

Check list

created by wth

- ☑ 光圈、焦距，对成像、景深的影响
 - 加上棱镜光圈越大，景深越浅
 - 长焦，景深越浅
 - 对小孔成像，光圈越小越好，太小也不行
- ☑ 成像原理
 - CCD，电信号，电信号转图像，调整对比度、白平衡等
- ☑ 彩色(chromatic color)和消色 (Achromatic color) ， 加色和补色，减色，三原色
 - RGB是加色，加光，CMYK是减色，涂颜料
- ☑ 考：问设备无关的颜色空间模型，设备相关的颜色模型有哪些？
 - 设备无关：CIE models, CIE XYZ, CIE L*a*b, CIE YUV
 - 设备相关：CMY,HSV,RGB
- ☑ 解释RGB，CMY，HSV的意思，转换公式不用记
 - CMY: C青色，M品红，Y黄色
 - HSV: H色相，S饱和度，V明度
 - YUV: Y明亮度，U色度，V浓度
- ☑ 考：图像格式，无损压缩，有损压缩举例
 - 无损：bmp(但是支持run length code)，png
 - 有损：jpeg (DCT算法) ， gif
 - 均可：tiff
- ☑ **Bitmap data 小房子这页slide必须掌握**
 - bmp图片存储矩阵是上下颠倒的（即矩阵第一行是图片最下面），每一行的byte数必须是4的倍数，不然要在最后加padding
- ☑ 行成编码要掌握 run length code

0						
1	■			■		
2	■	■	■	■		
3						
4						
5		■	■		■	
6						

Run length coding; the code is $((11144)(214)(52355))$.

第一行1开始，1结束，4开始，4结束.....

