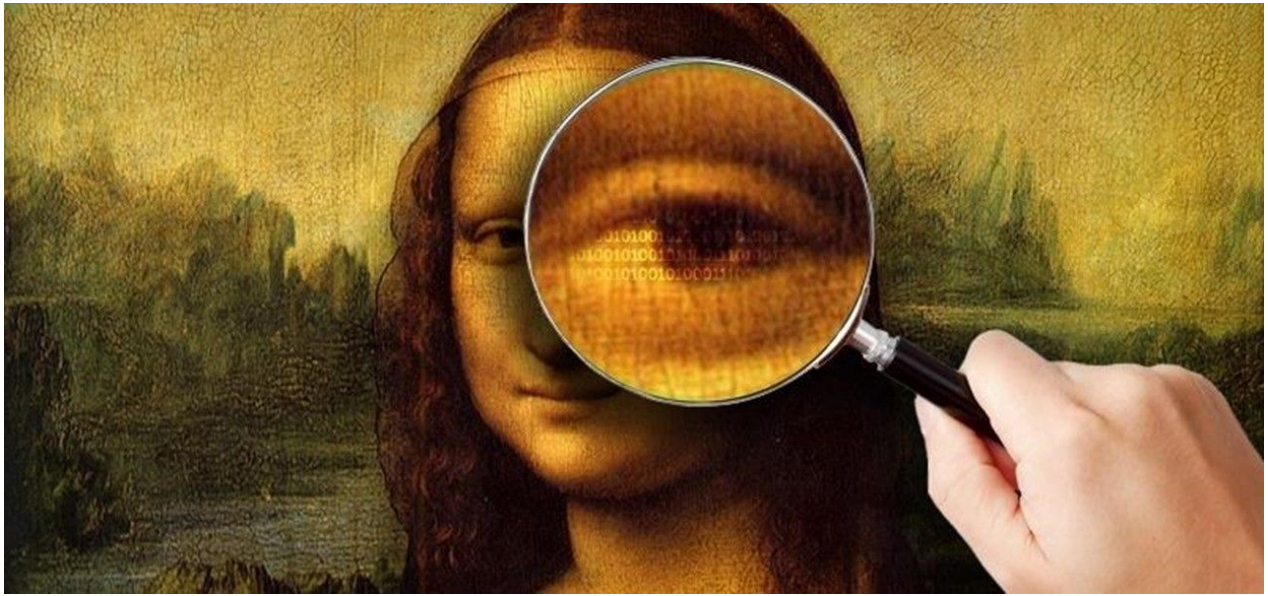
Esteganografia

ES235 - Aula 24
João Marcelo Teixeira
Willams Costa

Introdução



Esteganografia representa o ato de esconder um arquivo, mensagem, imagem ou vídeo dentro de outro arquivo, mensagem, imagem ou vídeo.

