeño manual de usuario que indica cómo controlar el programa.

Manual de usuario

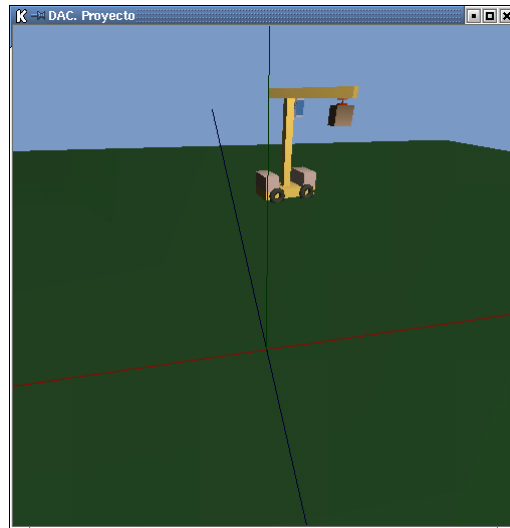
El control de la grúa se realiza exclusivamente por teclado. Ésta tendrá capacidad para moverse por el escenario y coger/soltar cajas. Teclas para el control de la grúa:

- **s y f**: rotan la barra horizontal de la grúa.
- **d y e**: mueven la carretilla a lo largo de la barra horizontal.
- **← y →**: giran la grúa al completo hacia un lado y hacia otro.
- **↑ y ↓**: mueven la grúa hacia delante y hacia atrás según la dirección en la que se encuentre orientada.

- + y -: extienden y recogen la cuerda respectivamente.
- c: coge/suelta una caja. Para poder coger una caja es necesario que el gancho se encuentre lo más cerca posible de ésta y que esté situado encima de dicha caja tal y como se muestra en la siguiente figura:



Una vez cogida se podrá transportar hasta el lugar deseado:



Para soltarla no habrá restricciones, tan sólo hay que pulsar la c sobre el lugar en el que se quiera dejar.

El movimiento de la cámara se realiza también exclusivamente mediante teclado:

- **j y l:** giran la dirección hacia la que mira el observador hacia la izquierda y hacia la derecha respectivamente.
- **k e i:** mueven el observador hacia atrás y hacia delante según la dirección en la que mira éste.
- **h e y:** bajan y suben la posición del observador y el punto al que mira éste.

Finalmente, se ha introducido también la posibilidad de introducir más cajas en el escenario mediante el uso del ratón. Las operaciones que se pueden realizar utilizando éste son:

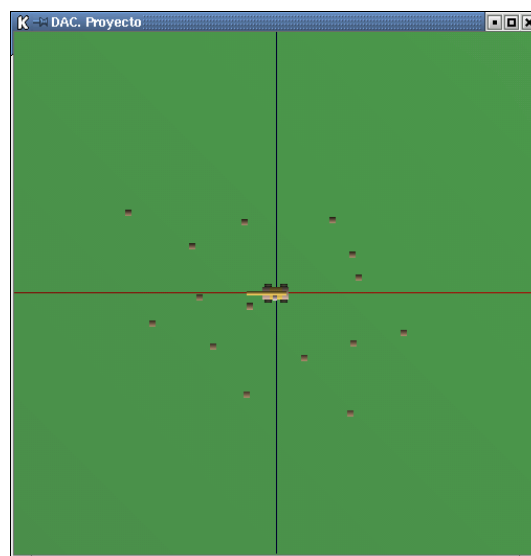
- Desplegar el menú de opciones, pulsando el botón derecho, con lo que se mostrará algo parecido a lo siguiente:



- Pulsando en el menú en la opción “Poner cajas”,

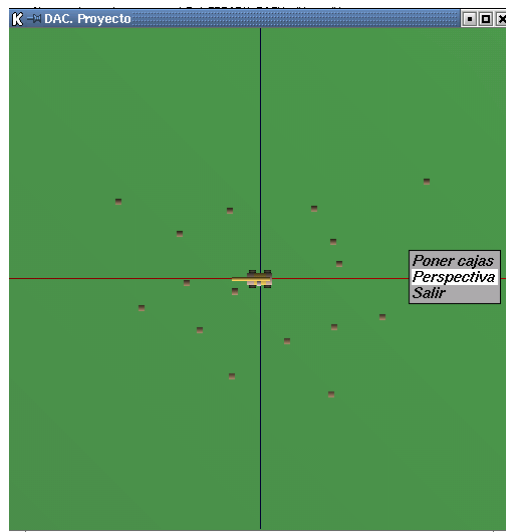


aparecerá el escenario visto desde arriba y se permitirá la colocación de cajas pulsando el botón izquierdo tal y como se muestra en la figura siguiente:



Se ha controlado que no se puedan colocar cajas en una posición en la que ya había una caja o en la posición en la que se encuentre la grúa, de forma que, si se da alguno de estos casos no se permitirá la inserción de la nueva caja.

- Para dejar el estado “Poner cajas” y volver a la proyección perspectiva bastará con pulsar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Perspectiva”:



- Finalmente, se ha colocado también en el menú una opción para salir del programa con lo que para finalizarlo bastará con seleccionar dicha opción o pulsar la ‘x’ situada en la esquina superior derecha de la ventana:

