

Relatório do Projeto Final de Programação

Inês Ferreira e Beatriz Marques

Janeiro de 2018

Introdução

O presente relatório refere-se ao desenvolvimento de um programa que simule um sistema constituído por duas molas (constante k), uma massa (massa M) e um pêndulo (comprimento l e massa m) como representado Figura 1. O resultado final é apresentado na Figura 2.

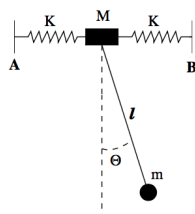


Figure 1: Sistema opção 3

1 Ficheiros auxiliares "*data.c*" e "*data.h*"

O ficheiro "*data.h*" tem as estruturas relativas à resolução numérica das equações. A estrutura "*Consts*" contém os valores atuais dos SpinButtons massa M , massa m , comprimento l e constante k . A estrutura "*Coords*" contém os valores de θ , x , v e ω necessários para a resolução numérica.

O ficheiro auxiliar "*data.c*" contém as funções ("*newCoords*" e "*newConsts*") que geram as coordenadas e que alteram os valores das estruturas referidas anteriormente. A função "*solver*" resolve numericamente as equações pelo método de Euler-Cromer.

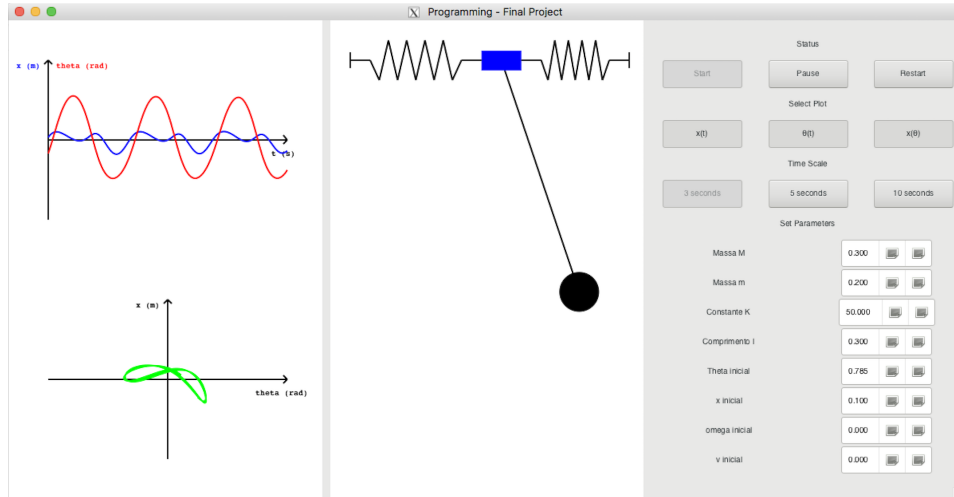


Figure 2: Representação Gráfica, Representação Visual e Painel de Controlos

2 Ficheiros auxiliares "*circularbuffer.h*" e "*circularBuffer.c*"

O ficheiro "*circularBuffer.c*" contém diversas funções que manipulam um vetor circular que servirá para guardar os valores das coordenadas x e θ para criação das representações visual e gráfica. Este vetor terá o tamanho máximo de 1000 pontos para poder representar a maior escala de tempo (10 segundos).

3 Ficheiro "*main.c*"

O "*main.c*" começa com a declaração das diversas estruturas. A estrutura "*Widgets*" é relativa a componentes do *Gtk*. A estrutura "*data*" contém um vetor circular para cada uma das coordenadas (x , θ e t), as coordenadas iniciais e as constantes. A estrutura "*Global*", para além de conter as duas estruturas anteriores, também tem presente duas variáveis "*status*" e "*scale*" que representam o estado do sistema ("*Start*" ou "*Pause*") e a escala de tempo dos gráficos (3, 5 ou 10 segundos).

A função "*draw_figure*" desenha a figura com base nas coordenadas que estão guardadas no vetor circular.

A função "*draw_plot_axis*" apenas desenha dois sistemas de eixos para

os gráficos. Na parte de cima da representação gráfica são desenhados os gráficos $\Theta(t)$ e $x(t)$, enquanto que em baixo fica apenas o gráfico $x(\Theta)$.

A função `"draw_plot_labels"` desenha as legendas dos eixos xx e yy em ambos os sistemas de gráficos.

A função `"draw_plot"` desenha cada um dos gráficos lendo os valores do vetor circular e utilizando a escala escolhida pelo utilizador.

A função `"drawplotHandler"` chama sempre as funções `"draw_plot_axis"` e `"draw_plot_labels"` para que os eixos apareçam sempre na figura mas apenas chama a função `"draw_plot"` se o utilizador tiver ativado um ou mais dos botões `plot1`, `plot2` e `plot3`.

A função `"drawfigureHandler"` é semelhante à anterior, chamando a função `"draw_figure"`. A figura aparece sempre no ecrã, mas apenas se move se o `"status"` igual a `PLAY`.

As funções do tipo `spinConstsHandler` permitem a atualização do valor das constantes e das coordenadas iniciais sempre que o valor dos `SpinButtons` é alterado, ou seja, sempre que é emitido um sinal do tipo `"value-changed"`.

A função `"timeHandler"` controla, de acordo com o `"status"` do sistema, os contadores do tempo `timer` e `discrete_timer`. Ou seja, as equações apenas são resolvidas pela função `"solver"` e os vetores circulares preenchidos se o botão `"Start"` estiver ativado.

As funções `"buttonStartHandler"` e `"buttonPauseHandler"` controlam a atividade e sensibilidade dos botões `"Start"` e `"Pause"`, ou seja, quando um deles está ativo, o outro está inativo. São estes botões que controlam o `"status"` do sistema. A função `"buttonRestartHandler"` coloca os contadores do tempo a zero e limpa os vetores circulares para que o gráfico também se "apague" quando o botão `"Restart"` é pressionado.

As funções `"buttonScale1Handler"`, `"buttonScale2Handler"` e `"buttonScale3Handler"` permitem fazer a escolha da escala do tempo do gráfico, alterando a variável global `"scale"`.

O main do ficheiro começa com a inicialização das variáveis criando os vetores circulares e com a implementação das coordenadas iniciais e contém todos os dados relativos aos `Widgets` do `Gtk`.