

Package ‘ExpImage’

September 6, 2021

Type Package

Title Tool For Analysis of Images in Experiments

Version 0.2.0

Description Tools created for image analysis in researches. There are functions associated with image editing, segmentation, and obtaining biometric measurements (Este pacote foi idealizado para para a analise de imagens em pesquisas. Ha funcoes associadas a edicao de imagens, segmentacao, e obtencao de medidas biometricas).

biocViews

Imports EBImage, crayon

URL <https://www.youtube.com/channel/UCDGyvLCJnv9RtTY1YMBMVNQ>

License GPL-3

Encoding UTF-8

RoxygenNote 7.1.1

Language pt-BR

Suggests rmarkdown, knitr

VignetteBuilder knitr

NeedsCompilation no

Author Alcinei Mistico Azevedo [aut, cre]
(<https://orcid.org/0000-0001-5196-0851>)

Maintainer Alcinei Mistico Azevedo <alcineimistico@hotmail.com>

Repository CRAN

Date/Publication 2021-09-06 11:00:02 UTC

R topics documented:

ExpImage-package	2
crop_image	3
edit_image	4
edit_imageGUI	5

example_image	6
extract_pixels	7
gray_scale	9
join_image	11
mask_pixels	12
measure_image	14
pick_color	17
plot_image	18
plot_indexes	19
plot_meansures	20
read_image	21
resize_image	22
rotate_image	24
segmentation	25
segmentation_logit	26
skeletonize_image	29
split_image	29
thinning_image	31
Index	32

ExpImage-package

ExpImage: Experimental Image Analysis Tools

Description

This package was made for image analysis in researches. There are functions associated with image editing, segmentation, and obtaining biometric measurements (Este pacote foi idealizado para para a analise de imagens em pesquisas. Ha funcoes associadas a edicao de imagens, segmentacao, e obtencao de medidas biometricas).

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo <alcineimistico@hotmail.com>

References

<<https://www.youtube.com/playlist?list=PLvth1ZcREyK4wSzwg-IxvrzaNzSLLrXEB>>

See Also

[crop_image](#), [edit_image](#), [example_image](#), [extract_pixels](#), [gray_scale](#), [join_image](#), [mask_pixels](#)

crop_image	<i>Esta funcao corta a imagem retirando as laterais nao desejadas. (This function removes unwanted sides from the images.)</i>
------------	--

Description

Esta funcao permite cortar a imagem (This function allows you to crop the image).

Usage

```
crop_image(im,w,h,plot=TRUE,verbose=TRUE)
```

Arguments

im	Este objeto deve conter uma imagem no formato do EImage (This object must contain an image in EImage format).
w	Deve ser um vetor contendo os numeros das colunas que permanecerao na imagem (It must be a vector containing the column numbers that will remain in the image).
h	Deve ser um vetor contendo os numeros das linhas que permanecerao na imagem (It must be a vector containing the numbers of the lines that will remain in the image).
plot	Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada (Indicates whether the segmented image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default)).
verbose	Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) os pontos de corte (Indicates whether the segmented image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default) the points crop).

Value

Retorna uma imagem cortada, apresentando apenas os pixels selecionados (Returns a cropped image showing only selected pixels).

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[edit_image](#) , [edit_imageGUI](#)

Examples

```
#library(ExpImage)
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2),plot=TRUE)

##Cortar Imagem

im3=crop_image(im,w =286:421,h=242:332,plot = TRUE)

# interface grafica
## Not run:
im2=crop_image(im)

## End(Not run)
```

edit_image	<i>This function changes the brightness, contrast and makes the gamma adjustment in the image (Esta funcao permite mudar o brilho, contraste e fazer um ajuste gamma na imagem).</i>
------------	--

Description

This function changes the brightness, contrast and makes the gamma adjustment in the image (Esta funcao permite mudar o brilho, contraste e fazer um ajuste gamma na imagem).

Usage

```
edit_image(im,brightness=0,contrast=1,gamma =1,plot=T)
```

Arguments

im	:This object must contain an image in EBImage format (Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage).
brightness	: numerical value between -1 and 1 corresponding to the desired change in brightness (valor numerico entre -1 e 1 correspondente a alteracao desejada para o brilho).
contrast	: numerical value corresponding to the desired change in contrast (valor numerico correspondente a alteracao desejada para o contraste).
gamma	:numerical value between -1 and 1 corresponding to the desired change for the gamma adjustment (valor numerico entre -1 e 1 correspondente a alteracao desejada para o ajuste gamma).
plot	:Indicates whether the image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default) (Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem editada).

Value

Returns a cropped image with selected pixels(Retorna uma imagem cortada, apresentando apenas os pixels selecionados).