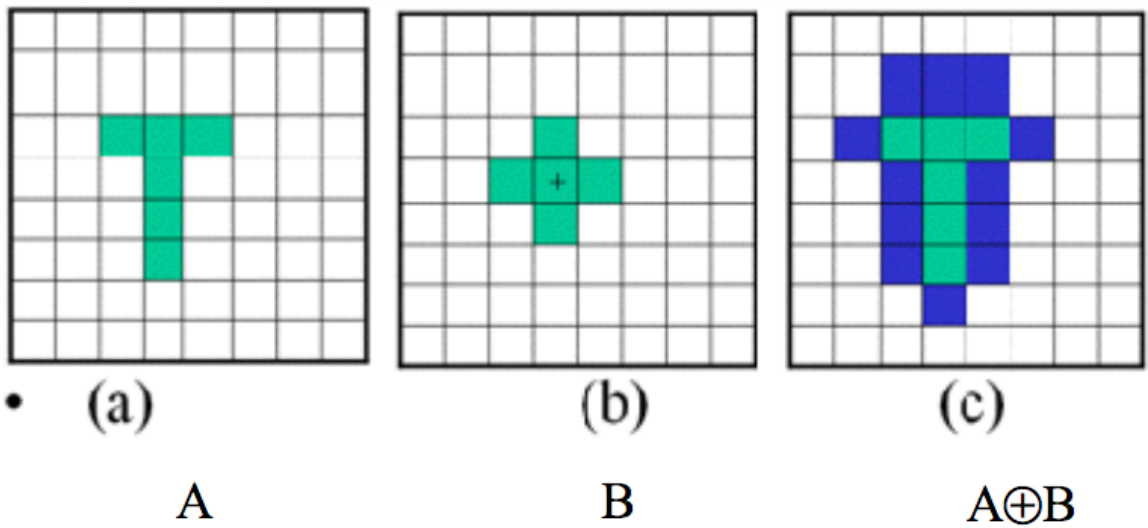
二

- ☒ 怎么二值化要掌握，1.全局thresholding 2.复杂公式版，可能要考公式，记住思想自己推，至少记住步骤

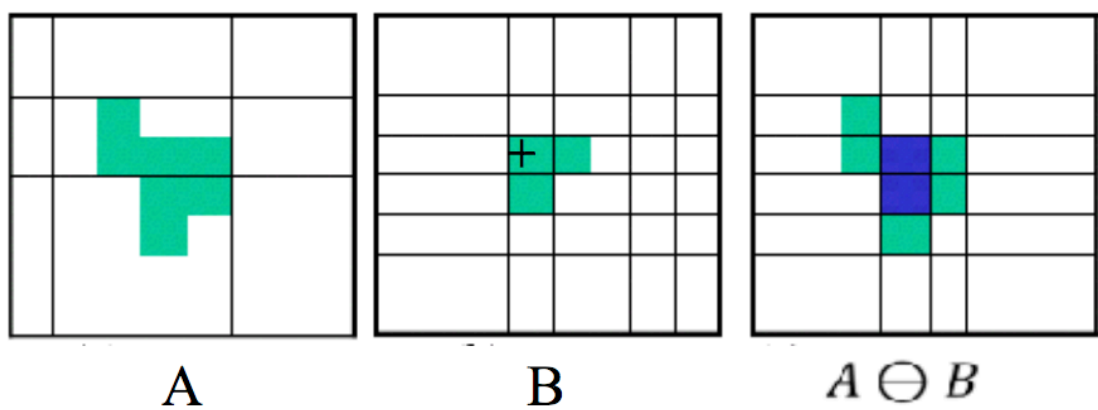
$$\begin{aligned}
 & \text{Target : minimize variance } \sigma \\
 & W_f = \frac{N_f}{N}, W_b = \frac{N_b}{N}, W_f + W_b = 1 \\
 & \mu = W_f * \mu_f + W_b * \mu_b \\
 & \sigma = W_f(\mu_f - \mu)^2 + W_b(\mu_b - \mu)^2 \\
 & \Rightarrow \text{minimize } W_b W_f (\mu_f - \mu_b)^2
 \end{aligned}$$

枚举thresholding，检验那个thresh对应的方差最小

- ☒ 形态学操作，考：像素图手画结果或者物理意义
Dilation:structure elemetn范围内有1就为1



Erosion: structure element 范围内有0就是0



All pixels that cannot cover B are removed.

应用：提取边界，填洞，提取结构

Opening

先erosion再dilation

Closing

先dilation再erosion

Original
image



Opening



Closing



- ☑ 灰度划分，为什么是256个灰度级而不是128，weber's law，2%人眼差不多能分别出2%以上的灰度差别，再低难以分辨。由设备极限决定。

- ☑ 亮度变化，**logarithm algorithm**，必须掌握
L代表亮度，对于RGB来说应该可以直接用3通道？

$$L_d = \frac{\log(L_w + 1)}{\log(L_{max} + 1)}$$

- ☑ 直方图均值化
让色彩分布变得更平均

三

- ☑ Nearest neighbor
- ☑ **linear, bilinear interpolation**，要写的正式一点，写成方程组模式

$$z = Ax + By + Cxy + D$$

代入4个点坐标

- ☑ Morph这一页要掌握
两张图像生成渐变
- ☑ 怎么实现带皱纹的表情的模仿要掌握

☑ 1D卷积的例子要掌握

☑ 均值滤波（高斯滤波）要掌握

simple mean 全是1，

weighted mean，中间是4，上下左右是2，角上是1

最后都要除以总值

☑ 中值滤波，slide上的例子要掌握

周围9个数的中位数代替该点，都是用原图做

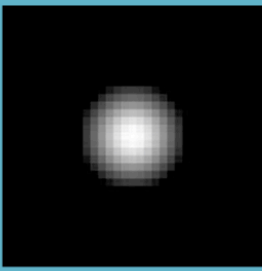

22	17	102	105	106		22	17	102	105	106
21	21	100	99	102		21	21	99	102	102
19	22	20	102	102	➡	19	21	97	102	102
24	21	97	101	104		24	21	97	101	104
19	18	101	108	101		19	18	101	108	101

