

Python: Interfaces Gráficas com Tk

Douglas Duarte

Interfaces Gráficas

- Também chamadas de Graphical User Interfaces (GUI)
- Usadas em aplicações modernas que requerem uma interação constante com o usuário
 - Maior usabilidade e naturalidade do que interfaces textuais
- Aplicação apresenta uma ou mais janelas com elementos gráficos que servem para comandar ações, especificar parâmetros, desenhar e exibir gráficos, etc
- Bibliotecas (*toolkits*) para construção de interfaces como
 - Qt
 - Gtk
 - wxWindows
 - Tk

Interfaces Gráficas em Python

- Python possui camadas de portabilidade (*bindings*) para várias bibliotecas de construção de interfaces. Ex.:
 - PyQt (Qt)
 - PyGtk (Gtk)
 - wxPython (wxWindows)
 - Tkinter (Tk)
- Multiplataforma (MS-Windows, Unix/Linux, OSX)

Tk

- Toolkit originalmente criado para utilização com a linguagem script Tcl
- Bastante leve, portátil e robusto
- Um tanto obsoleto frente a outros toolkits mais modernos como Qt ou Gtk
- Camada Tkinter normalmente distribuída com o Python
 - Inicia um processo Tcl que toma conta dos elementos de interface
 - Classes e funções do Tkinter se comunicam com o interpretador Tcl para especificar aspecto e comportamento da interface

Usando Tkinter

- Importar o módulo Tkinter
 - `from Tkinter import *`
- Elementos de interface (*widgets*) correspondem a objetos de diversas classes. Por exemplo:
 - Frame (Área retangular)
 - Button (botão)
 - Label (rótulo)
 - Text (caixa de texto)
 - Canvas (caixa de desenho)
- Posição e tamanho dos elementos controlados por gerentes de geometria
 - Pack (mais comum), Place, Grid

Usando Tkinter (2)

- Para criar um widget, tem-se que informar o widget-pai (parâmetro *master*) onde geometricamente deverá ser encaixado e as opções de configuração para o widget. Ex.:
 w=Button(pai,text="Cancelar",command=cancelar)
- Tk já define por default uma janela principal
 - master=None (default) indica que o widget será filho da janela principal
 - Outras janelas podem ser criadas instanciando-se objetos da classe Toplevel
- A função mainloop tem que ser invocada para que a aplicação entre no modo de tratamento de eventos

Exemplo

```
from Tkinter import *

class Application(Frame):
    def __init__(self, master=None):
        Frame.__init__(self, master)
        self.msg = Label(self, text="Hello World")
        self.msg.pack ()
        self.bye = Button (self, text="Bye", command=self.quit)
        self.bye.pack ()
        self.pack()

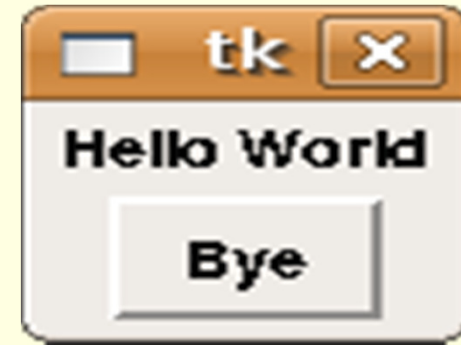
app = Application()
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *

class Application(Frame):
    def __init__(self, master=None):
        Frame.__init__(self, master)
        self.msg = Label(self, text="Hello World")
        self.msg.pack ()
        self.bye = Button (self, text="Bye", command=self.quit)
        self.bye.pack ()
        self.pack()

app = Application()
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

Elemento principal
derivado de Frame

```
class Application(Frame):
```

```
    def __init__(self, master=None):
```

```
        Frame.__init__(self, master)
```

```
        self.msg = Label(self, text="Hello World")
```

```
        self.msg.pack ()
```

```
        self.bye = Button (self, text="Bye", command=self.quit)
```

```
        self.bye.pack ()
```

```
        self.pack()
```

Construtor da classe base

Janela tem um
rótulo e um botão

```
app = Application()
```

```
mainloop()
```

Interface é
instanciada

Laço de tratamento de
eventos é iniciado

Classes de componentes

- Button Um botão simples usado para executar um comando
- Canvas Provê facilidades de gráficos estruturados
- Checkbutton Representa uma variável que pode ter dois valores distintos (tipicamente um valor booleano). Clicando no botão alterna-se entre os valores
- Entry Um campo para entrada de uma linha de texto
- Frame Usado como agrupador de widgets
- Label Mostra um texto ou uma imagem
- Listbox Mostra uma lista de alternativas. Pode ser configurado para ter comportamento de checkbutton ou radiobutton

Classes de componentes (cont.)

- **Menu** Um painel de menu. Implementa menus de janela, pulldowns e popups
- **Message** Similar ao widget Label, mas tem mais facilidade para mostrar texto quebrado em linhas
- **Radiobutton** Representa um possível valor de uma variável que tem um de muitos valores. Clicando o botão, a variável assume aquele valor
- **Scale** Permite especificar um valor numérico através de um ponteiro em uma escala linear
- **Scrollbar** Barra de rolamento para widgets que têm superfície útil variável (Text, Canvas, Entry, Listbox)
- **Text** Exibe e permite editar texto formatado. Também suporta imagens e janelas embutidas
- **Toplevel** Uma janela separada

A Classe Tk

- É a que define uma janela principal e o interpretador Tcl
- Em geral, nunca precisa ser instanciada
 - É instanciada automaticamente quando um widget filho é criado
- Pode ser instanciada explicitamente
- Possui vários métodos, entre os quais
 - `title (string)` Especifica o título da janela
 - `geometry(string)` Especifica tamanho e posição da janela
 - String tem a forma *larguraxaltura+x+y*

Exemplo

```
from Tkinter import *

class Application(Frame):
    def __init__(self, master=None):
        Frame.__init__(self, master)
        self.msg = Label(self, text="Hello World")
        self.msg.pack ()
        self.bye = Button (self, text="Bye", command=self.quit)
        self.bye.pack ()
        self.pack()

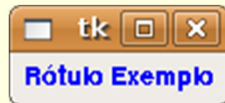
app = Application()
app.master.title("Exemplo")
app.master.geometry("200x200+100+100")
mainloop()
```

Opções de *Widgets*

- *Widgets* (elementos de interface) têm opções com nomenclatura unificada. Ex.:
 - text Texto mostrado no elemento
 - background cor de fundo
 - foreground cor do texto
 - font fonte do texto
 - relief relevo da borda ('flat', 'raised', 'ridge', 'sunken', 'groove')
- Opções são especificadas
 - No construtor
 - Através do método `configure`

Exemplo

```
from Tkinter import *  
top = Frame() ; top.pack()  
rotulo = Label (top, text="Rótulo Exemplo", foreground="blue")  
rotulo.pack ()  
rotulo.configure(relief="ridge", font="Arial 24 bold", border=5,  
                 background="yellow")  
mainloop()
```



O método configure

- Usado com pares do tipo *opção=valor*, modifica os valores dos atributos
- Usado com uma string “*nomeopção*” retorna a configuração da opção com esse nome
 - A configuração é uma tupla com 5 valores
 - nome do atributo
 - nome do atributo no banco de dados (X11)
 - nome da classe no banco de dados (X11)
 - objeto que representa a opção
 - valor corrente da opção
- Se configure é usado sem argumentos, retorna um dicionário com todas as opções
- Pode-se obter diretamente o valor de uma opção usando o método cget

Exemplo

```
>>> rotulo.configure(relief="ridge")
>>> rotulo.configure("relief")
('relief', 'relief', 'Relief', <index object at 0x85f9530>, 'ridge')
>>> rotulo.configure()["relief"]
('relief', 'relief', 'Relief', <index object at 0x85f9530>, 'ridge')
>>> rotulo.configure("relief")[4]
'ridge'
>>> rotulo.cget("relief")
'ridge'
```

Gerenciando geometrias

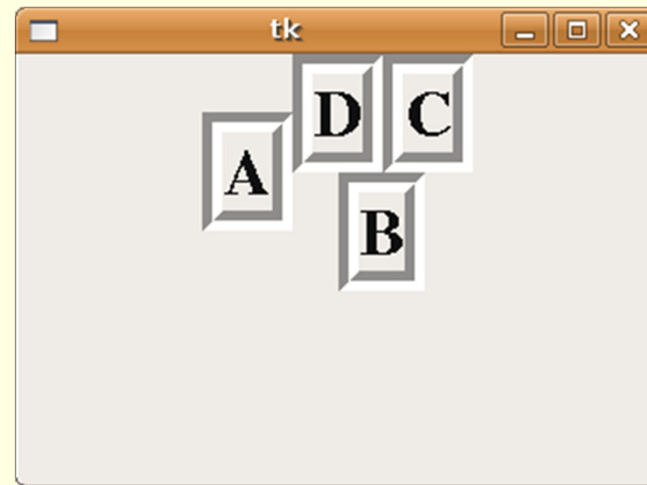
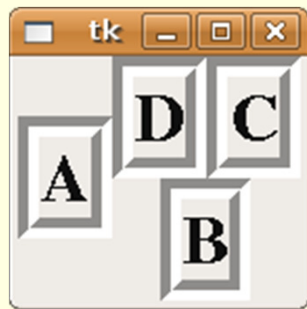
- Todos os elementos de interface ocupam uma área retangular na janela
- A posição e tamanho de cada elemento é determinada por um gerenciador de geometria
 - O elemento não “aparece” enquanto não for informado ao gerenciador
- A geometria resultante depende de
 - Propriedades dos elementos (tamanho mínimo, tamanho da moldura, etc)
 - Opções do gerenciador
 - Algoritmo usado pelo gerenciador
- O gerenciador mais usado em Tk é o **pack**

Usando o *pack*

- Para informar que um elemento deve ser gerenciado pelo pack, use o método pack (*opções*)
- O pack considera o espaço do elemento “pai” como uma cavidade a ser preenchida pelos elementos filhos
- O algoritmo usado pelo pack consiste em empacotar os filhos de um elemento “pai” segundo o lado (side) especificado
 - Os lados possíveis são 'top', 'left', 'right' e 'bottom'
 - Deve-se imaginar que sempre que um elemento filho escolhe um lado, a cavidade disponível fica restrita ao lado oposto

Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack()
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left")
b = Label (top, text="B") ; b.pack (side="bottom")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", border=10,
                    font="Times 24 bold")
top.mainloop()
```