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[edit_imageGUI](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(1))
##mostrar imagem
plot(im)

##Diminuir a resolucao (tamanho da imagem)
im2=resize_image(im,w=1000,plot=TRUE)

##Cortar Imagem
im3=crop_image(im2,w =200:750,h=100:650,plot = TRUE)

##Aumentar brilho
im4=edit_image(im3,brightness = 0.1)

#Aumentar contraste
im5=edit_image(im4,contrast = 1.2)

#Aumentar gamma
im6=edit_image(im5,gamma = 1.1)

#Alterando brilho, contraste e gamma
imb=edit_image(im3,brightness = 0.1,contrast = 1.7,gamma = 1.2)

#Mostrando ambas as imagens simultaneamente.
im4=join_image(im3,imb)
```

edit_imageGUI

This function changes the brightness, contrast and makes the gamma adjustment in the image (Esta funcao permite mudar o brilho, contraste e fazer um ajuste gamma na imagem).

Description

This function changes the brightness, contrast and makes the gamma adjustment in the image (Esta funcao permite mudar o brilho, contraste e fazer um ajuste gamma na imagem).

Usage

```
edit_imageGUI(im, Verbose=TRUE)
```

Arguments

im :This object must contain an image in EBImage format (Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage).

Verbose :Logical value. Show the configurations (Valor logico. Mostra as configura-coes).

Value

Returns a edited image (Retorna uma imagem editada).

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[edit_image](#)

Examples

```
## Not run:  
#library(ExpImage)  
#Carregar imagem de exemplo  
im=read_image(example_image(2), plot=TRUE)  
  
##Editar imagem  
im2=edit_imageGUI(im)  
  
## End(Not run)
```

example_image	<i>Images used as an example (Banco de imagens utilizadas como exemplo).</i>
---------------	--

Description

Show the path of images used in the example file (Apresenta endereco de imagens utilizadas no arquivo de exemplo).

Usage

```
example_image(ex)
```

Arguments

ex :example number (numero do exemplo). The numbers corresponding to each example are(Os numeros correspondentes a cada exemplo sao):

- 1 = Imagem com sementes de feijao fava
- 2 = Imagem com ovos sobre folha de fumo
- 3 = Imagem com folhas de acereola
- 4 = Imagem com a paleta de cores do background da imagem com folhas de acerola
- 5 = Imagem com a paleta de cores das folhas de acerola
- 6 = Imagem com a paleta de cores do oobjeto de referencia da imagem com folhas de acerola
- 7 = Imagem com folha de tomate com doenca
- 8 = Imagem com paleta de cores das partes sadias da folha de tomateiro
- 9 = Imagem com a paleta de cores das partes doentes da folha de tomateiro
- 10 = Imagem de uma plantula
- 11 = Imagem aerea de um rebanho (<https://www.istockphoto.com/>)

Value

Returns the address of the example images (Retorna o endereco das imagens de exemplo).

Examples

```
example_image(1)
example_image(2)
```

extract_pixels	<i>Function to exclude pixels from the background or foreground in an image (Funcao para excluir em uma imagem os pixels correspondente ao background ou foreground)</i>
----------------	--

Description

Function to exclude pixels from the background or foreground in an image(Esta funcao permite criar uma imagem excluindo os pixels correspondente ao background ou foreground).

Usage

```
extract_pixels(im, target, valueTarget=TRUE,
valueSelect=c(r=1, g=1, b=1), plot=FALSE)
```

Arguments

im	:This object must contain an image in EBImage format (Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage).
target	: This object must be a binary array, containing the values 0 (background pixels) or 1 (foreground pixels) (Este objeto deve ser obrigatoriamente uma matriz binária, contendo os valores 0 (pixels do background) ou 1 (pixels do foreground)).
valueTarget	:Must receive the value 0 or 1 depending on what will be extracted from the image (background or foreground) (Deve receber o valor 0 ou 1 a depender do que sera extraido da imagem (background ou foreground)).
valueSelect	:It must be a vector with three values ranging from 0 to 1. These values respectively indicate the values of r, g and b that will replace the unwanted pixels in the image (Deve ser um vetor com tres valores variando entre 0 a 1. Estes valores indicam reespectivamente os valores de r, g e b que substituirao os pixels indesejados na imagem).
plot	:Indicates whether the image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default) (Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada).

Value

Returns an image with the color indicated in the valueSelect variable over the unwanted pixels (Retorna uma imagem com a cor indicada na variavel valueSelect sobre os pixels indesejaveis).

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#####
#Estimar a area atacada por doenca no tomateiro
#####

im=read_image(example_image(ex=7))
plot(im)

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao da folha
r=gray_scale(im,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method = "b",plot=TRUE)

#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente
MatrizSegentada=segmentation(b,treshold = 0.5,fillHull = FALSE,plot=TRUE)

#0 limiar tambem pode ser estabelecido pelo metodo de otsu
MatrizSegentada2=segmentation(b,treshold = "otsu",fillHull = TRUE,selectHigher
= FALSE,plot=TRUE)

#Selecionar na imagem apenas os pixeis desejaveis (Folha)
```



```

im2=extract_pixels(im,target=MatrizSegentada2,valueTarget=TRUE,
valueSelect=c(r=1,g=1,b=1),plot=TRUE)

#####
#####
#Selecione o melhor indice para a segmentacao da doenca
r=gray_scale(im2,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im2,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im2,method = "b",plot=TRUE)

MatrizSegmentada3=segmentation(g,treshold = 0.3,selectHigher = FALSE,
fillHull =TRUE,plot=TRUE)

#Como pode-se observar, a segmentacao por limiar nao e possivel. Entao vamos
#usar paletas de cores
folha=read_image(example_image(ex=8))
doenca=read_image(example_image(ex=9))

DoencaSeg=segmentation_logit(im,foreground = doenca,background =
folha,sample = 2000,fillHull = TRUE,TargetPixels =MatrizSegentada2==1
,plot=TRUE)

im3=mask_pixels(im2,TargetPixels=DoencaSeg==1)
plot(im3)

ii=join_image(im,im3,plot=TRUE)

#Porcentagem da area lesionada.

100*(sum(DoencaSeg)/sum(MatrizSegentada2))

```

gray_scale

Function to get a grayscale image from a color image (Funcao para a obtencao de uma imagem em escala de cinza a partir de uma imagem colorida)

Description

Function to get a grayscale image from a color image (Esta funcao permite a obtencao de uma imagem em escala de cinza a partir de uma imagem colorida).