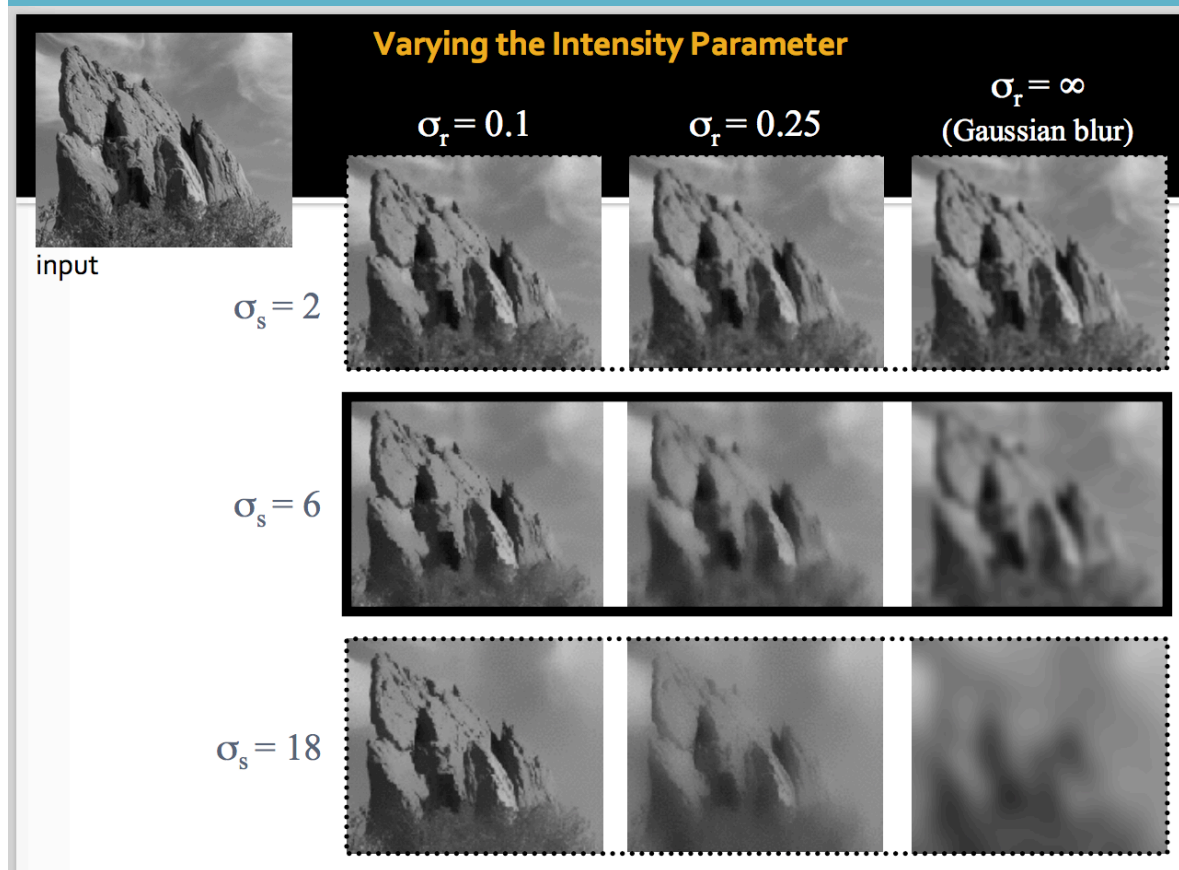
- ☑ 双边滤波，基本思想，每个sigma是什么意思，公式不用记，要能解释

Same idea: weighted average of pixels.

$$BF[I]_p = \frac{1}{W_p} \sum_{q \in S} G_{\sigma_s}(\|p - q\|) G_{\sigma_r}(|I_p - I_q|) I_q$$

new not new new
↓ ↓ ↓
 normalization factor *space* weight *Intensity* weight



sigma r 一般设为图像对角线的2%这么大
sigma s 一般设为gradient的均值或中位值？

- ☑ 掌握FFT，公式的推导，解释

$$W_{2M}^{2n,k} = e^{-j2\pi \cdot 2nk / 2M} = e^{-j2\pi nk / M} = W_M^{n,k}$$

$$\begin{aligned} W_{2M}^{2n+1,k} &= e^{-j2\pi \cdot (2n+1)k / 2M} = e^{-j2\pi nk / M} \cdot e^{-j2\pi k / 2M} \\ &= W_M^{n,k} \cdot W_{2M}^k \end{aligned}$$

$$F(k) = \left[\sum_{n=0}^{M-1} f(2n) W_M^{n,k} + \sum_{n=0}^{M-1} f(2n+1) W_M^{n,k} W_{2M}^k \right]$$