Redimensionamento

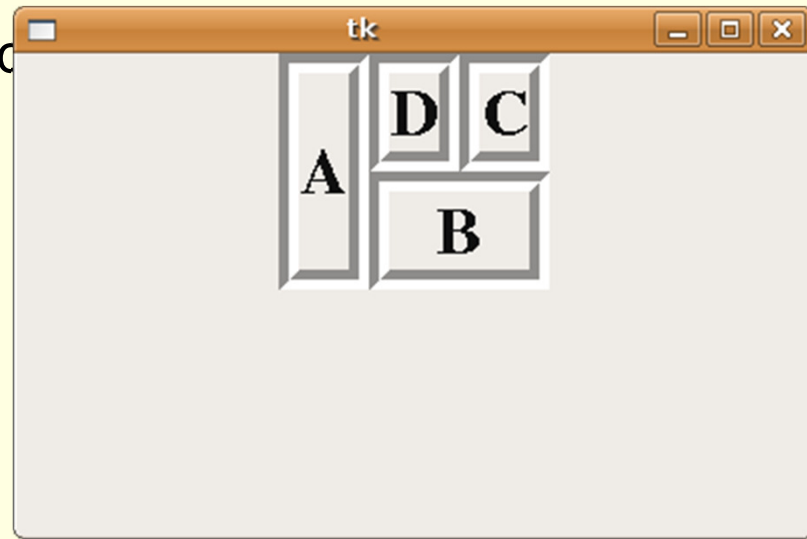
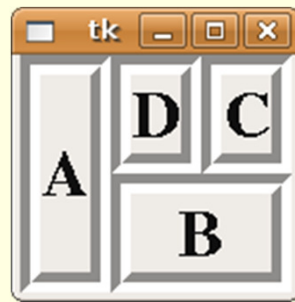
- Por default, o pack não redimensiona os filhos quando o pai é redimensionado
- Duas opções controlam o redimensionamento dos filhos
 - expand (booleano)
 - Se verdadeiro, indica que o filho deve tomar toda a cavidade disponível no pai
 - Caso contrário, toma apenas o espaço necessário (default)
 - fill ('none', 'x', 'y' ou 'both')
 - Indica como o desenho do elemento irá preencher o espaço alocado
 - 'x' / 'y' indica que irá preencher a largura / altura
 - 'both' indica preenchimento de todo o espaço
 - 'none' indica que apenas o espaço necessário será ocupado (default)

Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack()
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left", fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack (side="bottom", fill="x")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", border=10, font="Times 24 bold")
top.mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack()
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left", fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack (side="bottom", fill="x")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", bd=5)
top.mainloop()
```

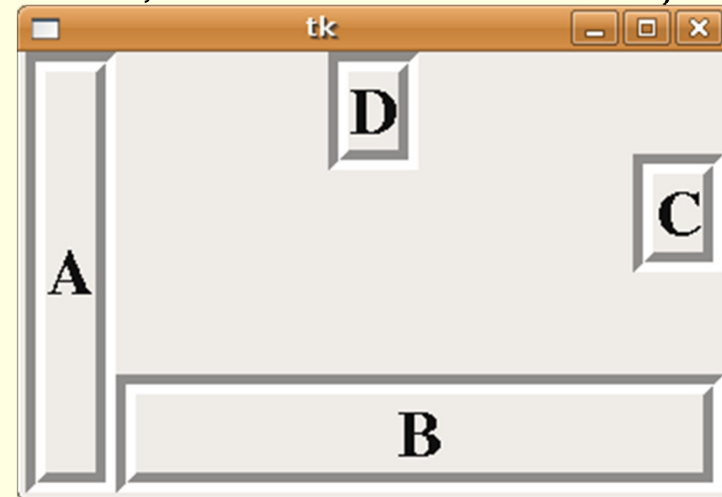
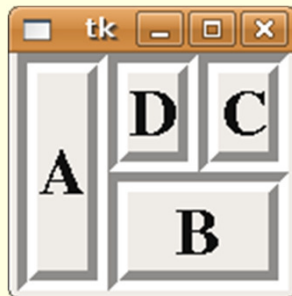


Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left",fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack (side="bottom",fill="x")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", border=10, font="Times 24 bold")
top.mainloop()
```


Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left",fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack (side="bottom",fill="x")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", border=10, font="Times 24 bold")
top.mainloop()
```

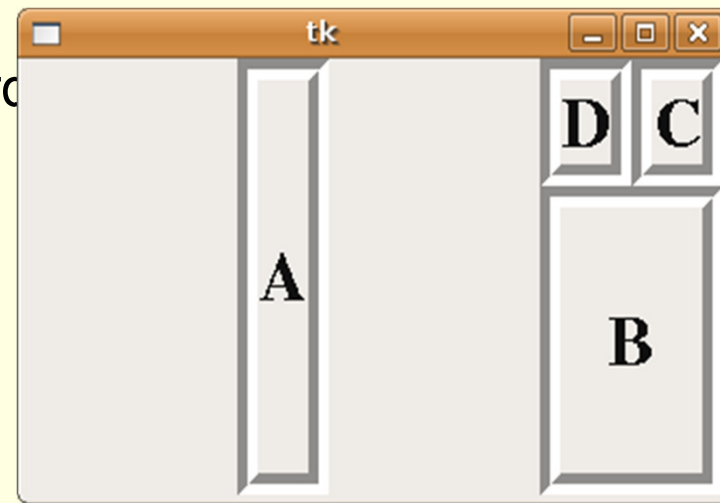
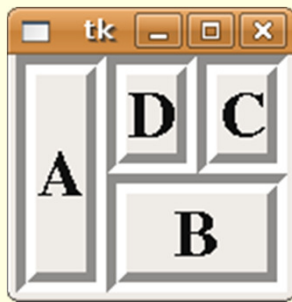


Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left",expand=True,fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack
    (side="bottom",expand=True,fill="both")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", border=10, font="Times 24 bold")
top.mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)
a = Label (top, text="A") ; a.pack (side="left",expand=True,fill="y")
b = Label (top, text="B") ; b.pack
    (side="bottom",expand=True,fill="both")
c = Label (top, text="C") ; c.pack (side="right")
d = Label (top, text="D") ; d.pack (side="top")
for widget in (a,b,c,d):
    widget.configure(relief="groove", borderwidth=1)
top.mainloop()
```



Usando frames

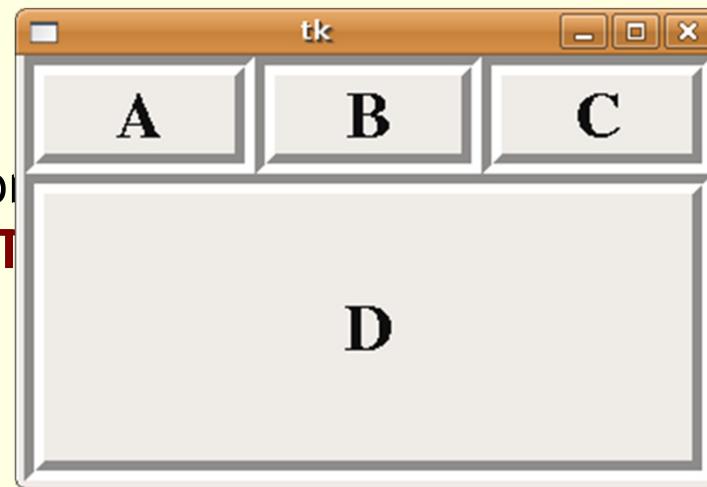
- Frames podem ser usados para auxiliar no layout dos elementos com pack. Ex.:

```
from Tkinter import *
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)
f = Frame(top); f.pack(fill='x')
a = Label (f, text="A")
b = Label (f, text="B")
c = Label (f, text="C")
d = Label (top, text="D")
for w in (a,b,c,d):
    w.configure(relief="groove", border=10, font="Times 24 bold")
    w.pack(side="left", expand=True, fill="both")
top.mainloop()
```

Usando frames

- Frames podem ser usados para auxiliar no layout dos elementos com pack. Ex.:

```
from Tkinter import *  
top = Frame() ; top.pack(fill='both', expand=True)  
f = Frame(top); f.pack(fill='x')  
a = Label (f, text="A")  
b = Label (f, text="B")  
c = Label (f, text="C")  
d = Label (top, text="D")  
for w in (a,b,c,d):  
    w.configure(relief="groove", borderwidth=3)  
w.pack(side="top", fill="x", expand=True)  
top.mainloop()
```



Programação com eventos

- Diferente da programação convencional
- O programa não está sob controle 100% do tempo
 - Programa entrega controle ao sistema
 - Em Tk: método(função) mainloop
- Interação gera eventos. Ex:
 - Acionamento de um menu ou de um botão
 - Mouse arrastado sobre uma janela
 - Uma caixa de texto teve seu valor alterado
- O tratamento de um evento é feito por uma rotina “*Callback*”

A opção `command`

- Muitos componentes do Tk suportam a opção `command` que indica uma função a ser invocada sempre que o widget é acionado
- Tipicamente, a função (ou método) usado obtém valores de outros widgets para realizar alguma operação

Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
def inc():
```

```
    n=int(rotulo.configure("text")[4])+1
```

```
    rotulo.configure(text=str(n))
```

```
b = Button(text="Incrementa",command=inc)
```

```
b.pack()
```

```
rotulo = Label(text="0")
```

```
rotulo.pack()
```

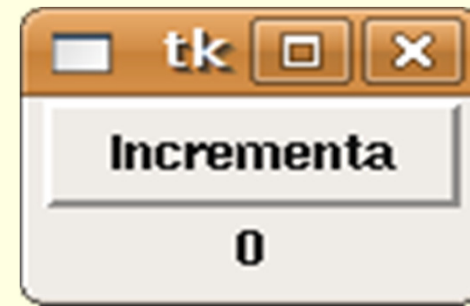
```
mainloop()
```


Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
def inc():  
    n=int(rotulo.configure("text")[4])+1  
    rotulo.configure(text=str(n))
```

```
b = Button(text="Incrementa",command=inc)  
b.pack()  
rotulo = Label(text="0")  
rotulo.pack()  
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
def inc():  
    n=int(rotulo.configure("text")[4])+1  
    rotulo.configure(text=str(n))
```



```
b = Button(text="Incrementa",command=inc)  
b.pack()  
rotulo = Label(text="0")  
rotulo.pack()  
mainloop()
```



Eventos e *Bind*

- Widgets que não dispõem da opção `command` também podem receber eventos e responder a eles
- O método `bind` permite especificar um padrão de eventos ao qual o widget será sensível e uma rotina callback para tratá-lo

