

Modelação Hierárquica (versão 1)

Modelação e visualização duma grua

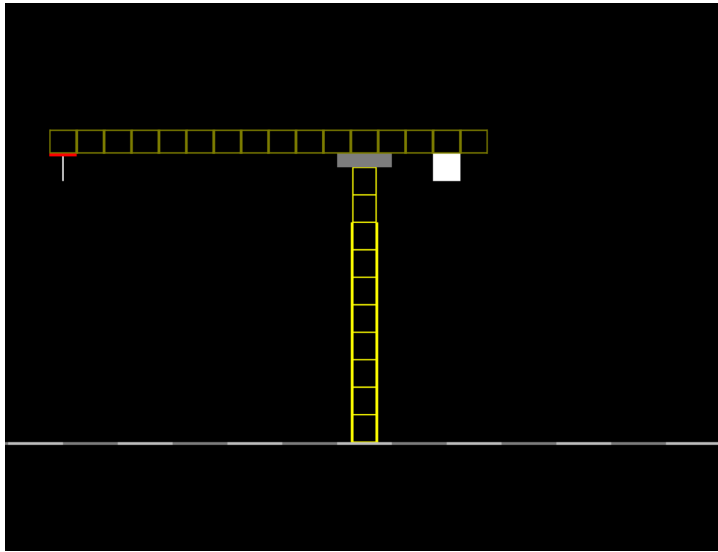


Fig. 1 - Alçado Principal

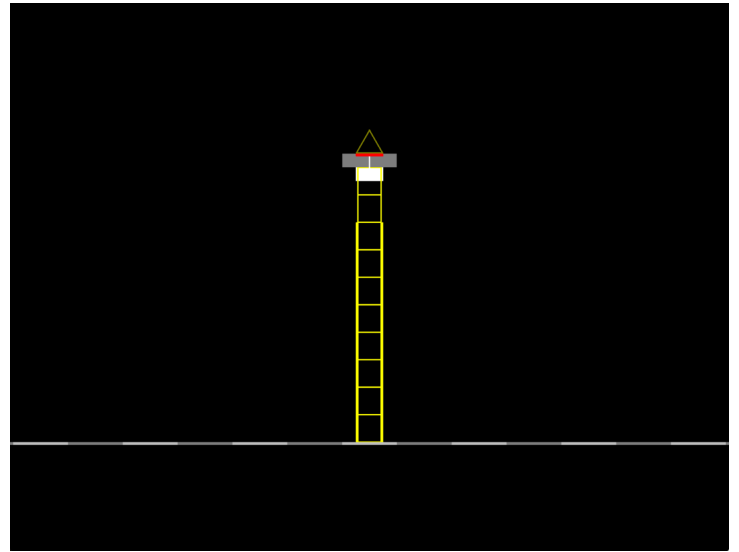


Fig. 2 - Alçado Lateral Esquerdo

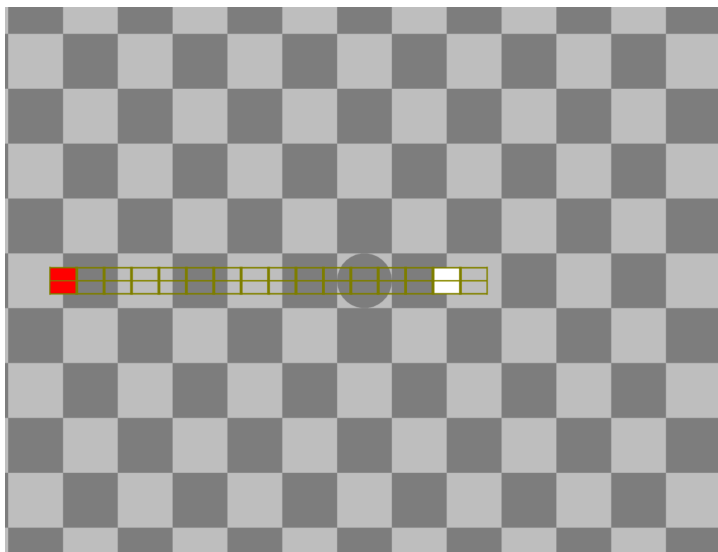


Fig. 3 - Planta

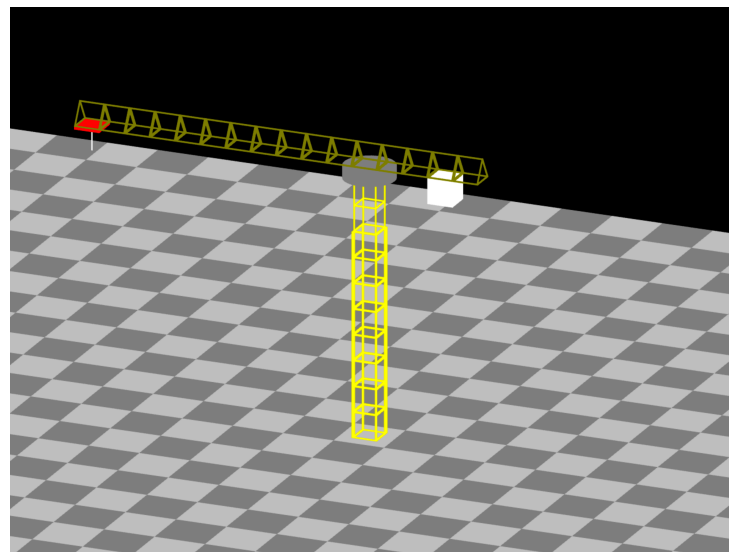


Fig. 4 - Projeção Axonométrica

Objetivo

Neste trabalho pretende-se desenvolver uma aplicação interativa que permita manipular e visualizar uma grua, semelhante à representada nas Figuras 1-4.

A iteração é efetuada quase exclusivamente recorrendo ao teclado e, na Figura 5, são apresentados os comandos que a aplicação deverá suportar. Estes comandos estão divididos em:

- comandos de manipulação da grua ('w', 's', 'i', 'k', 'j', 'l', 'a', 'd')

- comandos para escolher a projeção a usar ('1', '2', '3', '4')
- comandos para alterar os parâmetros, θ e γ , da projeção axonométrica (teclas de cursor)
- comando para mudar o modo de visualização, entre os modos wireframe e sólido ('0') e fazer reset ao fator de zoom ('r').

```
'0' : Toggle wireframe/solid  
'1' : Front view  
'2' : Top view  
'3' : Left view  
'4' : Axonometric view  
'r' : Reset view params  
'w' : Rise tip  
's' : Lower tip  
'i' : Expand base  
'k' : Contract base  
'j' : Rotate CCW  
'l' : Rotate CW  
'a' : Slider outwards  
'd' : Slider inwards  
'ArrowLeft' : Increase theta  
'ArrowRight' : Decrease theta  
'ArrowUp' : Increase gamma  
'ArrowDown' : Decrease gamma
```

Adicionalmente, o utilizador deverá poder usar a roda do rato para ampliar/reduzir a imagem, mantendo o centro. A visualização da grua não deverá sofrer deformação aquando do redimensionamento da janela por parte do utilizador. A aplicação deverá também garantir que a aplicação permita a visualização da grua na sua totalidade.

Para além da grua a aplicação deverá desenhar o chão ($y=0$) recorrendo a uma disposição de cubos, de cores alternadas, em xadrez.

Detalhes técnicos

Modelação da grua

A grua é formada pelos seguintes elementos:

- uma torre, com uma secção exterior fixa, assente no solo com T1 elementos com volumetria em forma de cubo de lado $L1$. Se optar por modelar estes elementos com uma armação, os

seus componentes terão a espessura $E1$. A torre possui ainda uma secção interior móvel, que pode ser levantada ('i') e baixada ('k'), com $T2$ elementos ($T2 > T1$), com volumetria cúbica de lado $L2$. Se optar por modelar estes elementos como uma armação, os componentes da armação terão a espessura $E2 = E1$.

- No topo da secção móvel da torre está colocada uma plataforma giratória (comandos 'j' e 'k'), em forma de cilindro, sobre a qual assenta a secção da grua em forma de viga.
- A viga da grua é também formada por $T3$ elementos (para o lado que suporta a carga), cada um com comprimento longitudinal $L3$ e espessura $E3$. A secção da viga é triangular, tendo os elementos da sua estrutura uma forma em paralelepípedo. No lado oposto ao da carga, a viga deverá ter $T4 = T3/3$ elementos, sendo ali colocado um contrapeso.
- Por baixo da secção da viga que suporta as cargas está colocado um carro deslizante (comandos 'a' e 'd'), do qual sai um cabo que se pode estender ('s') e recolher ('w').

No programa deverá existir uma função responsável por desenhar a grua. Os parâmetros que definem o estado da grua (controlados pelas teclas 'i', 'k', 'j', 'l', 'a', 'd', 'w' e 's'), deverão ser fornecidos como argumentos dessa função.

Os parâmetros que definem a geometria da grua ($T1$, $L1$, $E1$, $T2$, $L2$, $E2$, $T3$, $L3$ e $E3$) deverão corresponder a constantes no código, agrupadas (e não espalhadas pelo código).

Avaliação

A avaliação do trabalho está definida da seguinte forma:

- Modelação da grua exclusivamente com elementos sólidos (sem armação) e restantes funcionalidades: 17 valores
- Modelação da grua com elementos em armação, de acordo com as espessuras indicadas: 3 valores

Adicionalmente, as seguintes funcionalidades serão valorizadas como bonificação:

- colocação duma garra controlada pelo utilizador que permita agarrar e largar objetos: 1 valor.
- largar um bloco da ponta da grua e permitir que o bloco caia sob ação da gravidade: 1 valor.