Usage

```
gray_scale(im,method="r",plot=FALSE)
```

Arguments

im	:This object must contain an image in EBImage format (Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage).
method	: Indicates the method for obtaining the gray scale (Este objeto indica o metodo para a obtencao da escala de cinza): "r" = extrair a banda de vermelho "g" = extrair a banda de verde "b" = extrair a banda de azul "rg" = considera a media da banda de vermelho e verde: $(r+g)/2$ "rb" = considera a media da banda de vermelho e azul: $(r+b)/2$ "gb" = considera a media da banda de verde e azul: $(g+b)/2$ "gbb" = considera a media das 3 bandas: $(r+g+b)/3$ "BI"= $\sqrt{(r^2+g^2+b^2)/3}$ "BIM"= $\sqrt{(2r+2g+2b)/3}$ "SCI"= $(r-g)/(r+g)$ "GLI"= $(2g-r-b)/(2g+r+b)$ "HI"= $(2r-g-b)/(g-b)$ "NGRDI"= $(g-r)/(g+r)$ "SI"= $(r-b)/(r+b)$ "VARI"= $(g-r)/(g+r-b)$ "HUE"= $\text{atan}(2(b-g-r)/30.5(g-r))$ "MGVRI"= $(g^2-r^2)/(g^2+r^2)$ "GLI"= $(2g-r-b)/(2g+r+b)$ "MPRI"= $(g-r)/(g+r)$ "RGVBI"= $(g-(br))/(g^2(br))$ "ExG"= $(2*g-r-b)$ "VEG"= $(g/(g^{0.66667}*b^{0.66667}))$
plot	:This object must contain an image in EBImage format (Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada).

Value

Returns an image with text over each object in the image (Retorna uma imagem com um texto sobreposto a cada objeto na imagem)

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2))
##mostrar imagem
plot(im)
```

```
#Extraindo as camadas R, G e B
```

```
r=gray_scale(im,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method = "b",plot=TRUE)
```

join_image	<i>Join images(Juntar imagens)</i>
------------	------------------------------------

Description

This function joins images by placing them side by side (Esta funcao junta imagens colocando uma do lado da outra).

Usage

```
join_image(im1,im2,im3,im4,im5,plot=TRUE)
```

Arguments

im1	:Object containing an array or image in EBImage format (Objeto contendo um array ou imagem no formato do EBImage).
im2	:Object containing an array or image in EBImage format (Objeto contendo um array ou imagem no formato do EBImage).
im3	:Object containing an array or image in EBImage format (Objeto contendo um array ou imagem no formato do EBImage) or "NULL" (default).
im4	:Object containing an array or image in EBImage format (Objeto contendo um array ou imagem no formato do EBImage) or "NULL" (default).
im5	:Object containing an array or image in EBImage format (Objeto contendo um array ou imagem no formato do EBImage) or "NULL" (default).
plot	:Indicates whether the image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default) (Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada).

Value

Return multiple images joined (Retorna a uniao de varias imagens).

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[crop_image](#), [edit_image](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(1))
##mostrar imagem
plot(im)

##Diminuir a resolucao (tamanho da imagem)
im2=resize_image(im,w=1000,plot=TRUE)

##Cortar Imagem
im3=crop_image(im2,w =200:750,h=100:650,plot = TRUE)

##Aumentar brilho
im4=edit_image(im3,brightness = 0.1)

#Aumentar contraste
im5=edit_image(im4,contrast = 1.2)

#Aumentar gamma
im6=edit_image(im5,gamma = 1.1)

#Alterando brilho, contraste e gamma
imb=edit_image(im3,brightness = 0.1,contrast = 1.7,gamma = 1.2)

#Mostrando ambas as imagens simultaneamente.
im4=join_image(im3,imb)
```

mask_pixels

Creates a mask over the background or foreground (Cria uma mascara sobre o background ou foreground)

Description

Esta funcao permite criar mascara sobre os pixels correspondentes ao background ou foreground

Usage

```
mask_pixels(im,TargetPixels,TargetPixels2=NULL,plot=FALSE)
```

Arguments

im :Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage.
TargetPixels : Este objeto deve ser obrigatoriamente uma matriz binaria, contendo os valores 0 (pixels do background) ou 1 (pixels do foreground)).

TargetPixels2 : Este objeto pode ter o valor "NULL" caso haja apenas uma mascara a ser destacada sobre a imagem. Se quiser usar duas mascaras, neste objeto deve ter obrigatoriamente uma matriz binaria, contendo os valores 0 (pixels do background) ou 1 (pixels do foreground)).

plot :Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada.

Value

Retorna uma imagem com uma mascara sobre os pixels selecionados.