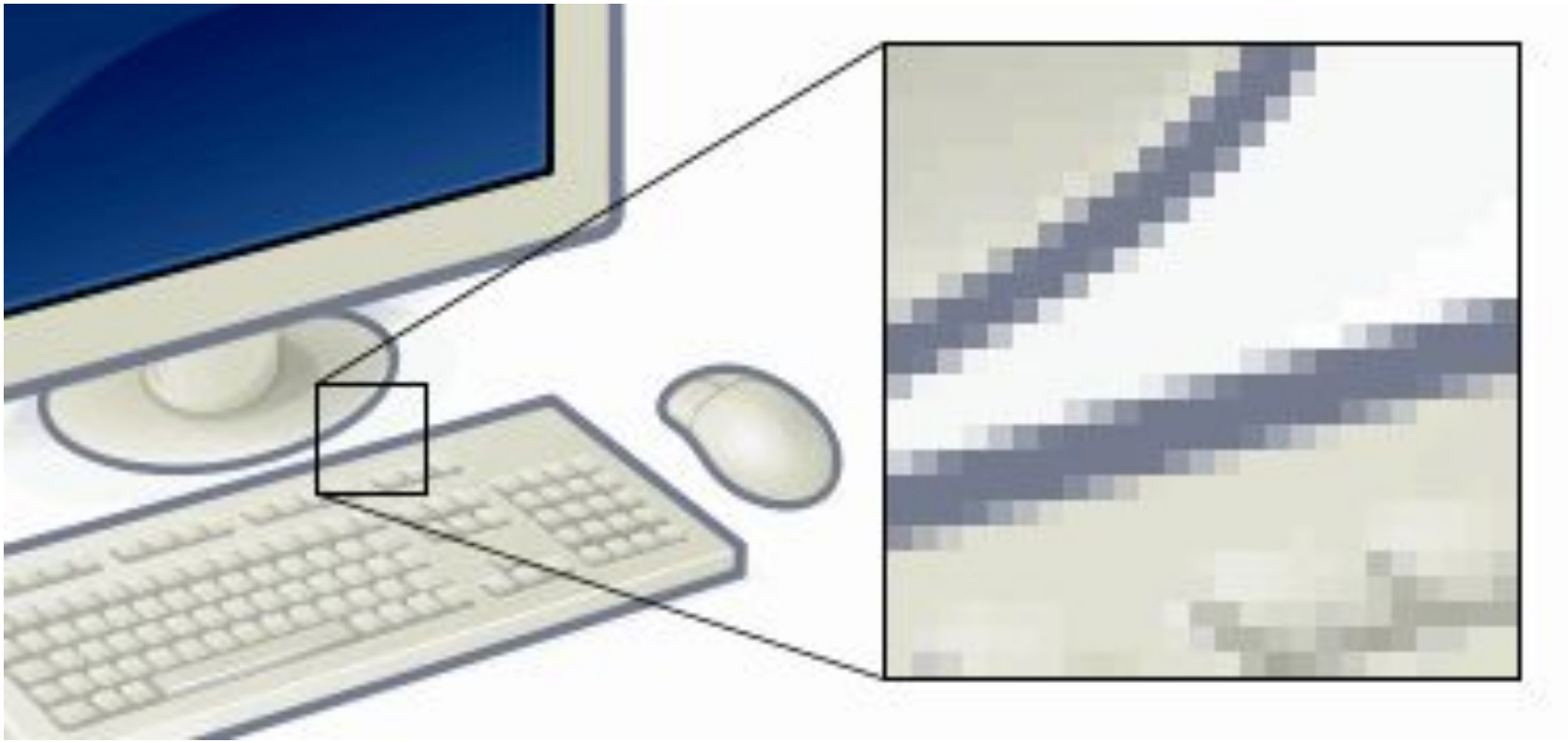
Esteganografia vs Criptografia

Esteganografia é interessante por não atrair atenção, ou seja, não se sabe que há algo escondido