`bind(padrão,rotina)`

- *padrão* é uma string que descreve quais eventos a rotina irá tratar
- *rotina* é uma função ou método com exatamente um parâmetro: o evento que deve ser tratado

Exemplo

```
from Tkinter import *

def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d"%(e.x,e.y)
    r.configure(text=txt)

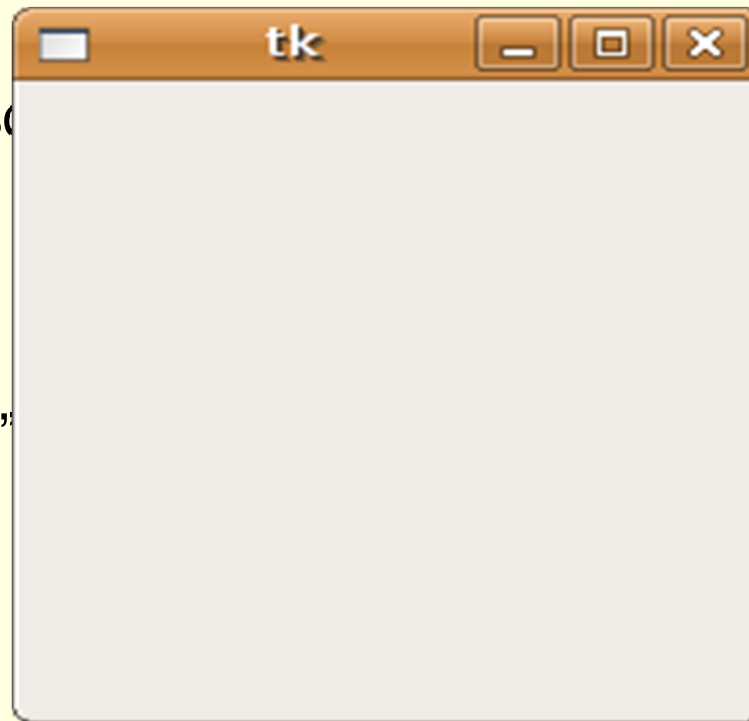
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *

def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%o"
    r.configure(text=txt)

r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
def clicca (e):
```

```
    txt = "Mouse clicado em\n%0" % e.x
```

```
    r.configure(text=txt)
```

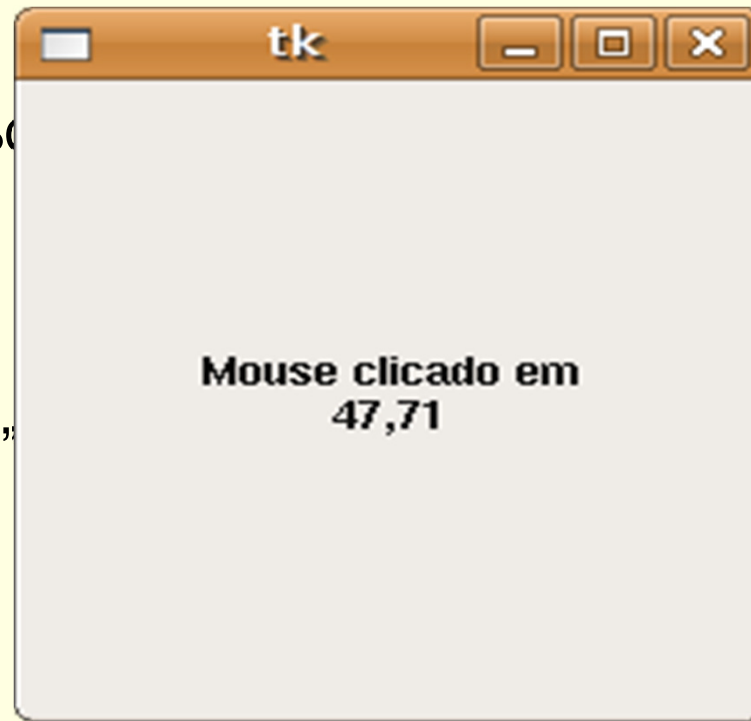
```
r = Label()
```

```
r.pack(expand=True, fill="both")
```

```
r.master.geometry("200x200")
```

```
r.bind("<Button-1>", clicca)
```

```
mainloop()
```



Campos do objeto evento

- x,y : posição do mouse com relação ao canto superior esquerdo do widget
- x_root, y_root: posição do mouse com relação ao canto superior esquerdo da tela
- char: caractere digitado (eventos de teclado)
- keysym: representação simbólica da tecla
- keycode: representação numérica da tecla
- num: número do botão – 1/2/3 = Esquerdo/Meio/Direito – (eventos de mouse)
- widget: o objeto que gerou o evento
- width,height: largura e altura do widget (evento Configure)

Padrões de evento (mouse)

- `<Button-i>` para $i = 1, 2, 3$: botão i do mouse pressionado sobre o widget
- `<Motion>` : mouse arrastado sobre o widget
- `<Bi-Motion>` : mouse arrastado sobre o widget com o botão i pressionado
- `<ButtonRelease-i>` : botão i do mouse solto sobre o widget
- `<Double-Button-i>`: botão i do mouse clicado duas vezes em seguida
- `<Enter>`: O mouse entrou na área do widget
- `<Leave>`: O mouse saiu da área do widget

Padrões de evento (teclado)

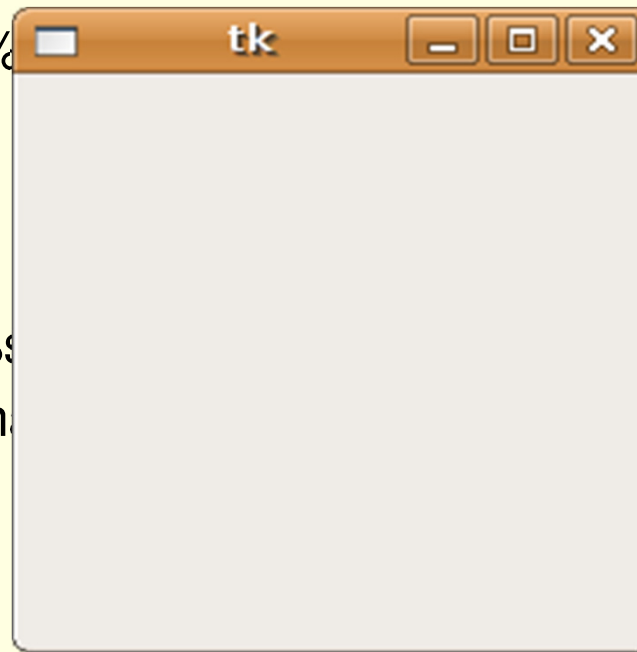
- *character* : O *character* foi digitado sobre o widget
- <Key>: Algum *character* foi digitado sobre o widget
- <Return>: Tecla *enter* foi digitada
- <Tab>, <F1>, <Up>...: A tecla correspondente foi digitada
- <Shift-Tab>, <Alt-F1>, <Ctrl-Up>...: Tecla com modificador
- Para os eventos serem gerados, é preciso que o *foco* de teclado esteja sobre o widget
 - Depende do sistema de janelas
 - O foco para um widget pode ser forçado usando o método *focus*

Exemplo

```
from Tkinter import *
def clicca (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d"%(e.x,e.y)
    r.configure(text=txt)
    r.focus()
def tecla(e):
    txt="Keysym=%s\nKeycode=%s\nChar=%s"\
        %(e.keysym,e.keycode,e.char)
    r.configure(text=txt)
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clicca)
r.bind("<Key>", tecla)
mainloop()
```

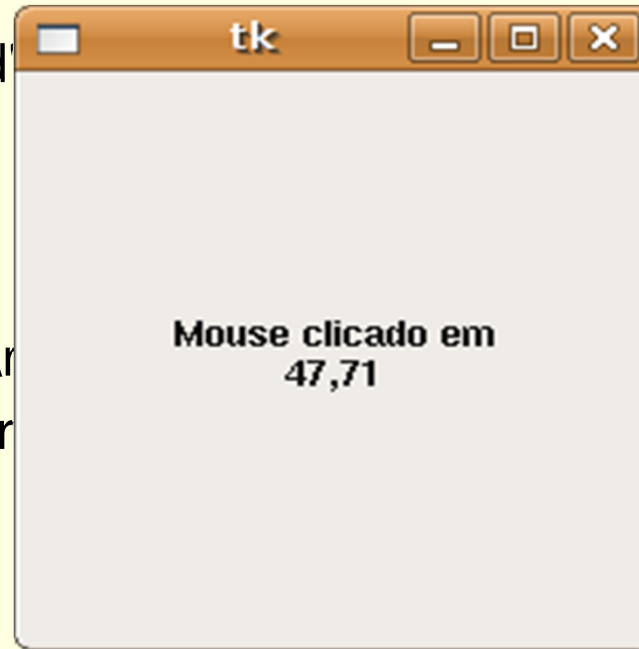
Exemplo

```
from Tkinter import *
def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d" % (e.x, e.y)
    r.configure(text=txt)
    r.focus()
def tecla(e):
    txt="Keysym=%s\nKeycode=%s\nChar=%s" % (e.keysym,e.keycode,e.char)
    r.configure(text=txt)
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
r.bind("<Key>", tecla)
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d" % (e.x, e.y)
    r.configure(text=txt)
    r.focus()
def tecla(e):
    txt="Keysym=%s\nKeycode=%s\nChar=%s" % (e.keysym,e.keycode,e.char)
    r.configure(text=txt)
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
r.bind("<Key>", tecla)
mainloop()
```