Examples

```
#####
#Estimar a area atacada por doenca no tomateiro
#####

im=read_image(example_image(ex=7))
plot(im)

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao da folha
r=gray_scale(im,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method = "b",plot=TRUE)

#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente
MatrizSegentada=segmentation(b,treshold = 0.5,fillHull = FALSE,plot=TRUE)

#0 limiar tambem pode ser estabelecido pelo metodo de otsu
MatrizSegentada2=segmentation(b,treshold = "otsu",fillHull = TRUE
,selectHigher= FALSE, plot=TRUE)

#Selecionar na imagem apenas os pixeis desejaveis (Folha)
im2=extract_pixels(im,target=MatrizSegentada2,valueTarget=TRUE,
valueSelect=c(r=1,g=1,b=1),plot=TRUE)

#####
#Selecionando o melhor indice para a segmentacao da doenca
r=gray_scale(im2,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im2,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im2,method = "b",plot=TRUE)

MatrizSegmentada3=segmentation(g,treshold = 0.3,selectHigher = FALSE,
fillHull =TRUE,plot=TRUE)

#Como pode-se observar, a segmentacao por limiar nao e possivel. Entao vamos
#usar paletas de cores
folha=read_image(example_image(ex=8))
doenca=read_image(example_image(ex=9))
```

```

DoencaSeg=segmentation_logit(im,foreground = doenca,background =
folha,sample = 2000,fillHull = TRUE,TargetPixels =MatrizSegentada2==1
,plot=TRUE)

im3=mask_pixels(im2,TargetPixels=DoencaSeg==1)
plot(im3)

ii=join_image(im,im3,plot=TRUE)

#Porcentagem da area lesionada.

100*(sum(DoencaSeg)/sum(MatrizSegentada2))

```

measure_image	<i>Function to obtain measurements associated with objects in binary images (Funcao para obter medidas associadas aos objetos em imagens binarias).</i>
---------------	---

Description

Esta funcao possibilita a obtencao de medidas associadas aos objetos em imagens binarias.

Usage

```
measure_image(img,noise=0,id=NULL,length= NULL,width =NULL)
```

Arguments

img	:Este objeto deve ser obrigatoriamente uma matriz binaria, contendo os valores 0 (pixels do background) e 1 (pixels do foreground)).
noise	: E o numero de pixeis a partir do qual a funcao nao considerara como ruido.
id	:Se igual a NULL (default) nao sera feita a conversao de pixels para centimetros. Se houver algum objeto de referencia na imagem com area conhecida, deve-se colocar o numero referente a este objeto. Se o tamanho da imagem em centimetros for conhecida, pode-se colocar para este argumento a palavra "all".
length	:Comprimento do objeto de referencia ou da imagem em centimetros.
width	:Altura do objeto de referencia ou da imagem em centimetros.

Value

Retorna as cordendas de cada objeto, sua area, perimetro, ...

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#####
#Obtendo o numero de ovos em uma folha
#####

#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2))
##mostrar imagem
plot(im)

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao da folha
r=gray_scale(im,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method = "b",plot=TRUE)

#0 canal azul possibilita maior contraste
#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente (por exemplo: 0.6)
MatrizSegmentada=segmentation(b,treshold = 0.30,fillHull = TRUE,
selectHigher = FALSE,plot=TRUE)

im2=extract_pixels(im,target =MatrizSegmentada,valueTarget =1,
valueSelect = c(0,0,0),plot=TRUE )

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao dos ovos
r=gray_scale(im2,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im2,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im2,method = "b",plot=TRUE)

#0 canal Azul proporciona melhor segmentacao
#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente (por exemplo: 0.6)
MatrizSegmentada2=segmentation(b,treshold = 0.50,fillHull = TRUE,
selectHigher = TRUE,plot = TRUE)

Medidas=measure_image(MatrizSegmentada2)
Medidas$ObjectNumber

#Ver a mascara sobre os ovos na foto
im3=mask_pixels(im,MatrizSegmentada2==1,plot=TRUE)

#####
#Obtendo a area de folhas de acerola
#####

#ativar pacote
library(EBImage)
library(ExpImage)
#Abrir imagem
```

```

im=read_image(example_image(3))

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao
r=gray_scale(im,method ="r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method ="b",plot=TRUE)

#A banda de azul foi a que melhor discriminou #0 limiar pode ser um valor
#escolhido aleatoriamente (por exemplo: 0.6)
MatrizSegmentada=segmentation(b,treshold = 0.6,fillHull = FALSE,
selectHigher =FALSE,plot=TRUE)

#0 limiar tambem pode ser estabelecido pelo metodo de otsu
MatrizSegmentada2=segmentation(b,treshold = "otsu",fillHull = TRUE,
selectHigher =FALSE,plot=TRUE)

#Obter medidas de cada objeto
medidas=measure_image(MatrizSegmentada2)
#ver o numero de objetos e medias medidas

#Obter medidas de cada objeto excluindo o ruido
medidas=measure_image(MatrizSegmentada2,noise = 1000) #numero de objetos
medidas$ObjectNumber
Estimativas=medidas$measures

#Plotar resultados das areas em pixel e salvar em um arquivo chamado "teste.jpg"
#plot_measures(im,medidas$measures[,1],coordy=medidas$measures[,2],
#text=round(medidas$measures[,3],1),cex= 0.9,pathSave ="teste.jpg",
#col="blue" ,plot = TRUE)

#plot_measures(im,medidas$measures[,1],coordy=medidas$measures[,2],
#text=round(medidas$measures[,11],2),cex = 0.9,pathSave ="teste.jpg",
#col="blue" ,plot=TRUE)
#####
#Convertendo a area dos objetos para cm2