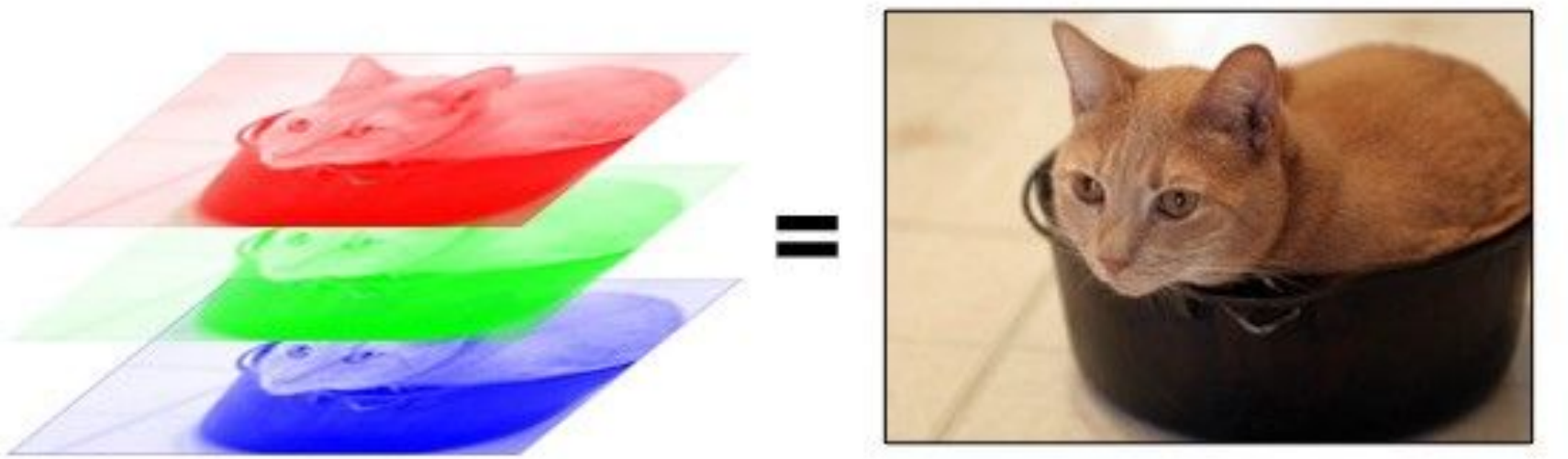
vs

Elementos criptografados atraem interesse e posterior decifragem da informação

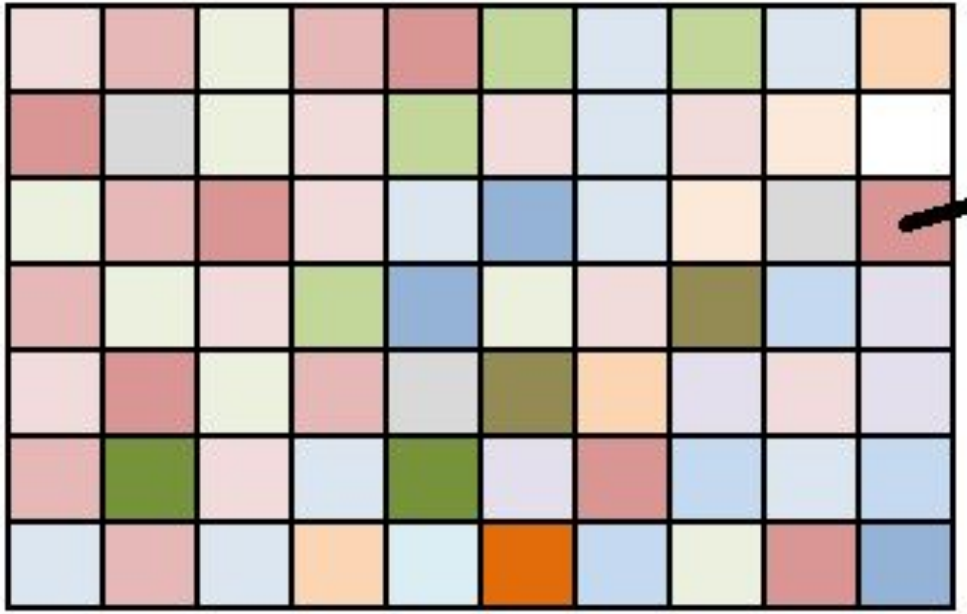
Funcionamento das Imagens Digitais



Funcionamento das Imagens Digitais



Funcionamento das Imagens Digitais



RGB(218,150,149)

R = 11011010
G = 10010110
B = 10010101

Funcionamento das Imagens Digitais

	128	64	32	16	8	4	2	1
8 bit binary digit	1	0	1	1	0	0	0	1
	128 + 32 + 16 + 1 = 177							

Funcionamento das Imagens Digitais

Pixel from Image 1

R(11001010)
G(00100110)
B(11101110)

Pixel from Image 2

R(00001010)
G(11000001)
B(11111110)

New pixel from the new Image

R(11000000)
G(00101100)
B(11101111)

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

1. Checar tamanho das imagens

```
# Check the images dimensions
if img2.size[0] > img1.size[0] or img2.size[1] > img1.size[1]:
    raise ValueError('Image 1 size is lower than image 2 size!')
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

2. Percorrer todas as linhas e colunas das imagens

```
# Get the pixel map of the two images
pixel_map1 = img1.load()
pixel_map2 = img2.load()

# Create a new image that will be outputted
new_image = Image.new(img1.mode, img1.size)
pixels_new = new_image.load()

for i in range(img1.size[0]):
    for j in range(img1.size[1]):
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

3. Obter valores RGB como números binários

```
rgb1 = Steganography.__int_to_bin(pixel_map1[i, j])

# Use a black pixel as default
rgb2 = Steganography.__int_to_bin((0, 0, 0))

# Check if the pixel map position is valid for the second image
if i < img2.size[0] and j < img2.size[1]:
    rgb2 = Steganography.__int_to_bin(pixel_map2[i, j])
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

(implementação do int_to_bin)

