

Processamento Digital de Imagens  
Trabalho prático 3  
Filtros e Ruídos

Josué Nunes - 3465  
Mateus Coelho - 3488  
Ricardo Spínola - 3471

29 de setembro de 2022

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Conceitos</b>	<b>2</b>
2.1	Frequência em Imagens . . . . .	2
2.2	Filtros Passa-Baixa . . . . .	2
2.3	Filtro Passa-Alta . . . . .	2
2.4	Filtros Passa-Faixa . . . . .	2
2.5	Ruído . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Resultados</b>	<b>2</b>
3.1	Questão 1 . . . . .	2
3.2	Questão 2 . . . . .	3
3.3	Questão 3 e 4 . . . . .	4
3.4	Questão 5 . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	<b>5</b>

# 1 Introdução

Para discutirmos sobre a prática realizada, precisamos entender o que são filtros e ruídos em uma imagem, e o que isso afeta em si na visualização dessa imagem.

Os filtros e ruídos modificam uma imagem original, e representam algumas vezes algo indesejado pelas pessoas que usufruem da fotografia, pois altera a percepção de vários elementos dessa imagem, como por exemplo, a imagem estar desfocada, que podemos ver filtros que realizam esse desfoque, e uma imagem cheia de pontos, que também há ruídos que colocam, propositalmente esses pontos na imagem.

Há também aqueles que gostam de utilizar imagens com ruídos e filtros, o que acontece com certa frequência nos dias de hoje pelo alto uso de redes sociais, e muitas pessoas gostam por motivos diversos desses filtros e ruídos, como por exemplo os pontinhos em uma imagem, que, se usados podem induzir que visualizar que é algo *vintage* ou retrô.

## 2 Conceitos

### 2.1 Frequência em Imagens

A frequência é vista como a variação de cor em uma imagem de pixel a pixel, por exemplo, se temos uma linha branca e logo após essa linha outra linha preta, teremos uma alta frequência, mas se houver uma graduação do branco com tons de cinza até o preto, teremos uma imagem com baixa frequência, então temos filtros passa-baixa, passa-alta e passa-faixa.

### 2.2 Filtros Passa-Baixa

Esse tipo de filtro tenta reduzir a mudança abrupta de cores de uma imagem, ou seja, eliminar a alta frequência da mesma, portanto apresentam um *blur*, ou seja, um "borramento" da imagem, na tentativa de aumentar a graduação existente entre as cores de uma imagem.

### 2.3 Filtro Passa-Alta

Esse tipo de filtro busca realizar justamente o oposto dos filtros passa-baixa, tentando eliminar a baixa frequência em uma imagem, realçando então as altas frequências, para que seja mais fácil identificar bordas, linhas e curvas.

### 2.4 Filtros Passa-Faixa

Atuam como um meio termo entre os dois tipos de filtros apresentados anteriormente, permitindo então que uma faixa de frequência seja reconhecida e realçada, enquanto o restante das frequências é atenuado.

### 2.5 Ruído

Já introduzido anteriormente, falaremos um pouco sobre o ruído, que, como já dito pode ser um efeito colateral da própria câmera, devido a alguns fatores, como por exemplo, a claridade, ou pode ser adicionado à imagem manualmente, para criar efeitos, mas basicamente, o ruído seria um exemplo do alterador de percepção entre a realidade vista pelo olho humano e a realidade vista por sensores.

## 3 Resultados

### 3.1 Questão 1

Para esta questão utilizamos o filtro passa alta *Prewitt* para obtermos uma imagem resultante a partir da webcam do computador que executa o código. Como é possível observar na Figura 1, observa-se um contraste nas linhas mapeadas pelo filtro.



Figura 1: Resultado da questão 1.

### 3.2 Questão 2

Já na questão 2, observamos a diferença entre os filtros passa baixa a partir da aplicação dos ruídos *salt and pepper* e o gaussiano. Do modo que distribuimos os ruídos, o *salt and pepper* distribui mais os pontos pretos e brancos na imagem, assim como o resultado do filtro de mediana apresenta maiores reduções de ruídos em vista dos outros filtros passa baixa. Já com a variação do kernel constatamos mudanças no borramento de cada filtro.



Figura 2: Resultado da questão 2 - Aplicação do ruído *salt and pepper*.



Figura 3: Resultado da questão 2 - Aplicação do filtro de mediana 3x3.

### 3.3 Questão 3 e 4

Nós combinamos estas duas questões, pois reaproveitamos o código desenvolvido. Conseguimos observar a diferença entre os filtros passa alta e constatamos um maior contraste nos contornos do avião nos filtros *Roberts* e *Canny*. Já a aplicação da operação de AND entre a imagem original e a do filtro, não observamos muitas diferenças além da eliminação de alguns contornos que eram apresentados pelos filtros.



Figura 4: Resultado da questão 3 - Aplicação do filtro *Roberts*.



Figura 5: Resultado da questão 4 - Aplicação da operação AND entre a imagem original e o filtro *Roberts*.

### 3.4 Questão 5

Finalmente, na questão 5 utilizamos todas as observações obtidas nas questões anteriores para atingirmos o resultado esperado. Aplicamos na imagem o filtro passa baixa de mediana com um kernel  $7 \times 7$ , visto que foi o melhor resultado obtido na questão 2. Já para o filtro passa alta, utilizamos todos da questão 3, porém observamos que os melhores resultados foram com os filtros *Roberts* e *Canny*.



Figura 6: Resultado da questão 5 - Filtro de mediana  $7 \times 7$  e *Roberts*.

## 4 Conclusão

Através dessa prática percebemos a diferença entre os tipos de filtros e as suas aplicações, juntamente com diferentes métodos de realizar a filtragem, permitindo com que nós possamos fazer uso dessas tecnologias futuramente com mais facilidade. Vimos também alguns ruídos e como realizar o tratamento desses ruídos através dos filtros estudados.

**Obs.:** Todas as imagens resultante estão no arquivo que acompanha este documento.