#Conhecendo o identificador do objeto de referencia

#plot_measures(im,medidas$measures[,1],coordy=medidas$measures[,2],
#text=rownames(medidas$measures),cex= 0.9,pathSave ="teste.jpg",
#col="blue",plot=TRUE )
#como pode-se ver, o objeto de referencia e o de numero 30
# A area conhecida do objeto de referencia tem 8.5 x 5.5 cm.
#Isso nos leva a 46.75
medidas2=measure_image(MatrizSegmentada2,noise = 1000,id=30,
length= 8.5,width =5.5)
medidas2
#Apresentando a area foliar em cm2 de sobre cada uma das folhas
plot_measures(im,medidas2$measures[,1],coordy=medidas2$measures[,2],

```



```

text=round(medidas2$measures[,3],2),cex = 0.9,col="blue")

#####
#Obs.: 0 uso do objeto de referencia e util para a conversao em cm2 em
#situacoes que nao se conhece a area fotografada.
#Se soubermos exatamente qual e o tamanho da area escaneada (fotografada)
#podemos dispensar o uso do objeto de referencia.

#Convertendo a area em pixel para cm2 considerando a dimensao superficie
#escaneada.
# A dimensao da superficie escaneada tem 21*29.7 cm (dimensao de uma folha a4).
#Isso nos leva a 623.7 cm2

medidas3=measure_image(MatrizSegmentada2,noise = 1000,id="all",
length= 21,width =29.7)
medidas3
#Apresentando a area foliar de sobre cada uma das folhas
plot_measures(im,medidas3$measures[,1],coordy=medidas3$measures[,2],
text=round(medidas3$measures[,3],2),cex = 0.9,col="blue",plot=TRUE)

```

pick_color	<i>Selecionar os valores de RGB em um pixel (Selecting RGB values in a pixel).</i>
------------	--

Description

Esta funcao retorna o valor de R, G e B no pixel selecionado. (This function returns the value of R, G and B at the selected pixel).

Usage

```
pick_color(im)
```

Arguments

im	Este objeto deve conter uma imagem no formato do EImage (This object must contain an image in EImage format).
----	--

Value

Esta funcao retorna o valor de R, G e B no pixel selecionado. (This function returns the value of R, G and B at the selected pixel).

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#library(ExpImage)
#library(EBImage)
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2),plot=TRUE)
pick_color(im)
```

plot_image

Esta funcao corta a imagem retirando as laterais nao desejadas. (This function removes unwanted sides from the images.)

Description

Esta funcao permite cortar a imagem (This function allows you to crop the image).

Usage

```
plot_image(im)
```

Arguments

im Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage ou na forma de uma matriz, no caso de imagem em escala de cinza (This object must contain an image in EBImage format).

Value

Apresenta a imagem contida no objeto im.

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[read_image](#)

Examples

```
#library(ExpImage)
#library(EBImage)
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2),plot=TRUE)
plot_image(im)
```

plot_indexes

Function to plot multiple indices (funcao para plotar varios indices)

Description

Function to plot multiple indices (funcao para plotar varios indices).

Usage

```
plot_indexes(im)
```

Arguments

`im` :This object must contain an image in EBImage format (Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage).

See Also

[gray_scale](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2))
plot_indexes(im)
```

plot_measures *Funcao sobrepor informacoes sobre os objetos da imagem*

Description

Esta funcao possibilita sobrepor informacoes sobre os objetos da imagem

Usage

```
plot_measures(img, coordx, coordy, text, col="red", cex=1, pathSave="none", plot=F)
```

Arguments

img	:Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage.
coordx	: deve ser um vetor com as coordenadas do eixo x dos objetos.
coordy	: deve ser um vetor com as coordenadas do eixo y dos objetos.
text	: deve ser um vetor com as informacoes (numeros ou texto) a serem sobrepostos em cada objeto.
col	: E a cor do texto que pretende-se colocar sobre a imagem
cex	: E o tamanho do texto que pretende-se colocar sobre a imagem
pathSave	: Se tiver preenchido por "none" nao sera salva a imagem resultante (default). Alternativamente, basta colocar o nome de um objeto (com extensao .jpg) que a imagem sera salva na pasta de trabalho.
plot	:Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada.

Value

Retorna uma imagem com um texto sobreposto a cada objeto na imagem

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#####
#Estimar a area foliar usando um objeto de referencia.
#####
#ativar pacote
#library(EBImage)
#library(ExpImage)
#####
#Abrir imagem das folhas
im=read_image(example_image(3))
```

```

plot(im)
#Abrir paleta de cores do fundo
fundo=read_image(example_image(4))
plot(fundo)
#Abrir paleta de cores das folhas
folhas=read_image(example_image(5))
plot(folhas)
#Abrir paleta de cores referencia
ref=read_image(example_image(6))
#Ver a imagem
plot(ref)

#####
#Segmentacao para separar as folhas do restante
folhas_seg=segmentation_logit(im,foreground=folhas,background=list(fundo,ref),
sample=2000,fillHull=TRUE,plot=TRUE)

#Segmentacao para separar o objeto de referencia do restante
ref_seg=segmentation_logit(im,foreground=ref,background=list(fundo,folhas),
sample=2000,fillHull=TRUE,plot=TRUE)

#Identificar area de cada folha

medidas=measure_image(folhas_seg,noise = 1000)
#numero de objetos e medias
medidas

#Plotar resultados das areas em pixel e salvar em imagem jpg
#plot_measures(im,medidas$measures[,1],coorxy=medidas$measures[,2],
#text=round(medidas$measures[,3],1),col="blue",cex = 0.9,
#pathSave ="teste.jpg" ,plot=TRUE)

#####
#####
#Convertendo a area dos objetos para cm2
#Identificando a area do objeto de referencia (maior area)
# A area conhecida do objeto de referencia tem 8.5 x 5.5 cm e
#sua area segmentada esta no objeto ref_seg

medidasref=measure_image(img = folhas_seg,noise =1000,id=ref_seg,length =8.5,width =5.5 )
#numero de objetos e medias
medidasref

#Apresentando a area foliar de sobre cada uma das folhas
plot_measures(im,medidasref$measures[,1],coorxy=medidasref$measures[,2],
text=round(medidasref$measures[,3],2),cex = 0.9,col="blue")