```
@staticmethod
def __int_to_bin(rgb):
    """
    Convert an integer tuple to a binary (string) tuple.
    :param rgb: An integer tuple (e.g. (220, 110, 96))
    :return: A string tuple (e.g. ("00101010", "11101011", "00010110"))
    """
    r, g, b = rgb
    return ('{0:08b}'.format(r),
            '{0:08b}'.format(g),
            '{0:08b}'.format(b))
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

4. Mesclar os bits mais significativos da imagem 1 com os mais significativos da imagem 2

```
# Merge the two pixels and convert it to a integer tuple
rgb = Steganography.__merge_rgb(rgb1, rgb2)
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

(implementação do merge_rgb)

```
@staticmethod
def __merge_rgb(rgb1, rgb2):
    """
    Merge two RGB tuples.
    :param rgb1: A string tuple (e.g. ("00101010", "11101011", "00010110"))
    :param rgb2: Another string tuple (e.g. ("00101010", "11101011", "00010110"))
    :return: An integer tuple with the two RGB values merged.
    """
    r1, g1, b1 = rgb1
    r2, g2, b2 = rgb2
    rgb = (r1[:4] + r2[:4],
           g1[:4] + g2[:4],
           b1[:4] + b2[:4])
    return rgb
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

5. Por fim, converter o valor binário de volta para inteiro

```
pixels_new[i, j] = Steganography.__bin_to_int(rgb)
```

Escondendo uma Imagem em Outra: Passo a Passo

(implementação do bin_to_int)

```
@staticmethod
def __bin_to_int(rgb):
    """
    Convert a binary (string) tuple to an integer tuple.
    :param rgb: A string tuple (e.g. ("00101010", "11101011", "00010110"))
    :return: Return an int tuple (e.g. (220, 110, 96))
    """
    r, g, b = rgb
    return (int(r, 2),
            int(g, 2),
            int(b, 2))
```

Resultado Esperado

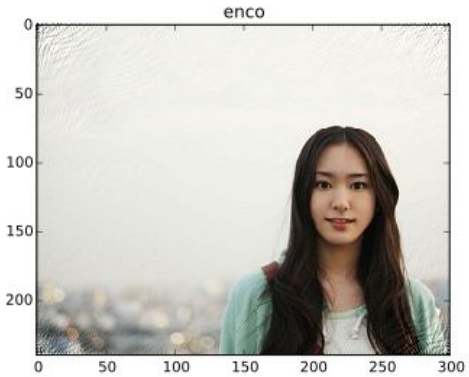
Cover Image

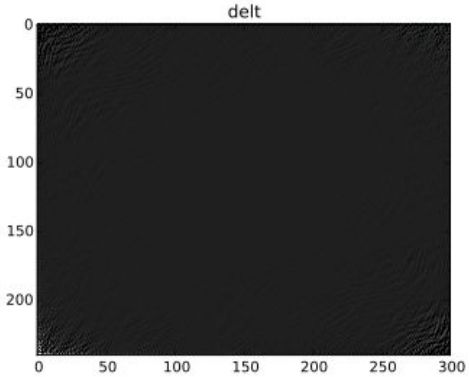
Image to Merge

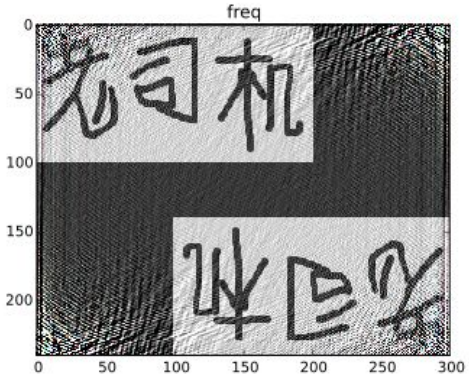
Merged Image

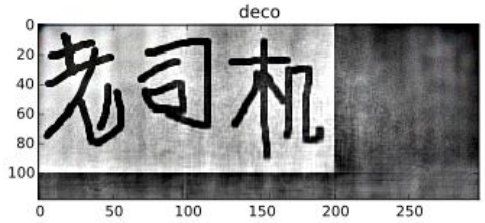
Unmerged Image

Esteganografia Baseada no Domínio da Frequência









Produtos Comerciais

Referências

https://towardsdatascience.com/steganography-hiding-an-image-inside-another-77ca66b2acb1

https://github.com/kelvins/steganography

https://github.com/MidoriYakumo/FdSig

https://mylinks.linkcreationstudio.com/