

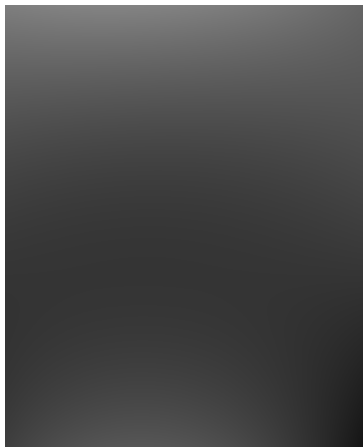
## 1 Enunciado

Para realizar o trabalho é preciso entender como funciona o formato de imagens PGM<sup>1</sup>, o qual é utilizado para armazenar imagens em tons de cinza. Após entender o formato, utilizar o método dos mínimos quadrados para aproximar os tons de cinza da imagem, através de uma função a sua escolha. Uma possível função é apresentada a seguir.

$$f(x, y) = ax^2y^2 + bxy^2 + cy^2 + dx^2y + exy + fy + gx^2 + hx + i$$

Depois de escolher a função, determinar os coeficientes que melhor aproximam os tons de cinza da imagem. Para a função sugerida, por exemplo, os coeficientes  $a, b, \dots, i$  devem ser determinados. Lembre-se de que o método dos mínimos quadrados é um método de ajuste. Logo, a determinação dos coeficientes devem ser em função da imagem original. Observe o exemplo da Figura 1 e os respectivos coeficientes utilizados.

**Figura 1: Aproximação de uma imagem utilizando mínimos quadrados.**



**(a) Imagem gerada.**

$$\begin{aligned} a &= -8.96766572195e - 10 \\ b &= 5.18267553237e - 07 \\ c &= 0.000150714750483 \\ d &= 7.05550630338e - 07 \\ e &= -0.000391205071494 \\ f &= -0.212959404025 \\ g &= -9.85717611603e - 05 \\ h &= 0.0469036883213 \\ i &= 126.512637523 \end{aligned}$$

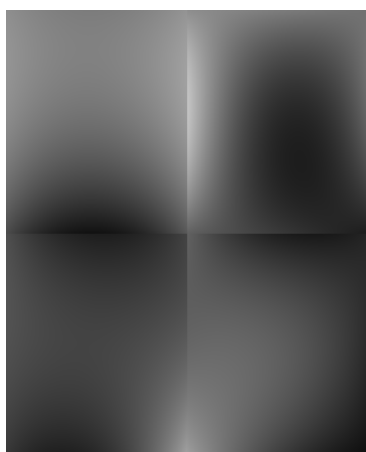
**(b) Coeficientes utilizados.**

Para “refinar” a aproximação, subdividir a imagem em quadrantes. Repita o processo de aproximação dos tons de cinza para cada quadrante, escolhendo novos coeficientes. Na medida em que a imagem é subdividida, a aproximação se torna mais “próxima” da imagem original. As Figuras 2b e 1b ilustram aproximações da imagem subdividida em um e dois níveis.

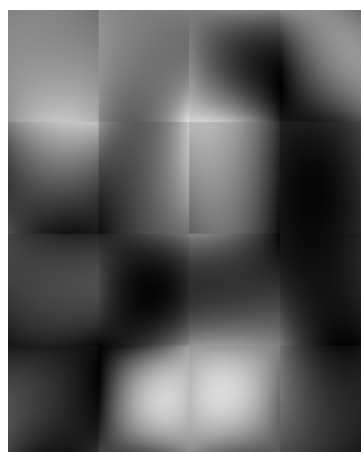
Por fim, salvar os coeficientes encontrados em um arquivo. Este arquivo será utilizado como entrada para um programa que reconstrói a imagem, *i.e.* aplica a função escolhida e gera os respectivos quadrantes. Elaborar um programa que lê este arquivo e exibe a imagem original lado-a-lado com a imagem aproximada.

<sup>1</sup><http://netpbm.sourceforge.net/doc/pgm.html>

**Figura 2: Aproximação de uma imagem em um e dois níveis.**



**(a) Um nível de divisão**



**(b) Dois níveis de divisão**

## 2 Instruções para a realização do trabalho

O trabalho consiste de duas etapas: prática e teórica. Na etapa prática, reproduzir os passos apresentados na Seção 1, apresentando (i) a função de ajuste utilizada, (ii) os coeficientes associados a cada quadrante, (iii) quantidade de quadrantes, (iv) código-fonte do programa que remonta a imagem e (v) uma captura de tela mostrando o programa e ambas imagens em tela.

Na parte teórica, detalhe os passos seguidos durante as etapas da parte prática, justificando (i) a escolha da função utilizada, (ii) passos seguidos e (iii) os resultados obtidos. O detalhamento deve seguir um formato de relatório técnico<sup>2</sup>.

A entrega do trabalho consiste do envio de um arquivo ZIP, através da sala de entrega designada para tal, na página da disciplina. O arquivo ZIP deve conter os seguintes outros arquivos:

1. Imagem original.
2. Imagem aproximada, gerada pelo programa escrito.
3. Código-fonte do programa escrito.
4. Um arquivo TXT com instruções de como compilar e executar o programa.
5. Relatório técnico.

## 3 Entrega e Avaliação

### 3.1 Entrega

O trabalho é individual. A entrega deverá ser realizada através do Moodle e tem data limite em 1ª chamada e 2ª chamada.

---

<sup>2</sup>Sugestão de formato e tutorial L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X disponível em <https://github.com/abntex/abntex2>

**Tabela 1: Nota máxima atingível para entregas em 2ª chamada.**

1 dia depois	.....	90% da nota
2 dias depois	.....	80% da nota
3 dias depois	.....	70% da nota
4 dias depois	.....	60% da nota
5 dias depois	.....	50% da nota

### 3.2 Honestidade acadêmica

Além do conteúdo, a honestidade acadêmica também é avaliada no trabalho. Basicamente, honestidade acadêmica significa que cada ideia que não seja sua deve ser explicitamente acreditada ao respectivo autor. O não cumprimento disto constitui plágio.

### 3.3 Plágio

O plágio inclui a utilização de ideias, código ou conjuntos de soluções de outras pessoas, ou quaisquer outras fontes para além dos materiais de apoio à disciplina, sem dar o respectivo crédito a estas fontes.

### 3.4 Nota

- A nota do trabalho não pode ser recuperada.
- A não realização do trabalho acarreta nota zero.
- A nota do trabalho entregue em 2ª chamada tem penalização incremental, seguindo os valores da Tabela 1.