```

Description

Esta funcao abre uma imagem.

Usage

```
read_image(file,plot=FALSE)
```

Arguments

file :Nome do arquivo ou endereco da imagem.
plot :Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem editada

Value

Abre uma imagem.

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[crop_image](#) , [edit_image](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo  
im=read_image(example_image(1),plot=TRUE)
```

resize_image	<i>Function to change image size (Funcao para mudar o tamanho da imagem)</i>
--------------	--

Description

Esta funcao permite mudar o tamanho de uma imagem, modificando o peso ocupado na memoria e em sua resolucao.

Usage

```
resize_image(im, w, h,plot=TRUE)
```

Arguments

im	:Este objeto deve conter uma imagem no formato do EImage ou na forma de uma matriz.
w	: e o numero de linhas que pretende-se obter na imagem de saida. Se houver o valor de h este valor e dispensavel, caso queira manter a proporcionalidade.
h	: e o numero de colunas que pretende-se obter na imagem de saida.Se houver o valor de w este valor e dispensavel, caso queira manter a proporcionalidade.
plot	:Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem editada

Value

Retorna uma imagem com o tamanho desejado.

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[crop_image](#) , [edit_image](#)

Examples

```
#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(1))
##mostrar imagem
plot(im)

##Diminuir a resolucao (tamanho da imagem)
im2=resize_image(im,w=1000,plot=TRUE)

##Cortar Imagem
im3=crop_image(im2,w =200:750,h=100:650,plot = TRUE)

##Aumentar brilho
im4=edit_image(im3,brightness = 0.1)

#Aumentar contraste
im5=edit_image(im4,contrast = 1.2)

#Aumentar gamma
im6=edit_image(im5,gamma = 1.1)

#Alterando brilho, contraste e gamma
imb=edit_image(im3,brightness = 0.1,contrast = 1.7,gamma = 1.2)
```

```
#Mostrando ambas as imagens simultaneamente.  
join_image(im3,imb)
```

rotate_image *Esta funcao rotaciona a imagem. (This function rotates the image .)*

Description

Esta funcao permite rotacionar a imagem (This function allows rotate the image).

Usage

```
rotate_image(im,angle=NULL,BGcolor=c(0,0,0),plot=TRUE)
```

Arguments

im	Este objeto deve conter uma imagem no formato do EImage (This object must contain an image in EImage format).
angle	Valor em graus (Degree value).
BGcolor	Vetor com os valores que preencherao o background (Vector with the values that will fill the background).
plot	Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada (Indicates whether the segmented image will be displayed (TRUE) or not (FALSE) (default)).

Value

Retorna uma imagem rotacionada (Returns a rotated image).

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[edit_image](#)

Examples

```
#library(ExpImage)  
#library(EImage)  
#Carregar imagem de exemplo  
im=read_image(example_image(2),plot=TRUE)  
  
##rotacionar a imagem  
im2=rotate_image(im,angle=80)  
im2=rotate_image(im,angle=80,BGcolor=c(1,1,1))
```

segmentation	<i>Image segmentation function (Funcao para a segmentacao de imagens).</i>
--------------	--

Description

Esta funcao possibilita a segmentacao de imagens por meio de um limiar. Para isso, pode-se escolher um valor arbitrario ou considerar o valor estabelecido pelo metodo otsu.

Usage