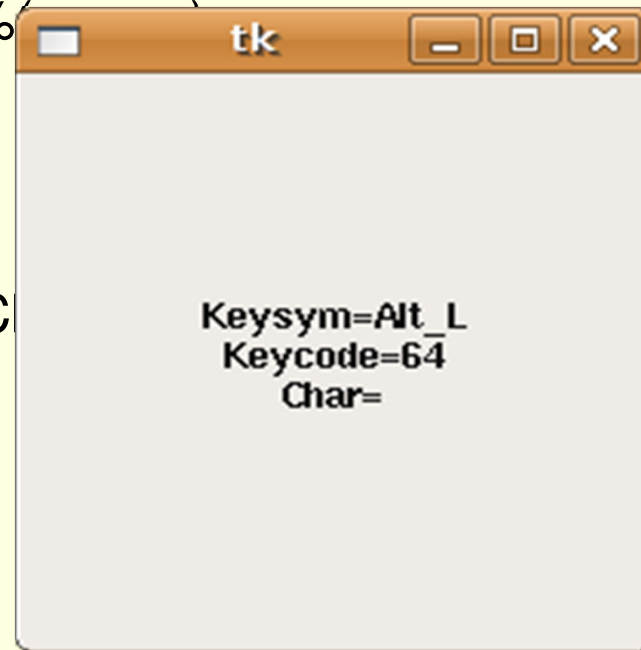
Exemplo

```
from Tkinter import *
def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d"%(
    r.configure(text=txt)
    r.focus()
def tecla(e):
    txt="Keysym=%s\nKeycode=%s\nCh
        %(e.keysym,e.keycode,e.char)
    r.configure(text=txt)
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
r.bind("<Key>", tecla)
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
def clica (e):
    txt = "Mouse clicado em\n%d,%d"%e.x,e.y
    r.configure(text=txt)
    r.focus()
def tecla(e):
    txt="Keysym=%s\nKeycode=%s\nChar=%s"%
        (e.keysym,e.keycode,e.char)
    r.configure(text=txt)
r = Label()
r.pack(expand=True, fill="both")
r.master.geometry("200x200")
r.bind("<Button-1>", clica)
r.bind("<Key>", tecla)
mainloop()
```



Menus

- Podem ser associados a uma janela (menus toplevel), pulldown, popup e em cascata a partir de outro menu
- Todos são instâncias da classe Menu
- Um menu é composto de itens que podem ser
 - command quando pressionado executa uma callback
 - checkbox parecido com command, mas tem um valor booleano associado
 - radiobutton como command, mas representa um de vários estados mutuamente exclusivos
 - cascade ativa um outro menu em cascata
- Para adicionar um item a um menu, use métodos da forma add (“*tipo*”, *opções*) ou add_*tipo*(*opções*)

Menu de janela (oplevel)

- É tipicamente exibido horizontalmente no topo da janela
 - Aspecto depende do sistema operacional
- Se um outro menu é associado como item cascade, ele é tratado como *pull-down*, isto é, é exibido sob o item do menu de janela
- Assim como outros menus, não necessita ter sua geometria gerenciada (e.g., pack ou grid)
- Para associar a uma janela, usa-se a opção menu do objeto janela.

Exemplo

```
from Tkinter import *
def abrir(): print "abrir"
def salvar(): print "salvar"
def ajuda() : print "ajuda"
top=Tk()
principal=Menu(top)
arquivo=Menu(principal)
arquivo.add_command(label="Abrir",command=abrir)
arquivo.add_command(label="Salvar",command=salvar)
principal.add_cascade(label="Arquivo",menu=arquivo)
principal.add_command(label="Ajuda",command=ajuda)
top.configure(menu=principal)
top.mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
def abrir(): print "abrir"
def salvar(): print "salvar"
def ajuda() : print "ajuda"
top=Tk()
principal=Menu(top)
arquivo=Menu(principal)
arquivo.add_command(label="Abrir"
arquivo.add_command(label="Salva
principal.add_cascade(label="Arquiv
principal.add_command(label="Ajud
top.configure(menu=principal)
top.mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
def abrir(): print "abrir"
def salvar(): print "salvar"
def ajuda() : print "ajuda"
top=Tk()
principal=Menu(top)
arquivo=Menu(principal)
arquivo.add_command(label="Abrir")
arquivo.add_command(label="Salvar")
principal.add_cascade(label="Arquivo")
principal.add_command(label="Ajuda")
top.configure(menu=principal)
top.mainloop()
```



Menus Popup

- Um menu popup é aquele que é exibido numa janela independente
- Para que o menu seja exibido, é preciso invocar o método `post`:
 `post (x, y)`
 - onde `x` e `y` são as coordenadas do canto superior esquerdo do menu com relação ao canto superior esquerdo da tela

Exemplo

```
from Tkinter import *

def alo(): print "Alo!"

root = Tk()
menu = Menu(root, tearoff=0)
menu.add_command(label="Alo 1", command=alo)
menu.add_command(label="Alo 2", command=alo)

def popup(e): menu.post(e.x_root, e.y_root)

frame = Frame(root, width=200, height=200)
frame.pack()
frame.bind("<Button-3>", popup)
root.mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
def alo(): print "Alo!"
```

```
root = Tk()
```

```
menu = Menu(root, tearoff=0)
```

```
menu.add_command(label="Alo 1",
```

```
menu.add_command(label="Alo 2",
```

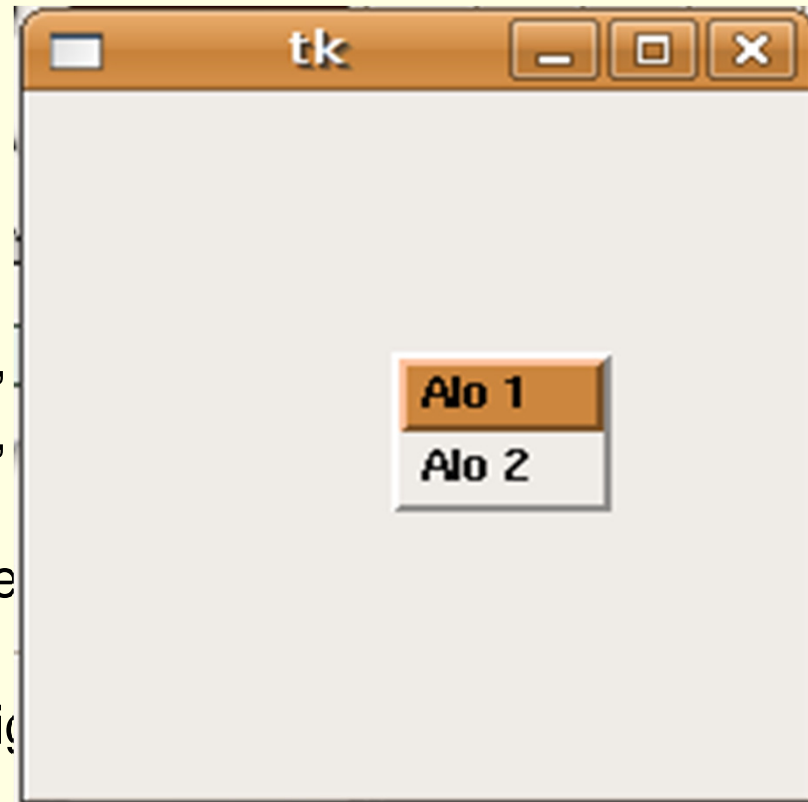
```
def popup(e): menu.post(e.x_root, e
```

```
frame = Frame(root, width=200, height=200)
```

```
frame.pack()
```

```
frame.bind("<Button-3>", popup)
```

```
root.mainloop()
```



Variáveis

- Tk é controlado por um interpretador Tcl (e não diretamente pelo python)
- Em alguns casos, deseja-se usar usar variáveis na interface
 - Por exemplo, é possível especificar que o texto exibido em um Label é o valor de uma variável (e não uma constante)
 - Nesse caso, usa-se a opção `textvar` ao invés de `text`
- Variáveis Tcl são expostas à aplicação Python através das classes `StringVar`, `IntVar` e `DoubleVar`
 - O construtor é da forma `StringVar(master)` onde `master` é uma janela ou widget
- Instâncias dessas classes possuem os métodos `get` e `set` que podem ser usados para acessar os valores armazenados no interpretador Tcl

Exemplo

```
from Tkinter import *

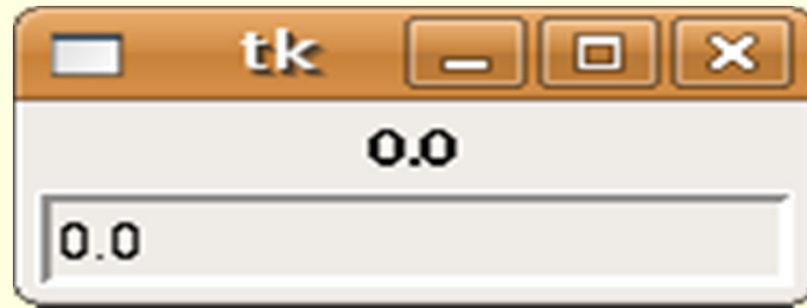
root = Tk()
soma = DoubleVar(root)
parcela = DoubleVar(root)
def aritmetica (e):
    soma.set(soma.get()+parcela.get())

lsoma = Label(textvar=soma)
eparcela = Entry(textvar=parcela)
eparcela.bind("<Return>", aritmetica)
lsoma.pack()
eparcela.pack()
root.mainloop()
```


Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
soma = DoubleVar(root)
parcela = DoubleVar(root)
def aritmetica (e):
    soma.set(soma.get()+parcela.get())
```



```
lsoma = Label(textvar=soma)
eparcela = Entry(textvar=parcela)
eparcela.bind("<Return>", aritmetica)
lsoma.pack()
eparcela.pack()
root.mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
soma = DoubleVar(root)
```

```
parcela = DoubleVar(root)
```

```
def aritmetica (e):
```

```
    soma.set(soma.get()+parcela.get())
```

```
lsoma = Label(textvar=soma)
```

```
eparcela = Entry(textvar=parcela)
```

```
eparcela.bind("<Return>", aritmetica)
```

```
lsoma.pack()
```

```
eparcela.pack()
```

```
root.mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
soma = DoubleVar(root)
```

```
parcela = DoubleVar(root)
```

```
def aritmetica (e):
```

```
    soma.set(soma.get()+parcela.get())
```

```
lsoma = Label(textvar=soma)
```

```
eparcela = Entry(textvar=parcela)
```

```
eparcela.bind("<Return>", aritmetica)
```

```
lsoma.pack()
```

```
eparcela.pack()
```

```
root.mainloop()
```



Checkbuttons

- Checkbutton Representa uma variável que pode ter dois valores distintos (tipicamente um valor booleano). Clicando no botão alterna-se entre os valores
- A callback especificada pela opção `command` é chamada sempre que a variável muda de valor
- Estado é armazenado pela variável Tcl especificada pela opção `variable`
- Se a variável é inteira, o valor correspondente ao checkbutton “desligado”/“ligado” é 0/1
- É possível usar um checkbutton com uma variável string
 - Nesse caso, os valores correspondentes a “desligado”/“ligado” são especificados com as opções `offvalue` e `onvalue`

Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
v1 = IntVar(root)
```

```
v2 = StringVar(root)
```

```
def exhibe():
```

```
    l.config (text="v1=%d,v2=%s"%(v1.get(),v2.get()))
```

```
c1 = Checkbutton (text="V1", var=v1, command=exibe)
```

```
c2 = Checkbutton (text="V2", var=v2, command=exibe,\n                  onvalue="Sim", offvalue="Nao")
```

```
l = Label()
```

```
for w in (c1,c2,l):w.pack()
```

```
exibe()
```

```
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
v1 = IntVar(root)
```

```
v2 = StringVar(root)
```

```
def exibe():
```

```
    l.config (text="v1: " + str(v1.get()) + " v2: " + v2.get()))
```

```
c1 = Checkbutton (root, text="v1", command=exibe)
```

```
c2 = Checkbutton (root, text="v2", command=exibe,\
```