Let:
$$\begin{cases} F_e(k) = \sum_{n=0}^{M-1} f(2n) W_M^{n,k} \\ F_o(k) = \sum_{n=0}^{M-1} f(2n+1) W_M^{n,k} \end{cases} \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$

• then
$$F(k) = [F_e(k) + F_o(k) W_{2M}^k]$$

- Then how about $k = M, M+1, \dots, 2M-1$?

$$\begin{aligned} W_M^{n,k+M} &= e^{-j2\pi n(k+M)/M} \\ &= e^{-j2\pi nk/M} \cdot e^{-j2\pi n} \\ &= e^{-j2\pi nk/M} \\ &= W_M^{n,k} \end{aligned}$$

and
$$W_{2M}^{k+M} = e^{-j2\pi (k+M)/2M} = e^{-j2\pi k/2M} \cdot e^{-j\pi} = -W_{2M}^k$$

Hence
$$F(k+M) = [F_e(k) - F_o(k) W_{2M}^k]$$

四



引导滤波，基本思想

解决双边滤波中的梯度反转、计算缓慢问题，能够保边、非迭代
I是guide, p是输入图, q是输出图。输出是I的线性表达

$$\begin{aligned} \min \sum (aI_i + b - p_i)^2 + \epsilon a^2 \\ q_i = \hat{a}_i I_i + \hat{b}_i \end{aligned}$$

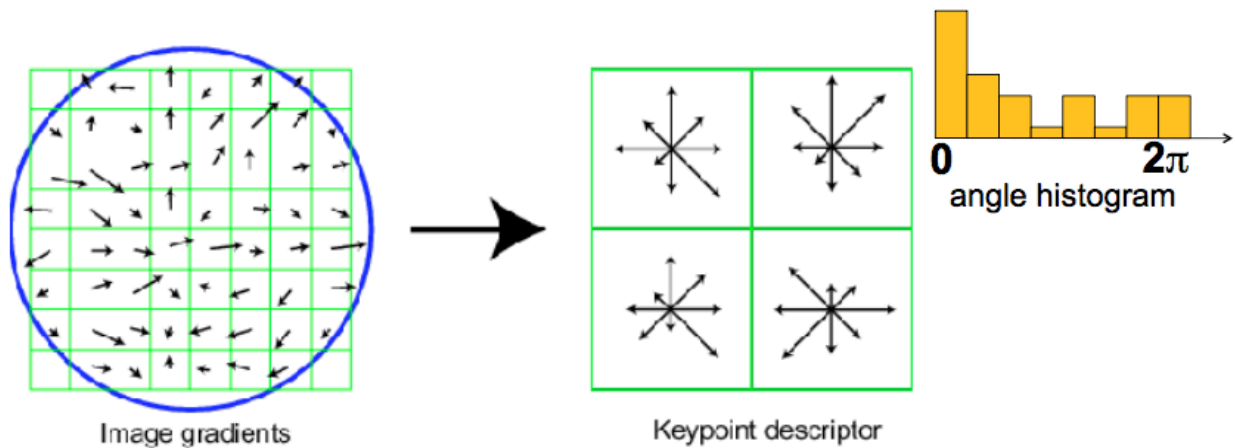


特征检测，两页slides, Feature detection: math 三页

五

☒ SIFT, 74 75

1. 获得特征点
2. 计算每个像素的梯度方向
3. 抛弃梯度太小的像素
4. 为剩下的像素建立8格的直方图
5. 分为4*4的格子, 每个格子内是直方图的统计结果, 每个特征转化为 $4*4*8=128$ 维的高维向量, 作为descriptor, 完



六

☒ bag of words

七

☒ CNN, BP

☒ laplace 要掌握 spatial filtering, 公式

实质上是二阶导数, 可以获取变化剧烈的地方, 轮廓, 与原图结合相当于图像增强
中间是-4, 上下左右是1, 角上是0
或中间是-8, 其他都是1