```
segmentation(img.band, threshold="otsu", selectHigher=TRUE,  
             fillHull=FALSE, fillBack=FALSE, TargetPixels="all", plot=FALSE)
```

Arguments

img.band	:Este objeto deve ser obrigatoriamente uma matriz contendo valores entre 0 a 1 correspondente a imagem em escala de cinza).
threshold	: E um valor numerico entre 0 e 1 a ser considerado como limiar. O usuario pode tambem usar o argumento "otsu", caso queira considerar o limiar estabelecido por essa metodologia.
selectHigher	:Este argumento deve receber as palavras TRUE ou FALSE. TRUE e quando se quer selecionar pixels de valores maiores que o limiar. FALSE quando se deseja selecionar valores menores.
fillHull	:Este argumento deve receber a palavra TRUE quando se pretende desconsiderar valores vazios dentro do foreground, caso contrario FALSE.
fillBack	:Este argumento deve receber a palavra TRUE quando se pretende desconsiderar valores vazios dentro do background, caso contrario FALSE.
TargetPixels	:Quando se pretende segmentar todos os pixels da imagem deve considerar a palavra "all" (Default). Se a segmentacao deva ser feita apenas para um conjunto de pixels, este deve ser apresentada em uma matriz contendo o valor 1 para os pixels de interesse e 0 para os demais.
plot	:Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada.

Value

Imagem segmentada

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#####
#Obtendo o numero de ovos em uma folha
#####

#Carregar imagem de exemplo
im=read_image(example_image(2))
##mostrar imagem
plot(im)

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao da folha
r=gray_scale(im,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im,method = "b",plot=TRUE)

#0 canal azul possibilita maior contraste
#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente (por exemplo: 0.6)
MatrizSegmentada=segmentation(b,treshold = 0.30,fillHull = TRUE,
selectHigher = FALSE,plot=TRUE)

im2=extract_pixels(im,target =MatrizSegmentada,valueTarget =1,
valueSelect = c(0,0,0),plot=TRUE )

#Selecionando o melhor indice para a segmentacao dos ovos
r=gray_scale(im2,method = "r",plot=TRUE)
g=gray_scale(im2,method = "g",plot=TRUE)
b=gray_scale(im2,method = "b",plot=TRUE)

#0 canal Azul proporciona melhor segmentacao
#0 limiar pode ser um valor escolhido aleatoriamente (por exemplo: 0.6)
MatrizSegmentada2=segmentation(b,treshold = 0.50,fillHull = TRUE,
selectHigher = TRUE,plot = TRUE)

Medidas=measure_image(MatrizSegmentada2)
Medidas$ObjectNumber

#Ver a mascara sobre os ovos na foto
im3=mask_pixels(im,MatrizSegmentada2==1,plot=TRUE)
```

segmentation_logit *Funcao para a segmentacao de imagens.*

Description

Esta funcao possibilita a segmentacao de imagens por meio de do ajuste de um modelo linear generalizado com a funcao logit de ligacao. @usage segmentation_logit(im,foreground,background,sample=2000,

```
fillHull=TRUE,TargetPixels="all",plot=FALSE)
```

Usage

```
segmentation_logit(  
  im,  
  foreground,  
  background,  
  sample = 2000,  
  fillHull = TRUE,  
  TargetPixels = "all",  
  plot = FALSE  
)
```

Arguments

im	:Este objeto deve ser obrigatoriamente uma imagem colorida (RGB) no formato do EImage).
foreground	: Deve ser uma imagem correspondente a paleta de cores do objeto que se pretende segmentar. Caso haja mais de uma paleta de cores, suas reespectivas imagens devem ser colocadas dentro de um objeto do tipo list. Cada paleta de cor desve estar no formato de imagens do EImage.
background	: Deve ser uma imagem correspondente a paleta de cores com os tons do fundo. Caso haja mais de uma paleta de cores, suas reespectivas imagens devem ser colocadas dentro de um objeto do tipo list. Cada paleta de cor desve estar no formato de imagens do EImage.
sample	: Deve ser um valor numerico indicando quantos pixels dos imagens do foreground e do background serao utilizados no ajuste do modelo logit. O valor a ser escolhido deve ser inferior ou igual ao numero de pixels contidos nas paletas de cores.
fillHull	:Este argumento deve receber a palavra TRUE quando se pretende desconsiderar valores vazios dentro do foreground, caso contrario FALSE.
TargetPixels	:Quando se pretende segmentar todos os pixeis da imagem deve considerar a palavra "all" (Default). Se a segmentacao deva ser feita apenas para um conjunto de pixels, estes devem ser apresentados em uma matriz contendo o valor 1 para os pixels de interesse e 0 para os demais.
plot	:Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmentada.

Value

Imagem segmentada

Author(s)

Alcinei Mistico Azevedo (Instituto de Ciencias Agrarias da UFMG)

See Also

[glm ,segmentation](#)

Examples

```
#####
#Estimar a area foliar usando um objeto de referencia.
#####
#ativar pacote
#library(EBImage)
#library(ExpImage)
#####
#Abrir imagem das folhas
im=read_image(example_image(3))
plot(im)
#Abrir paleta de cores do fundo
fundo=read_image(example_image(4))
plot(fundo)
#Abrir paleta de cores das folhas
folhas=read_image(example_image(5))
plot(folhas)
#Abrir paleta de cores referencia
ref=read_image(example_image(6))
#Ver a imagem
plot(ref)

#####
#Segmentacao para separar as folhas do restante
folhas.seg=segmentation_logit(im,foreground=folhas,
background=list(fundo,ref),sample=2000,fillHull=TRUE,plot=TRUE)

#Segmentacao para separar o objeto de referencia do restante
ref.seg=segmentation_logit(im,foreground=ref,
background=list(fundo,folhas),sample=2000,fillHull=TRUE,plot=TRUE)

#Identificar area de cada folha

medidas=measure_image(folhas.seg,noise = 1000)
#numero de objetos e medias
medidas

#Plotar resultados das areas em pixel e salvar em imagem jpg
plot_measures(im,medidas$measures[,1],coordy=medidas$measures[,2],
text=round(medidas$measures[,3],1),col="blue",cex = 0.9,pathSave ="none" ,plot=TRUE)
```

skeletonize_image	<i>Function for skeletonization in images (Esta funcao faz a skeletonizacao em imagens).</i>
-------------------	--

Description

Esta funcao permite fazer a skeletonizacao em imagens.