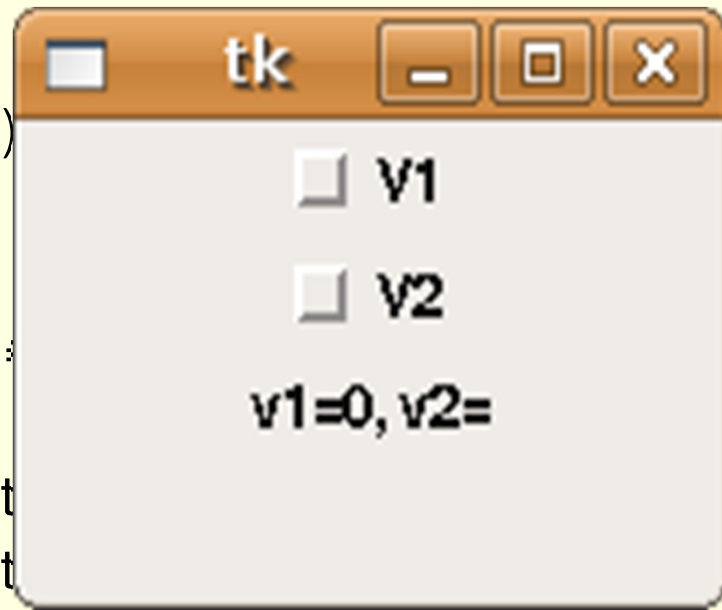
```
                  onvalue="Sim", offvalue="Nao")
```

```
l = Label()
```

```
for w in (c1,c2,l):w.pack()
```

```
exibe()
```

```
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
v1 = IntVar(root)
```

```
v2 = StringVar(root)
```

```
def exibe():
```

```
    l.config (text="v1: " + str(v1.get()) + " v2: " + v2.get()))
```

```
c1 = Checkbutton (root, text="v1=1", command=exibe)
```

```
c2 = Checkbutton (root, text="v2=", command=exibe,\
```

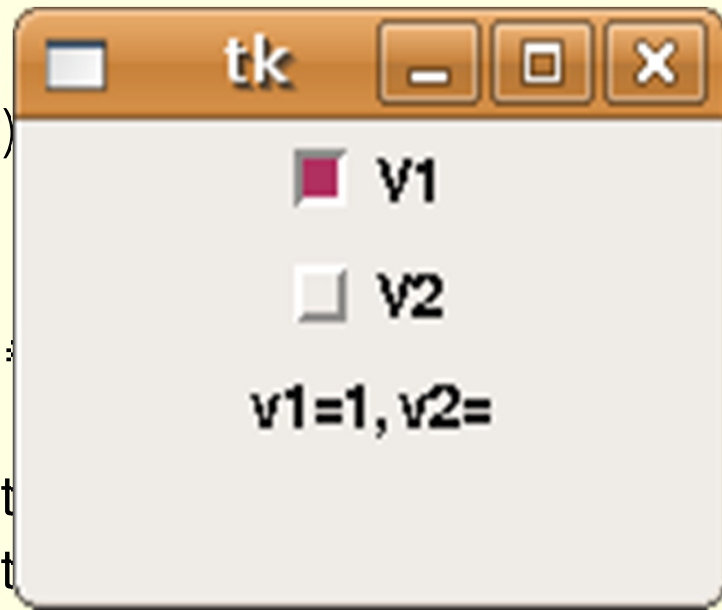
```
                  onvalue="Sim", offvalue="Nao")
```

```
l = Label()
```

```
for w in (c1,c2,l):w.pack()
```

```
exibe()
```

```
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
```

```
root = Tk()
```

```
v1 = IntVar(root)
```

```
v2 = StringVar(root)
```

```
def exibe():
```

```
    l.config (text="v1: " + str(v1.get()) + " v2: " + v2.get()))
```

```
c1 = Checkbutton (root, text="v1", command=exibe)
```

```
c2 = Checkbutton (root, text="v2", command=exibe,\
```

```
                  onvalue="Sim", offvalue="Nao")
```

```
l = Label()
```

```
for w in (c1,c2,l):w.pack()
```

```
exibe()
```

```
mainloop()
```



Radiobuttons

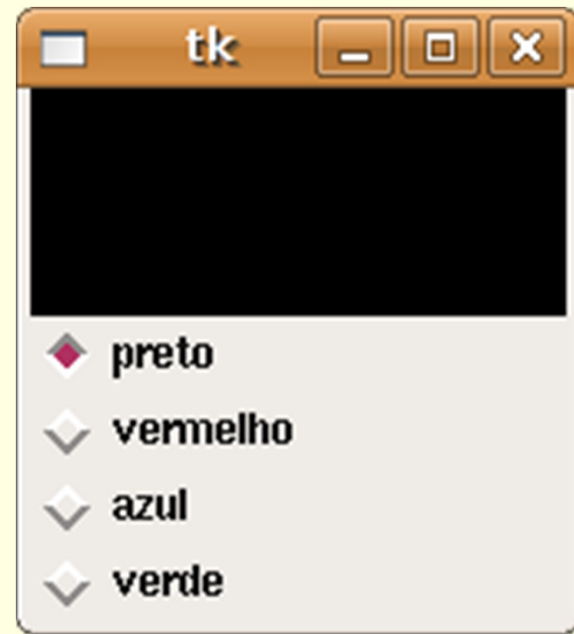
- Radiobutton representa um possível valor de uma variável que tem um de muitos valores. Clicando o botão, a variável assume aquele valor
- A variável é especificada com a opção `variable` e o valor associado com a opção `value`
- Os radiobuttons que se referem à mesma variável funcionam em conjunto
 - Ex.: ligar um faz com que outro seja desligado
- Um radiobutton é mostrado com um indicador ao lado
 - Pode-se desabilitar o indicador usando a opção `indicatoron=False`
 - Nesse caso, é mostrado como um botão normal

Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta).pack(anchor=W)
mainloop()
```

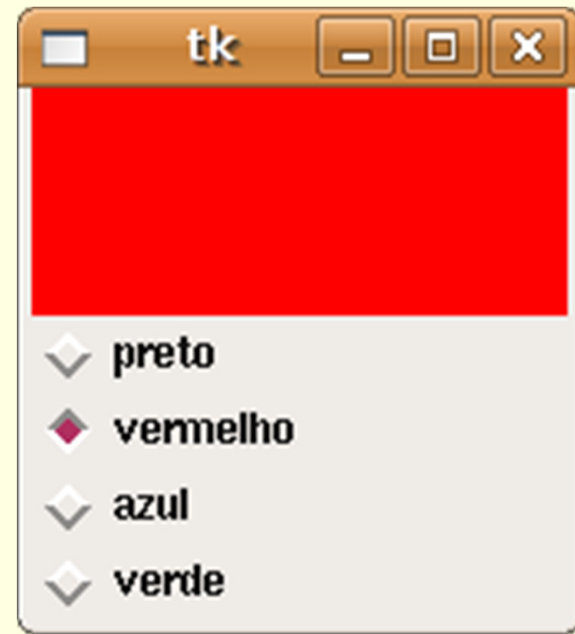
Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta).pack(anchor=W)
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta).pack(anchor=W)
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta).pack(anchor=W)
mainloop()
```

