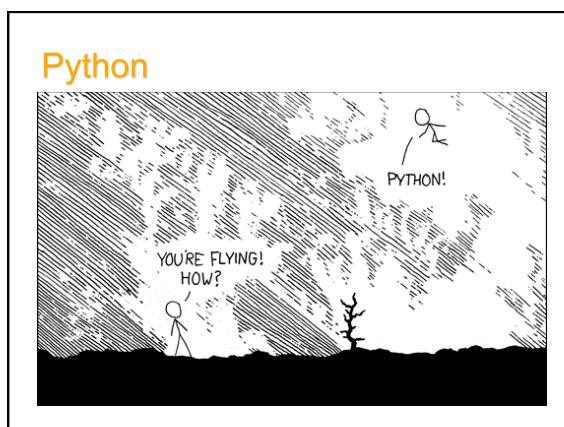


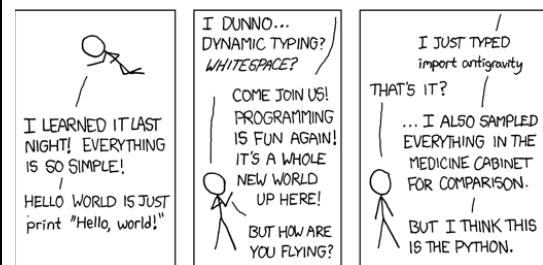


Preliminares

- E-mail:
– hirata@ime.usp.br
- Sala
– B144
- Web:
Material didático em:
• [moodle](#) → paca.ime.usp.br



Python



Tentativa de Organização

- Aulas 1 e 2 (15 e 17 março) - Introdução, caracterização da imagem digital, brilho, contraste e análise de histograma, Python.
- Aulas 3 e 4 (22 e 24 de março) - Operações pontuais em imagens e topologia discreta.
- Aulas 5 e 6 (29 e 31 de março) - Operadores lineares e teoria da informação.
- Aulas 7 e 8 (5 e 7 de abril) - Aprendizado de máquina aplicado à imagens.
- Prova 1 (19 de abril) – Toda a matéria até esta data.
- Aulas 9 e 10 (26 e 28 de abril) – Morfologia matemática.
- Aulas 11 e 12 (3 e 5 de maio) – Morfologia e segmentação de imagens.
- Aulas 13 e 14 (10 e 12 de maio) - Representação de Fourier
- Aulas 15 e 16 (**17 e 19 de maio**) - Representação de Fourier
- Aulas 17 e 18 (24 e 26 de maio) – Atributos locais e globais
- Aulas 19 e 20 (31 de maio e 2 de junho) – Princípios físicos da visão
- Aulas 21 e 22 (7 e 9 de junho) - Princípios físicos da visão e cores
- Aula 23 e Prova 2 (21 e 23 de junho) - Textura e segunda prova
- Aulas 24 e 25 (28 e 30 de junho) - Visão de movimento

AdessoWiki

- [Curso não-presencial](#)
 - [FEE0146 – Laboratório de Programação Python/Numpy de Processamento de Imagens e Reconhecimento de Padrões](#)
 - [a dessowiki.unicamp.br/adesso-1/wiki/pirp_4e/view](#)
 - www.adessowiki.org
 - Algumas notas de aula
 - Exercícios

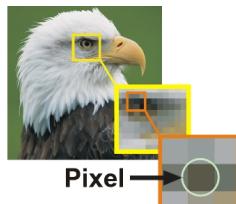
Referências bibliográficas gerais

- Vision Science – S. Palmer – MIT Press
- Análise de Imagens Digitais – Pedrini e Schwartz – Editora Thomson
- Introdução ao Processamento de Imagens – Gonzalez e Woods

