

## Trabalho 1

### 1 Especificação do Problema

O objetivo deste trabalho é implementar um algoritmo de esteganografia em imagens digitais.

#### 1.1 Esteganografia

A técnica de esteganografia é uma prática antiga, remontando a tempos em que as comunicações seguras eram relevantes, como em períodos de guerra e conflitos. No contexto deste trabalho, a esteganografia consiste em ocultar uma mensagem dentro de uma imagem. A mensagem pode ser um texto ou mesmo uma outra imagem.

A esteganografia possui várias aplicações interessantes, tais como a divulgação de mensagens sem o conhecimento de um possível interceptador, a inclusão de marcas d'água para verificação de direitos autorais e de propriedade intelectual, a proteção de dados sensíveis, entre outras.

Uma técnica comum é a modificação de um ou mais bits que compõem cada pixel da imagem, de modo que a mensagem a ser ocultada seja armazenada nesses bits modificados. O bit menos significativo de cada pixel, ou seja, aquele se encontra mais à direita da palavra binária, é conveniente para ser modificado, pois produz alterações na imagem que não são normalmente perceptíveis à visão humana.

Neste trabalho, a esteganografia deve alterar os bits da mensagem a ser ocultada nos bits menos significativos de cada um dos três canais de cor da imagem. Dessa forma, cada pixel da imagem pode armazenar 3 bits de informação, tal que a imagem pode comportar três vezes o número de pixels que ela possui.

O diagrama ilustrado na Figura 1 apresenta as principais etapas da esteganografia, em que a mensagem "MC" é ocultada em uma imagem colorida por meio da alteração dos bits menos significativos dos pixels da imagem pertencentes a cada canal de cor.

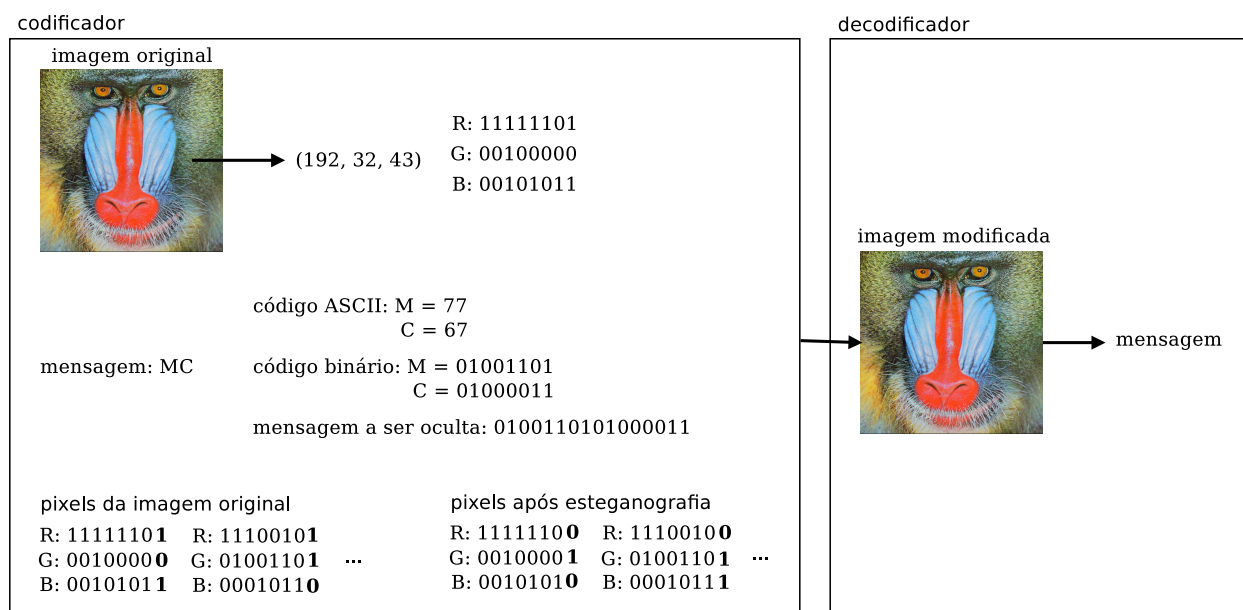


Figura 1: Ilustração da esteganografia em imagens coloridas.

Implemente a técnica de esteganografia em imagens coloridas por meio da alteração de seus bits menos significativos. O programa deve codificar e decodificar uma mensagem de texto levando-se em conta os bits

em qualquer um dos três planos de bits menos significativos.

O processo de codificação deve converter cada caractere da mensagem para sua palavra binária correspondente (código ASCII) e alterar os bits menos significativos da imagem com os bits da mensagem. O processo de decodificação deve recuperar a informação binária da imagem e gerar a mensagem de texto.

Uma sugestão para execução do programa para o módulo de codificação e decodificação é dada a seguir:

```
python codificar.py imagem_entrada.png texto_entrada.txt plano_bits imagem_saida.png
python decodificar.py imagem_saida.png plano_bits texto_saida.txt
```

em que os parâmetros são:

- `codificar.py`: programa que oculta mensagem de texto na imagem.
- `decodificar.py`: programa que recupera mensagem de texto da imagem.
- `imagem_entrada.png`: imagem no formato PNG em que será embutida a mensagem.
- `imagem_saida.png`: imagem no formato PNG com mensagem embutida.
- `texto_entrada.txt`: arquivo-texto contendo mensagem a ser oculta.
- `texto_saida.txt`: arquivo-texto contendo mensagem recuperada.
- `plano_bits`: três planos de bits menos significativos representados pelos valores 0, 1 ou 2.

Para ajudar a determinar se uma imagem contém uma mensagem oculta em seus pixels, mostre (separadamente) os planos de bits 0, 1, 2 e 7 de cada canal de cor (vermelho, verde e azul) da imagem após o processo de esteganografia.

## 2 Entrada de Dados

As imagens de entrada estão no formato PNG (*Portable Network Graphics*). Alguns exemplos encontram-se disponíveis no diretório: [http://www.ic.unicamp.br/~helio/imagens\\_coloridas/](http://www.ic.unicamp.br/~helio/imagens_coloridas/).

## 3 Saída de Dados

As imagens de saída devem estar no formato PNG (*Portable Network Graphics*). Resultados intermediários podem ser também exibidos na tela.

## 4 Especificação da Entrega

- A entrega do trabalho deve conter os seguintes itens:
  - código fonte: o arquivo final deve estar no formato *zip* ou no formato *tgz*, contendo todos os programas ou dados necessários para sua execução.
  - relatório: deve conter uma descrição dos algoritmos e das estruturas de dados, considerações adotadas na solução do problema, testes executados, eventuais limitações ou situações especiais não tratadas pelo programa.
- O trabalho deve ser submetido por meio da plataforma *Google Classroom*.
- Data de entrega: 03/04/2024.

## 5 Observações Gerais

- Os programas serão executados em ambiente Linux. Os formatos de entrada e saída dos dados devem ser rigorosamente respeitados pelo programa, conforme definidos anteriormente. Não serão aceitos trabalhos após a data de entrega.
- Os seguintes aspectos serão considerados na avaliação: funcionamento da implementação, clareza do código, qualidade do relatório técnico.