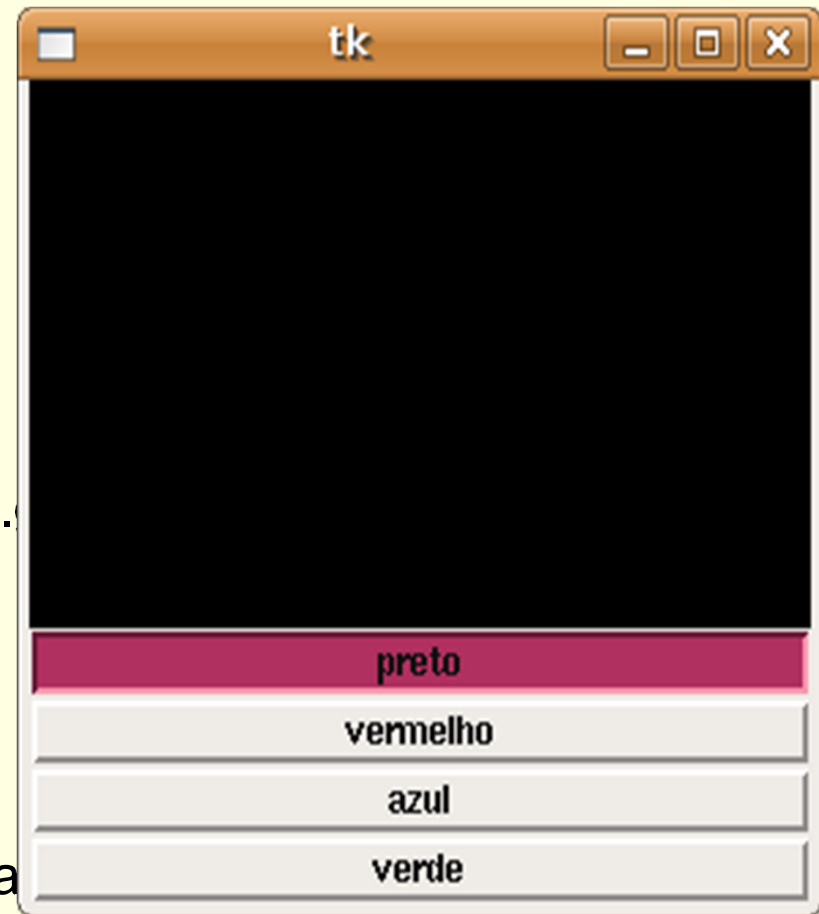


Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta,indicatoron=False).pack(fill='x')
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
root=Tk()
cor = StringVar(root)
cor.set("black")
l = Label(background=cor.get())
l.pack(fill='both',expand=True)
def pinta(): l.configure(background=cor.get())
for txt,val in (("preto","black"),
                ("vermelho","red"),
                ("azul","blue"),
                ("verde","green")):
    Radiobutton(text=txt,value=val,variable=cor,
                command=pinta,indicatoron=False).pack(fill='x')
mainloop()
```



Entry

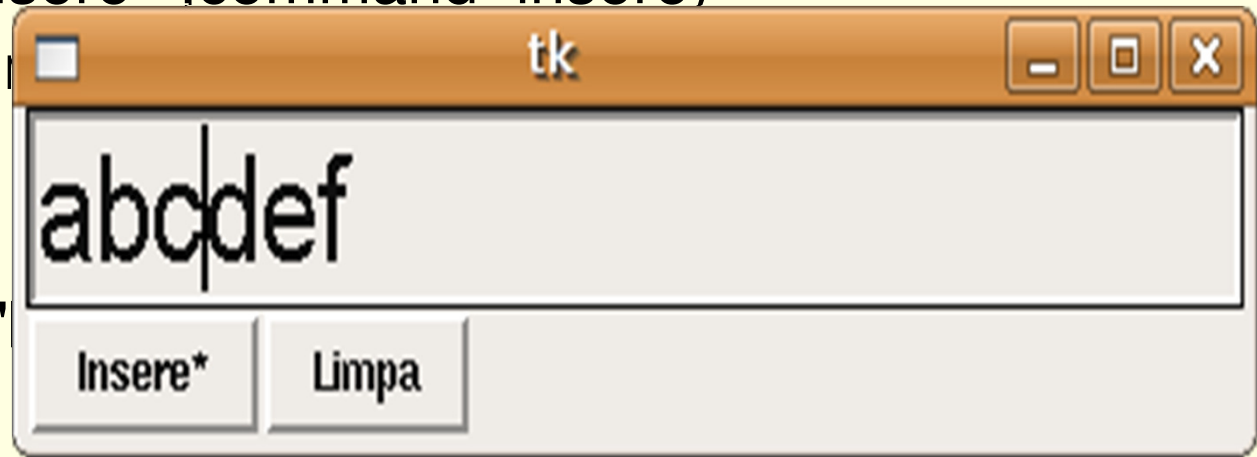
- Um Entry permite entrada/edição de uma linha de texto
- O texto associado ao Entry é normalmente armazenado numa variável indicada pela opção `textvariable`
 - Se não indicada, é usada uma variável interna cujo valor pode ser obtido usando o método `get()`
- Há diversos métodos para manipular diretamente o texto
 - Usam o conceito de índices (não confundir com os índices usado pelo Python)
 - Por exemplo, o índice `INSERT` indica a posição do texto onde o cursor de inserção se encontra, 0 a posição antes do primeiro caractere e `END` a posição ao final do texto

Exemplo

```
from Tkinter import *
def insere(): e.insert(INSERT,"*")
def limpa(): e.delete(INSERT,END)
e=Entry(font="Arial 24")
i=Button(text="Insere*",command=insere)
l=Button(text="Limpa",command=limpa)
e.pack()
for w in (i,l):
    w.pack(side='left')
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
def insere(): e.insert(INSERT,"*")
def limpa(): e.delete(INSERT,END)
e=Entry(font="Arial 24")
i=Button(text="Insere*",command=insere)
l=Button(text="Limpa",command=limpa)
e.pack()
for w in (i,l):
    w.pack(side='bottom')
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *  
def insere(): e.insert(  
def limpa(): e.delete(  
e=Entry(font="Arial 2  
i=Button(text="Insere  
l=Button(text="Limpa  
e.pack()  
for w in (i,l):  
    w.pack(side='left')  
mainloop()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
def insere(): e.insert(INSERT,"*")
def limpa(): e.delete(INSERT,END)
e=Entry(font="Arial 24")
i=Button(text="Insere*",command=insere)
l=Button(text="Limpa",command=limpa)
e.pack()
for w in (i,l):
    w.pack(side=
mainloop()
```



Canvas

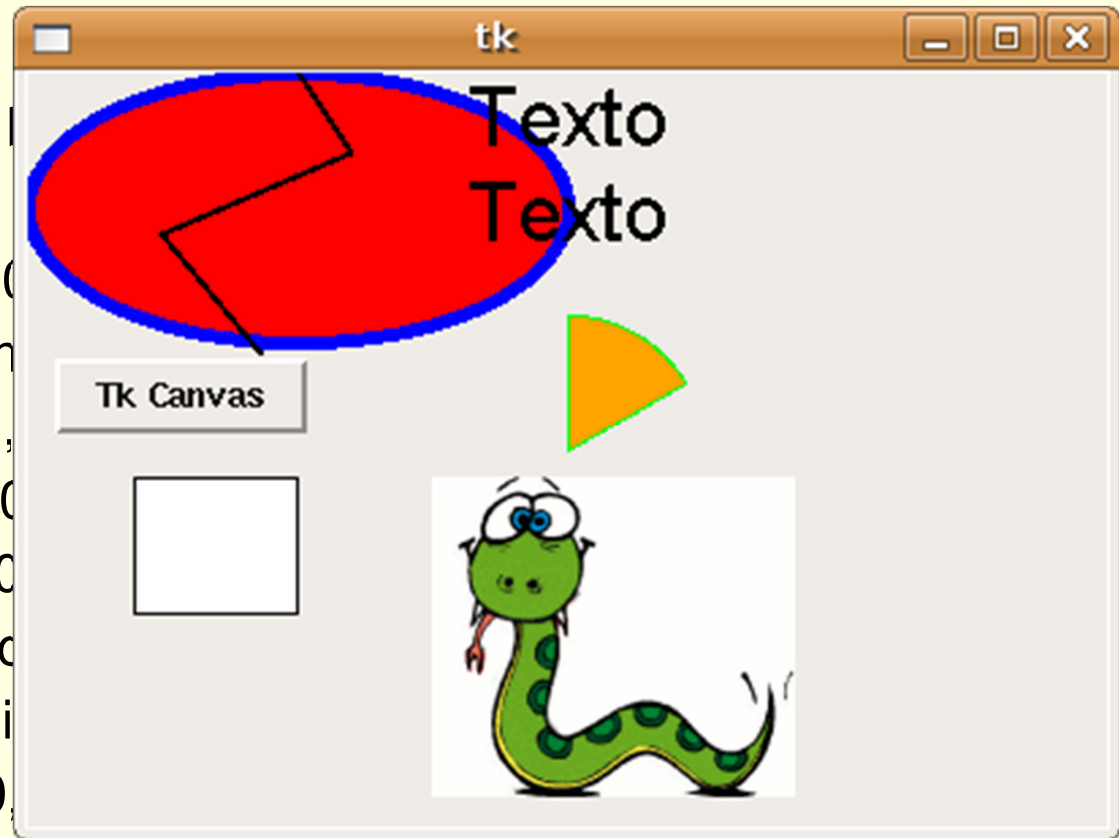
- Permite a exibição e edição de gráficos estruturados 2D
- Elementos gráficos (itens) são introduzidos usando métodos da forma `create_tipo (...)`, onde *tipo* pode ser
 - `arc` arco de círculo
 - `bitmap` imagem binária
 - `image` imagem colorida
 - `line` linha poligonal
 - `oval` círculos e elipses
 - `polygon` polígonos
 - `rectangle` retângulo
 - `text` texto
 - `window` um widget tk

Exemplo

```
from Tkinter import *
root = Tk()
root.geometry("512x512")
c = Canvas(root, width=512, height=512)
c.pack()
o = c.create_oval(1,1,200,100,outline="blue",width=5,fill="red")
widget = Button(text="Tk Canvas")
w = c.create_window(10,120,window=widget,anchor=W)
l = c.create_line(100,0,120,30,50,60,100,120,fill="black",width=2)
r = c.create_rectangle(40,150,100,200,fill="white")
img = PhotoImage(file="python.gif")
i = c.create_image (150,150,image=img,anchor=NW)
a = c.create_arc (150,90,250,190,start=30,extent=60,\
                 outline="green",fill="orange")
t = c.create_text(200,35,text="Texto\nTexto",font="Arial 22")
mainloop()
```

Exemplo