Usage

```
skeletonize_image(x,plot=FALSE)
```

Arguments

x :Este objeto deve conter uma imagem em uma matriz binaria.
plot :Se for igual a TRUE a imagem sera plotada. #* @author Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

Value

Retorna uma imagem com os objetos skeletonizados.

See Also

[thinning_image](#)

Examples

```
im=read_image(example_image(10),plot=TRUE)
im2=segmentation(im@.Data[,1],plot = TRUE)
T1=skeletonize_image(im2,plot = TRUE)
T2=thinning_image(im2,plot = TRUE)
```

split_image	<i>This function splits the image into several others (Esta funcao divide a imagem em varias outras de acordo com os objetos que contem)</i>
-------------	--

Description

Esta funcao permite dividir a imagem e obter medidas dos objetos

Usage

```
split_image(im,Seg,noise=0,CutImage=TRUE,lim=10,tolerance=0,
colorBack=c(0,0,0) ,ext=1,saveImage=TRUE,
plot=T,col="red",cex=1,fileName="test.jpg")
```

Arguments

im	Este objeto deve conter uma imagem no formato do EBImage.
Seg	Este objeto deve ser obrigatoriamente uma matriz binaria, contendo os valores 0 (pixels do background) ou 1 (pixels do foreground)).
noise	E o numero de pixeis a partir do qual a funcao nao considerara como ruido.
CutImage	Se TRUE a imagem ao ser dividida ser cortada, englobando apenas o objeto de interesse
lim	Indica numero de pixels que sera acrescentada nas bordas da imagem cortada
tolerance	The minimum height of the object in the units of image intensity between its highest point (seed) and the point where it contacts another object (checked for every contact pixel). If the height is smaller than the tolerance, the object will be combined with one of its neighbors, which is the highest. Tolerance should be chosen according to the range of x. Default value is 1, which is a reasonable value if x comes from distmap.
colorBack	Deve ser um vetor com tres valores variando entre 0 a 1. Estes valores indicam reespectivamente os valores de r, g e b que substituirao os pixels indesejados nas imagens divididas.
ext	Radius of the neighborhood in pixels for the detection of neighboring objects. Higher value smoothes out small objects.
saveImage	Se for TRUE serao salvas as imagens dividas.
plot	Indica se sera apresentada (TRUE) ou nao (FALSE) (default) a imagem segmen-tada
col	Indica a cor do numero sobreposto sobre a imagem segmentada
cex	Indica o tamanho do numero sobrepsosto sobre a imagem segmentada
fileName	endereço e/ou nome do arquivo a ser salvo com extensao .jpg

Value

Retorna a medida em pixels dos objetos contidos na imagem e varias fotos havendo em cada uma um objeto.

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[segmentation_logit](#)

Examples

```
#remove(list=ls())
#require(ExpImage)
#require(EBImage)
```

```
im=read_image(example_image(3))
##mostrar imagem
plot(im)

g=gray_scale(im,"g",plot=TRUE)
Seg=segmentation(img.band = g,treshold = "otsu",selectHigher = FALSE,
fillHull = TRUE,plot = TRUE)

split_image(im=im,Seg=Seg,noise = 200,CutImage = FALSE,tolerance = 1,
saveImage = FALSE,plot = TRUE,col="blue",cex=2)
```

thinning_image	<i>This function makes the thinning images(Esta funcao faz o thinning em imagens).</i>
----------------	--

Description

Esta funcao permite fazer o thinning em imagens.

Usage

```
thinning_image(x,plot=FALSE)
```

Arguments

x :Este objeto deve conter uma imagem em uma matriz binaria.
plot :Se forigual a TRUE a imagem sera plotada.

Value

Retorna uma imagem com o thinning dos objetos.

Author(s)

Alcinei Místico Azevedo (Instituto de ciencias agrarias da UFMG)

See Also

[thinning_image](#)

Examples

```
im=read_image(example_image(10),plot=TRUE)
im2=segmentation(im@.Data[, ,1],plot = TRUE)
T1=skeletonize_image(im2,plot = TRUE)
T2=thinning_image(im2,plot = TRUE)
```

Index

[crop_image](#), [2](#), [3](#), [11](#), [22](#), [23](#)

[edit_image](#), [2](#), [3](#), [4](#), [6](#), [11](#), [22–24](#)
[edit_imageGUI](#), [3](#), [5](#), [5](#)
[example_image](#), [2](#), [6](#)
[ExpImage](#) ([ExpImage-package](#)), [2](#)
[ExpImage-package](#), [2](#)
[extract_pixels](#), [2](#), [7](#)

[glm](#), [28](#)
[gray_scale](#), [2](#), [9](#), [19](#)

[join_image](#), [2](#), [11](#)

[mask_pixels](#), [2](#), [12](#)
[measure_image](#), [14](#)

[pick_color](#), [17](#)
[plot_image](#), [18](#)
[plot_indexes](#), [19](#)
[plot_measures](#), [20](#)

[read_image](#), [18](#), [21](#)
[resize_image](#), [22](#)
[rotate_image](#), [24](#)

[segmentation](#), [25](#), [28](#)
[segmentation_logit](#), [8](#), [10](#), [14](#), [18](#), [20](#), [25](#),
[26](#), [30](#)
[skeletonize_image](#), [29](#)
[split_image](#), [29](#)

[thinning_image](#), [29](#), [31](#), [31](#)