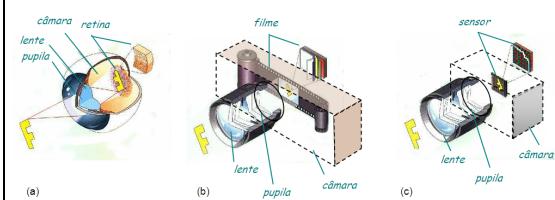
Introdução

Conceitos básicos sobre imagens

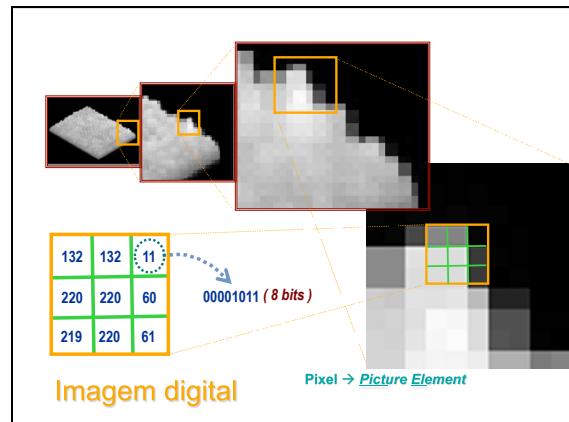
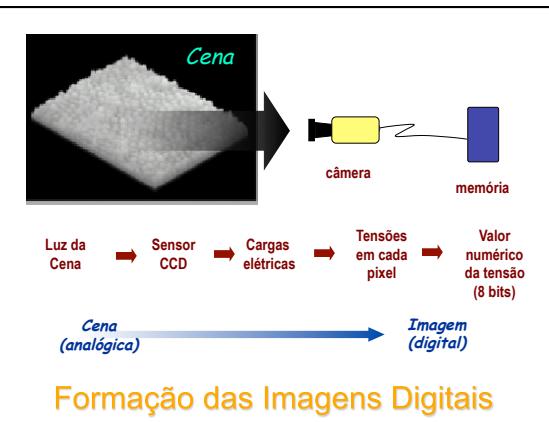
- Como a imagem se forma
- Propriedades da imagem
- Operações envolvendo a imagem



Introdução



Formação da imagem



Intensidade – Imagens Monocromáticas

`M := READBMR("img/Raphael.grey.bmp")`

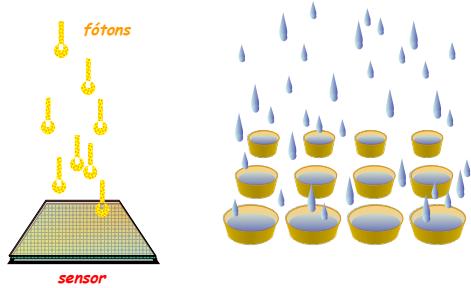


M =	0	1	2	3	4
0	240	240	241	240	241
1	240	240	241	241	242
2	240	241	240	240	240
3	239	241	240	240	239
4	239	240	241	240	240
5	240	241	241	241	240
6	241	241	241	241	242
7	243	242	241	241	242
8	242	242	242	241	241
9	243	242	242	241	243

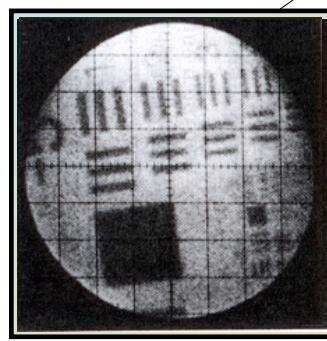
Intensidade – Imagens Monocromáticas



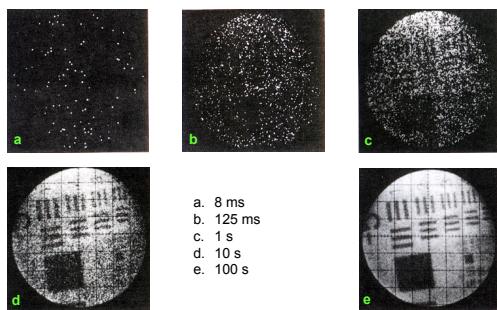
Intensidade – Imagens Monocromáticas



Fótons



Fótons



Intensidade – Imagens Monocromáticas

Qual é o intervalo de valores numéricos para palavra de 16 bits ?

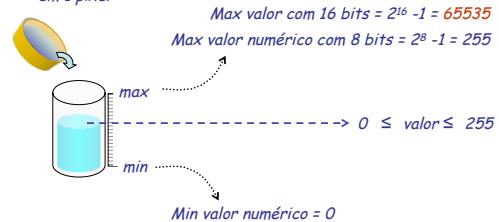
E de 32 bits ?

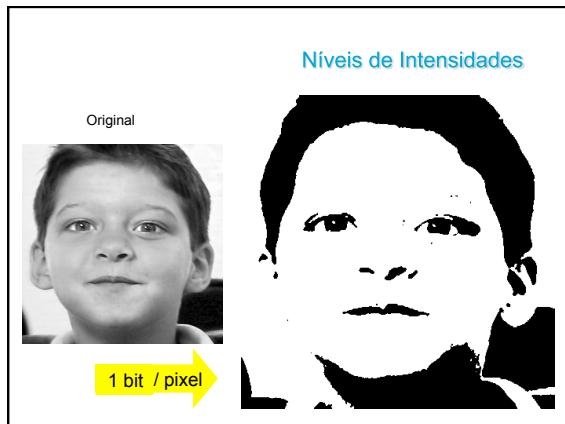
Intensidade em 1 pixel

com 32 bits = $2^{32} - 1 = 4.292.967.293$

Max valor com 16 bits = $2^{16} - 1 = 65535$

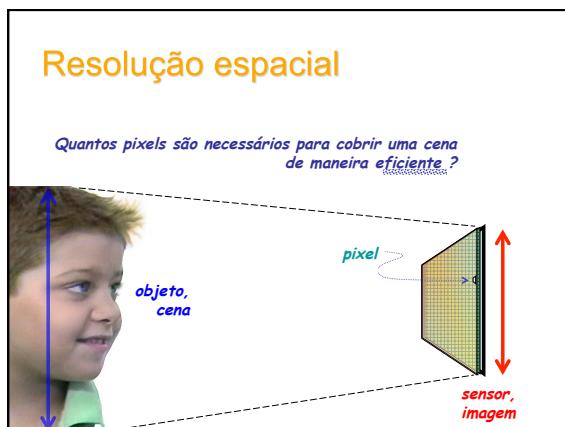
Max valor numérico com 8 bits = $2^8 - 1 = 255$