```
from Tkinter import *
root = Tk()
root.geometry("512x512")
c = Canvas(root, width=512, height=512)
c.pack()
o = c.create_oval(1,1,200,100,fill="red",outline="blue")
widget = Button(text="Tk Canvas", cursor="hand2")
w = c.create_window(10,120,window=widget)
l = c.create_line(100,0,120,30,fill="black")
r = c.create_rectangle(40,150,100,200,fill="white",outline="black")
img = PhotoImage(file="python.png")
i = c.create_image(150,150,image=img)
a = c.create_arc(150,90,250,270,
                 outline="green",fill="orange")
t = c.create_text(200,350,text="Texto\nTexto",font="Arial 22")
mainloop()
```



Coordenadas de Itens

- Todos os métodos `create_item` têm como primeiros argumentos um par de coordenadas `x,y` do item
 - Os itens `oval` e `rectangle` requerem mais um par de coordenadas para delimitar a extensão (caixa envolvente)
 - Os itens `line` e `polygon` podem ser seguidos por outros pares de coordenadas que especificam demais vértices
- As coordenadas referem-se a um sistema de coordenadas próprio que pode ser diferente do da janela
 - A área do canvas que deve ser mostrada na janela pode ser modificada pela opção `scrollarea=(xmin,ymin,xmax,ymax)`
 - Para obter as coordenadas do canvas dadas as coordenadas da janela, usam-se os métodos `canvasx(x)` e `canvasy(y)`

Identificação de Itens

- Todo item de um canvas tem um identificador numérico que é retornado pelo método `create_item`
- Pode-se também associar tags (etiquetas) a itens
 - Usa-se a opção `tags=tags` onde `tags` pode ser uma string ou uma tupla com várias strings
 - Uma mesma etiqueta pode ser associada a mais de um item
- O identificador `ALL` refere-se a todos os itens do canvas
- O identificador `CURRENT` refere-se ao item do canvas sob o cursor do mouse
 - Usado em callbacks de canvas para alterar propriedades dos itens clicados

Métodos de Canvas

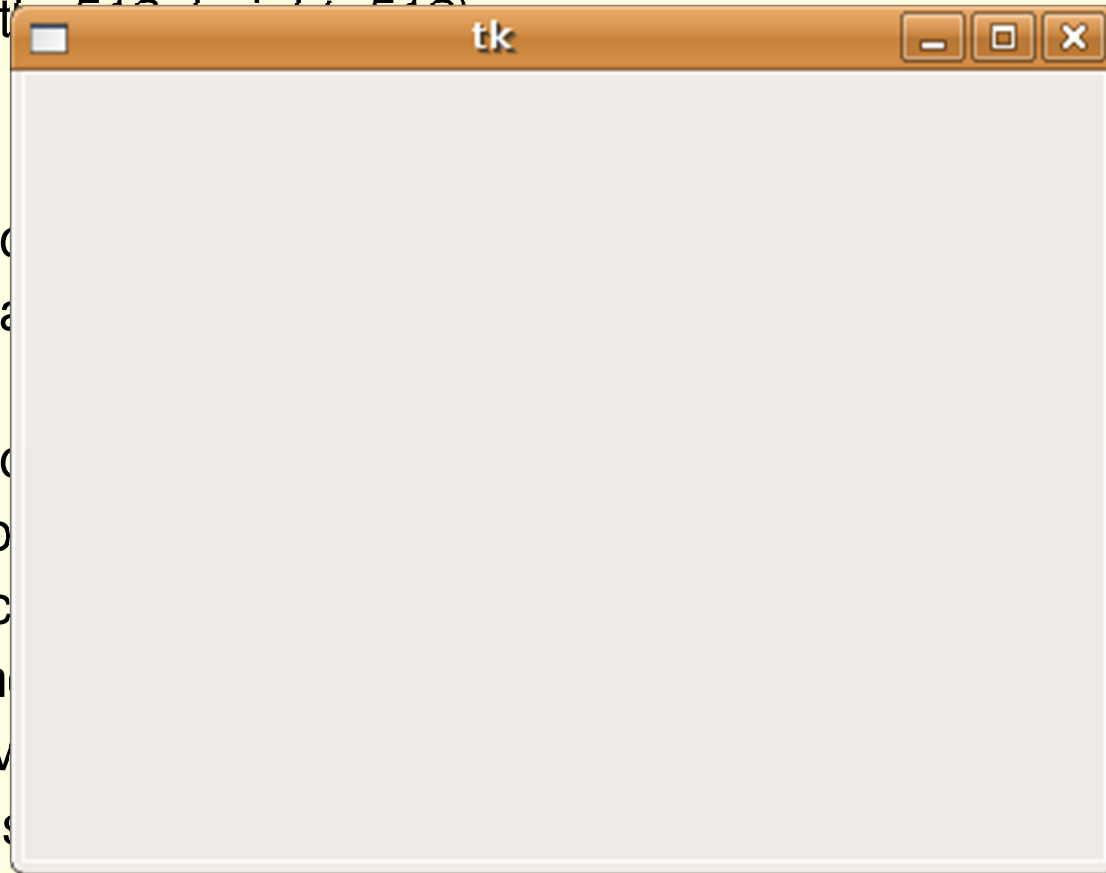
- `itemconfig (itemOuTag, ...)` altera opções do(s) item(s)
- `tag_bind(itemOuTag, padrão, callback)` associa uma *callback* a um *padrão* de eventos sobre o(s) item(s)
- `delete(itemOuTag)` remove o(s) item(s)
- `move(itemOuTag, dx,dy)` translada o(s) item(s)
- `coords(itemOuTag, x1,x2,..xN,yN)` altera as coordenadas do(s) item(s)
- `coords(item)` retorna as coordenadas do item
- `bbox(itemOuTag)` retorna uma tupla com a caixa envolvente dos itens
- `itemcget(item,opção)` retorna o valor da *opção* dada do *item*

Exemplo

```
from Tkinter import *
master = Tk()
c = Canvas(master, width=512, height=512)
c.pack()
def novalinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    c.create_line(x,y,x,y,tags="corrente")
def estendelinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    coords = c.coords("corrente") + [x,y]
    c.coords("corrente",*coords)
def fechalinha(e): c.itemconfig("corrente",tags=())
c.bind("<Button-1>", novalinha)
c.bind("<B1-Motion>", estendelinha)
c.bind("<ButtonRelease-1>", fechalinha)
c.pack()
```

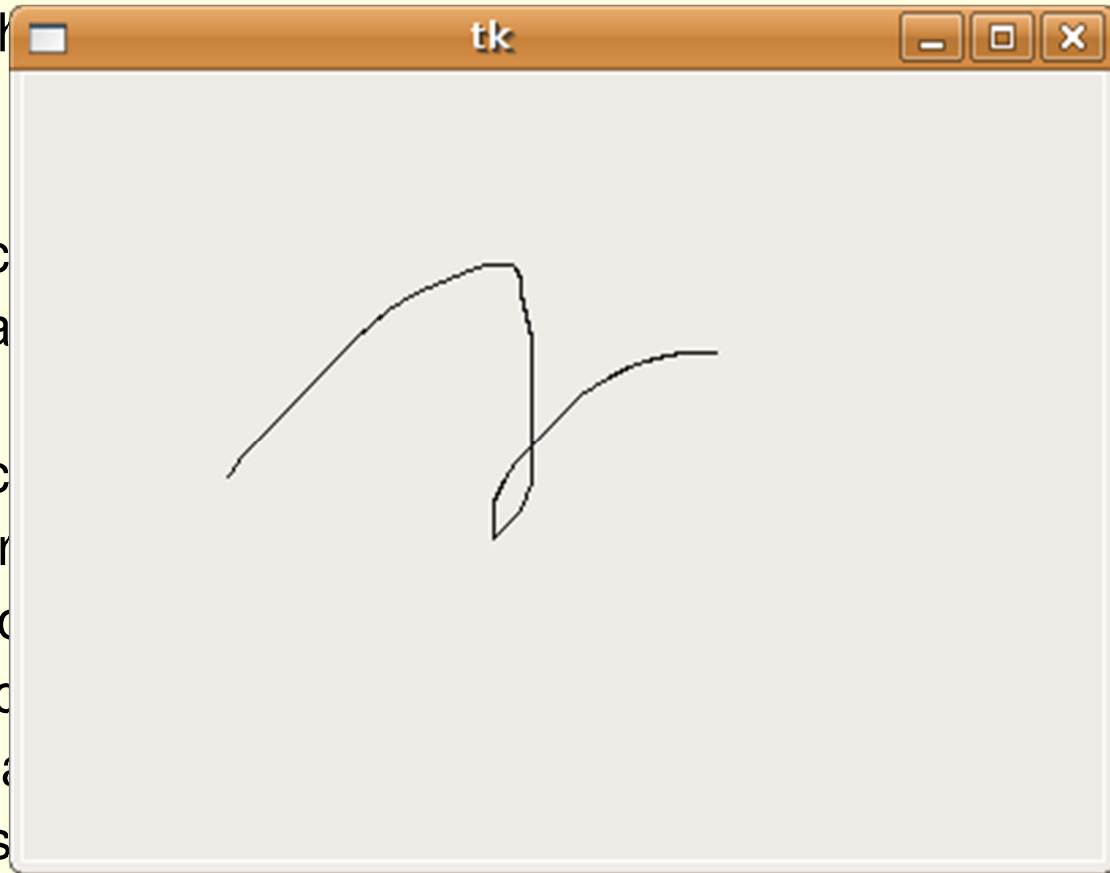
Exemplo

```
from Tkinter import *
master = Tk()
c = Canvas(master, width=510, height=510)
c.pack()
def novalinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    c.create_line(x,y,x,y,tags="nova")
def estendelinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    coords = c.coords("corrente")
    c.coords("corrente",*coords+(x,y))
def fechalinha(e): c.itemconfigure("nova", fill="red")
c.bind("<Button-1>", novalinha)
c.bind("<B1-Motion>", estendelinha)
c.bind("<ButtonRelease-1>", fechalinha)
c.pack()
```



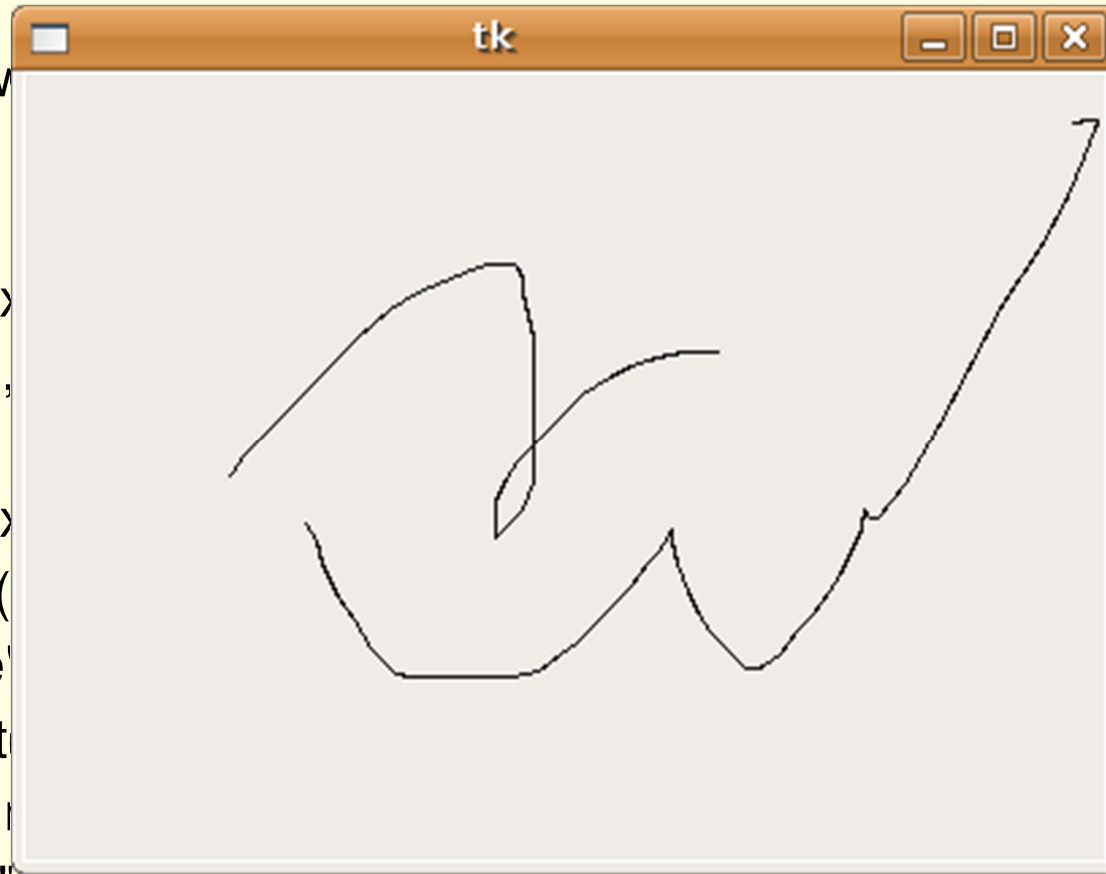
Exemplo

