

Plotagem de histogramas

Introdução a Programação de Computadores

Waldemar Celes
celes@inf.puc-rio.br

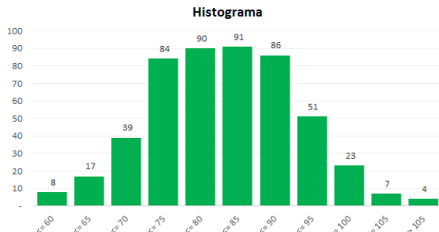
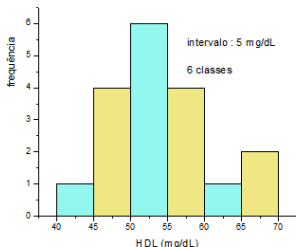
Tecgraf, DI/PUC-Rio

18 de Maio de 2020

Histograma

Histograma é um gráfico de distribuição de frequência

- ▶ Importante ferramenta para análise de dados
- ▶ Indicador da distribuição dos dados
- ▶ Gráfico de retângulos
 - ▶ Larguras representam intervalos de classe (intervalo, grupo)
 - ▶ Alturas representam as frequências (absolutas ou relativas)
 - ▶ Número de ocorrências de amostras



Exercício: criação e desenho de um histograma

Função para criar um histograma

- ▶ Entrada (parâmetros):
 - ▶ Dados: vetor de valores
 - ▶ Classes: limites v_{min} , v_{max} e número de intervalos n
- ▶ Saída (valor de retorno):
 - ▶ Histograma: vetor com frequência (absoluta) de cada classe

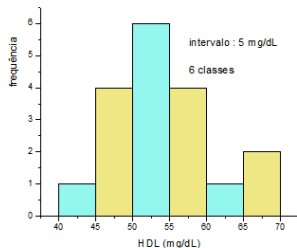
Exercício: criação e desenho de um histograma

Função para criar um histograma

- ▶ Entrada (parâmetros):
 - ▶ Dados: vetor de valores
 - ▶ Classes: limites v_{min} , v_{max} e número de intervalos n
- ▶ Saída (valor de retorno):
 - ▶ Histograma: vetor com frequência (absoluta) de cada classe

Exemplo:

- ▶ Entrada:
 - ▶ Valores: dados de HDL de 18 pessoas
 - ▶ Classes: limites 40 e 70, com 6 classes
- ▶ Saída:
 - ▶ Histograma:
{1, 4, 6, 4, 1, 2}
 - ▶ Frequência máxima: 6



Criação de histograma

Registra junto ao histograma os valores limites das classes

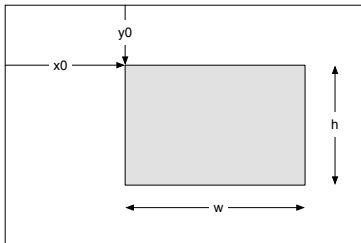
- Calcula e armazena ainda o valor máximo da frequência

```
function cria_histograma (t, v0, v1, n)
    local histo = {v0 = v0, v1 = v1}
    for k = 1, n do          -- inicializa frequencias
        histo[k] = 0
    end
    local d = (v1-v0)/n      -- intervalo de cada classe
    for i = 1, #t do         -- calcula frequencias
        local k = math.floor((t[i]-v0) / d) + 1
        if histo[k] then     -- descarta dados fora do intervalo
            histo[k] = histo[k] + 1
        end
    end
    histo.fmax = histo[1]    -- calcula frequencia maxima
    for i = 2, #histo do
        if histo[i] > histo.fmax then
            histo.fmax = histo[i]
        end
    end
    return histo
end
```

Desenho de histograma

Função para desenho de histograma

- ▶ Entrada:
 - ▶ Histograma:
vetor de frequências com registro dos limites das classes
 - ▶ Localização na tela:
 $x0$, $y0$, w , h
 - ▶ Formato de escrita dos rótulos no eixo das classes
(ex: "%0.1f")