Resolução em imagens digitais

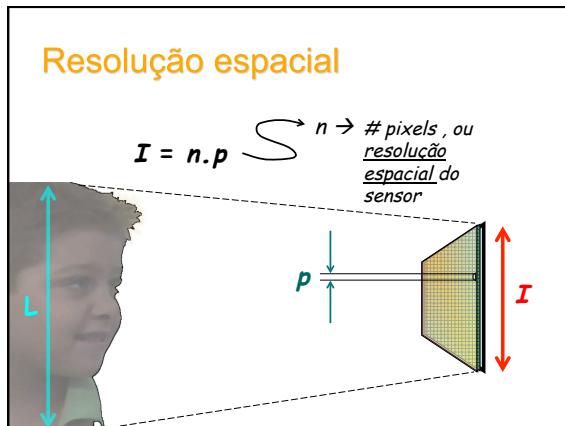
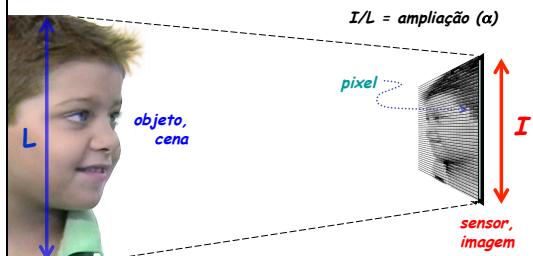
- **Resolução em amplitude**
 - Resolução numérica do processo de conversão analógico → digital
- **Resolução espacial**
 - Resolução do processo de amostragem espacial :
 - Quantas amostras da cena são adquiridas por unidade de comprimento



Resolução espacial

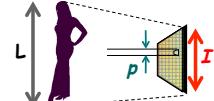
Expressa em # pixels para cobrir a imagem = n

(o compromisso está em fazer L corresponder a I)



Resolução espacial

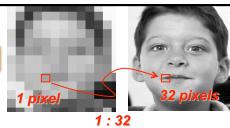
- **Exercício**
 - Sabendo-se que:
 - L = extensão maior da cena
 - I = extensão maior do sensor
 - p = extensão do pixel no sentido de I
 - Calcule o valor da **resolução física d** = tamanho do menor detalhe da cena visível na sua imagem formada no sensor, relacionando-a aos demais parâmetros acima.



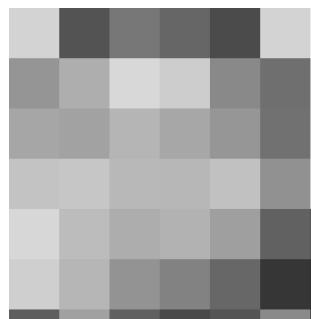
Resolução espacial

- Exemplo

- É mostrada a imagem original
 - Que emprega toda a resolução disponível no sensor
- Em seguida são exibidas simulações de imagens obtidas com sensores de menor resolução espacial
 - Isto é, menos pixels disponíveis para cobrir a imagem
- Notação empregada: ***1 : n***
 - Cada pixel da nova imagem compreende $n \times n$ pixels da imagem original



Resolução Espacial



Propriedades da imagem

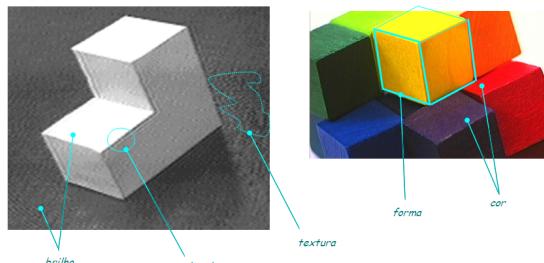
- Atributos físicos

- Resolução espacial
 - De quantos pixels é essa imagem ?
- Faixa dinâmica – ou resolução de amplitude
 - De quantos bits é essa imagem ?
- Tamanho
 - Quanta memória ocupa essa imagem ?
 - Tamanho = (Resolução) x (Faixa Dinâmica)

- Atributos perceptuais

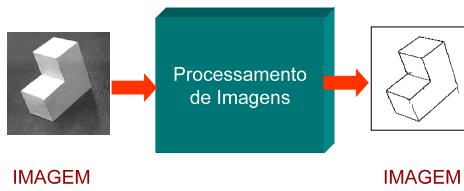
- Qualidades percebidas pela visão

Atributos perceptuais da visão



Processos

- Processamento de Imagens



Processos

- Computação Gráfica