```
from Tkinter import *
master = Tk()
c = Canvas(master, width=400, height=400)
c.pack()
def novalinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    c.create_line(x,y,x,y,tags="nova")
def estendelinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    coords = c.coords("corrente")
    c.coords("corrente",*coords+(x,y))
def fechalinha(e): c.itemconfig("nova", fill="black")
c.bind("<Button-1>", novalinha)
c.bind("<B1-Motion>", estendelinha)
c.bind("<ButtonRelease-1>", fechalinha)
c.pack()
```



Exemplo

```
from Tkinter import *
master = Tk()
c = Canvas(master, width=500, height=500)
c.pack()
def novalinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    c.create_line(x,y,x,y, fill='black')
def estendelinha(e):
    x,y = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)
    coords = c.coords("corrente")
    c.coords("corrente", coords[0], coords[1], x, y)
def fechalinha(e): c.itemconfig("corrente", fill='red')
c.bind("<Button-1>", novalinha)
c.bind("<B1-Motion>", estendelinha)
c.bind("<ButtonRelease-1>", fechalinha)
c.pack()
```



Exemplo

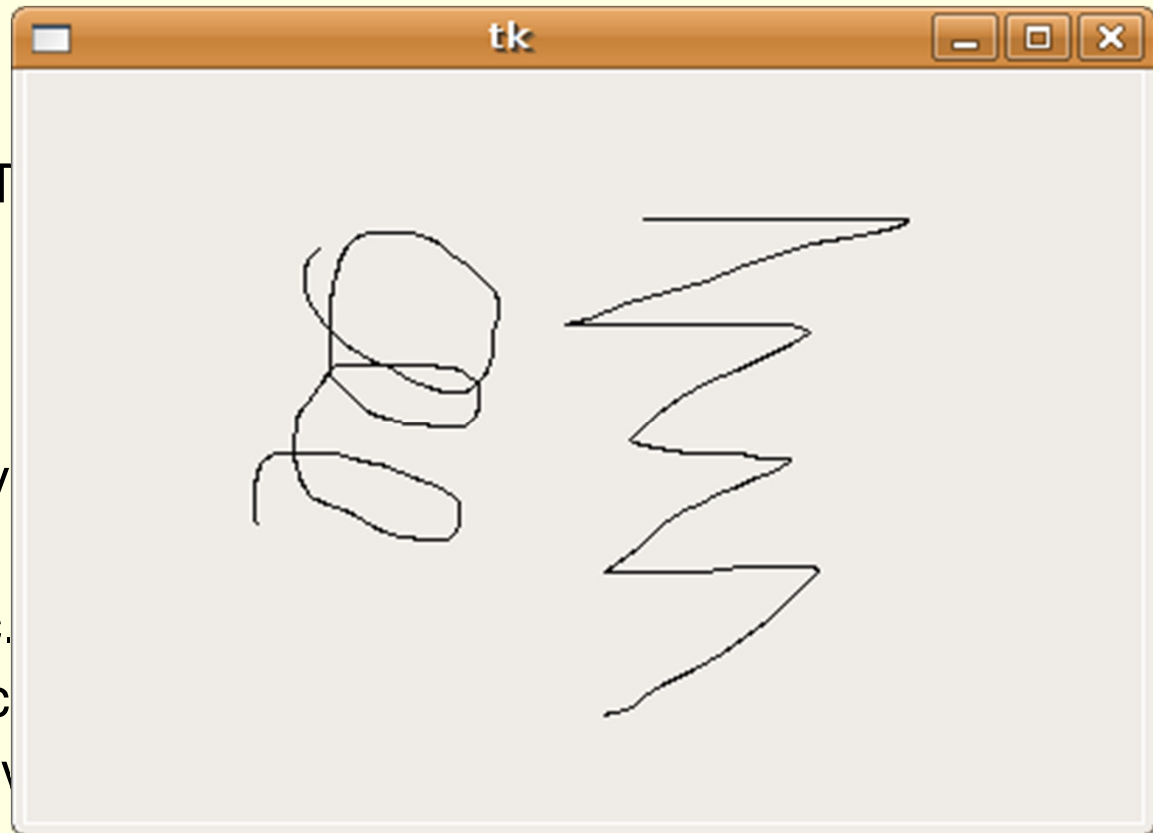
```
def selescionalinha(e):  
    global x0,y0  
    x0,y0 = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)  
    c.itemconfig(CURRENT, tags="sel")  
def movelinha (e):  
    global x0,y0  
    x1,y1 = c.canvasx(e.x), c.canvasy(e.y)  
    c.move("sel",x1-x0,y1-y0)  
    x0,y0=x1,y1  
def deselescionalinha(e): c.itemconfig("sel", tags=())  
c.bind("<Button-3>", selescionalinha)  
c.bind("<B3-Motion>", movelinha)  
c.bind("<ButtonRelease-3>", deselescionalinha)  
c.pack()  
mainloop()
```

Exemplo

```
def selescionalinha(e):  
    global x0,y0  
    x0,y0 = c.canvasx(e.x),  
    c.itemconfig(CURRENT
```

```
def movelinha (e):  
    global x0,y0  
    x1,y1 = c.canvasx(e.x),  
    c.move("sel",x1-x0,y1-y  
    x0,y0=x1,y1
```

```
def deselescionalinha(e): c.  
c.bind("<Button-3>", selec  
c.bind("<B3-Motion>", mov  
c.bind("<ButtonRelease-3>", deselescionalinha)  
c.pack()  
mainloop()
```



Exemplo

```
def selesionalinha(e):
```

```
    global x0,y0
```

```
    x0,y0 = c.canvasx(e)
```

```
    c.itemconfig(CURR
```

```
def movelinha (e):
```

```
    global x0,y0
```

```
    x1,y1 = c.canvasx(e)
```

```
    c.move("sel",x1-x0,
```

```
    x0,y0=x1,y1
```

```
def deselesionalinha(e)
```

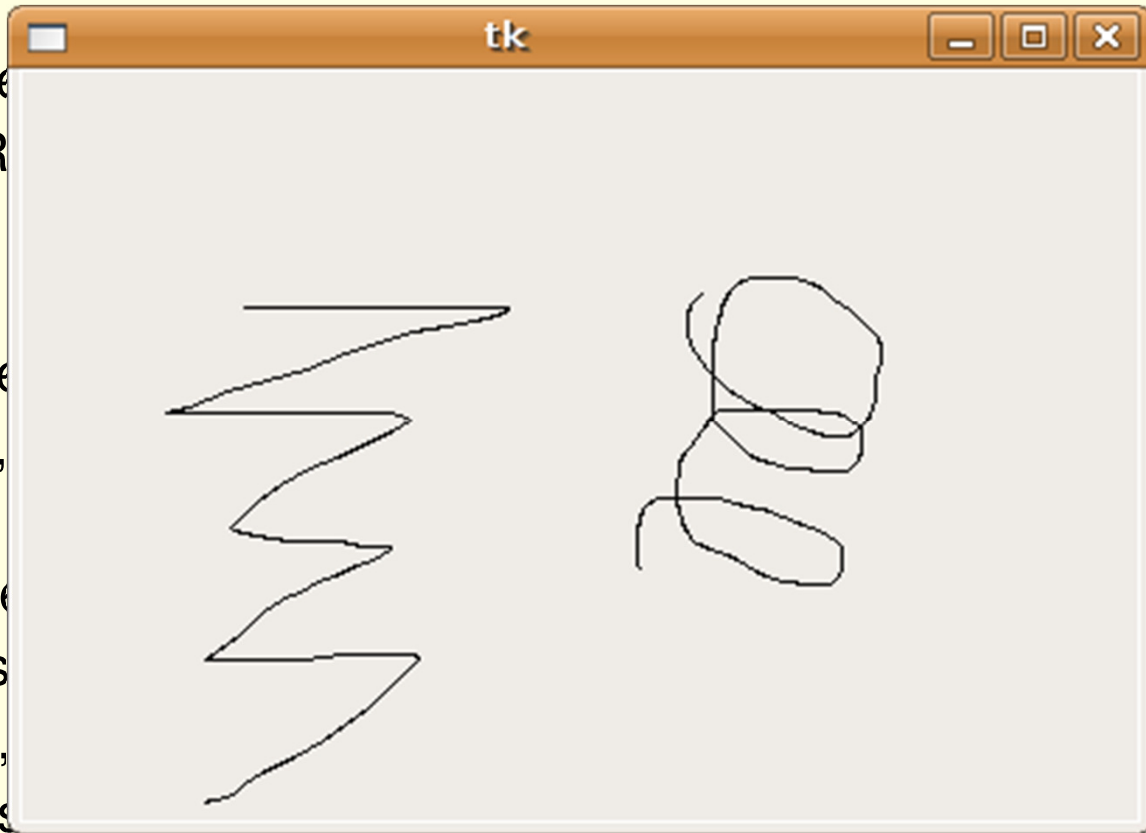
```
c.bind("<Button-3>", s
```

```
c.bind("<B3-Motion>",
```

```
c.bind("<ButtonReleas
```

```
c.pack()
```

```
mainloop()
```



Scrollbar

- Barras de rolamento são usadas com outros widgets com área útil maior do que pode ser exibida na janela (Canvas, Text, Listbox, Entry)
- Uma barra de rolamento horizontal (vertical) funciona chamando o método xview (yview) do widget associado
 - Isto é feito configurando a opção command da barra
- Por outro lado, sempre que a visão do widget muda, a barra de rolamento precisa ser atualizada
 - Isto é feito configurando a opção xscrollcommand (ou yscrollcommand) do widget ao método set da barra

Exemplo

```
from Tkinter import *  
lb = Listbox()  
lb.pack(side=LEFT,expand=True,fill="both")  
sb = Scrollbar()  
sb.pack(side=RIGHT,fill="y")  
sb.configure(command=lb.yview)  
lb.configure(yscrollcommand=sb.set)  
for i in range(100):  
    lb.insert(END,i)
```

Exemplo

```
from Tkinter import *  
lb = Listbox()  
lb.pack(side=LEFT,expand=True)  
sb = Scrollbar()  
sb.pack(side=RIGHT,fill="y")  
sb.configure(command=lb.yview)  
lb.configure(yscrollcommand=sb.set)  
for i in range(100):  
    lb.insert(END,i)
```