Desenho de histograma

Inicialização para desenho dos rótulos

```
local font
local text
function love.load ()
    ...
    font = love.graphics.newFont("Arial.ttf",12)
    text = love.graphics.newText(font,"")
    ...
end
```

Desenho de histograma

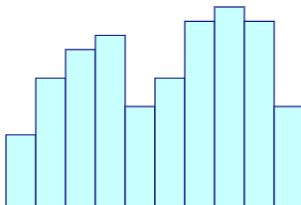
Desenho ocupa toda a área especificada

```
function desenha_histograma (histo, x0, y0, w, h, fmt)
    local base = w/#histo
    local x = x0
    for i = 1, #histo do    -- desenho das barras
        local alt = h * histo[i]/histo.fmax
        love.graphics.setColor(0.8,1.0,1.0)
        love.graphics.rectangle("fill",x,y0+h-alt,base,alt)
        love.graphics.setColor(0,0,0.5)
        love.graphics.rectangle("line",x,y0+h-alt,base,alt)
        x = x + base
    end
    ...
end
```


Desenho de histograma

Desenho ocupa toda a área especificada

```
function desenha_histograma (histo, x0, y0, w, h, fmt)
    local base = w/#histo
    local x = x0
    for i = 1, #histo do    -- desenho das barras
        local alt = h * histo[i]/histo.fmax
        love.graphics.setColor(0.8,1.0,1.0)
        love.graphics.rectangle("fill",x,y0+h-alt,base,alt)
        love.graphics.setColor(0,0,0.5)
        love.graphics.rectangle("line",x,y0+h-alt,base,alt)
        x = x + base
    end
    ...
end
```



Desenho de histograma

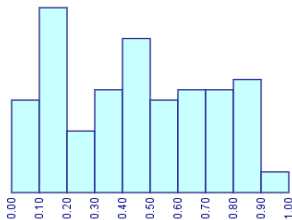
Rótulos das classes escritas na vertical

```
function desenha_histograma (histo, x0, y0, w, h, fmt)
...
-- desenho dos rótulos
local dx = (histo.v1-histo.v0)/#histo
  for i = 0, #histo do
    local s = string.format(fmt, histo.v0+i*dx)
    text:set(s)
    local tx, ty = text:getDimensions()
    love.graphics.draw(text, x0+i*base, y0+h+5,
                        -math.pi/2, 1, 1, tx, ty/2)
  end
end
```

Desenho de histograma

Rótulos das classes escritas na vertical

```
function desenha_histograma (histo, x0, y0, w, h, fmt)
...
-- desenho dos rótulos
local dx = (histo.v1-histo.v0)/#histo
for i = 0, #histo do
    local s = string.format(fmt, histo.v0+i*dx)
    text:set(s)
    local tx, ty = text:getDimensions()
    love.graphics.draw(text, x0+i*base, y0+h+5,
        -math.pi/2, 1, 1, tx, ty/2)
end
end
```



Criação e desenho de um histograma

Código de teste

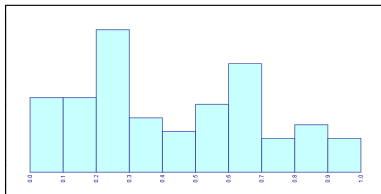
```
local H
...
function love.load ()
    local t = {}
    math.randomseed(os.time())
    for i = 1, 100 do
        t[i] = math.random()
    end
    H = cria_histograma(t, 0, 1, 10)
    love.window.setMode(800,400)
    love.graphics.setBackgroundColor(1.0,1.0,1.0)
    ... -- criação de fonte e texto
end

function love.draw ()
    local w,h = love.graphics.getDimensions()
    desenha_histograma(H,50,50,w-100,h-100,"% .1f")
end
```

Criação e desenho de um histograma

Resultado do teste

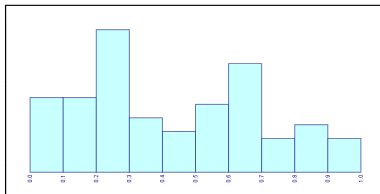
- Com 100 pontos



Criação e desenho de um histograma

Resultado do teste

- Com 100 pontos



- Com 10000 pontos

