



H.R. POURREZA 1

بینایی ماشین

پیش پردازش

ممدرضا پوررضا




ریات بر روی تصویر

2

- در حوزه مکان
- تبدیل روشنایی پیکسل
 - عملیات نقطه‌ای
 - عملیات نامیه‌ای
 - عملیات هندسی
- در حوزه تبدیل

H.R. POURREZA



روشنایی پیکسل

3

□ **عملیات نقطه‌ای**

- دو عملگر رایج استفاده شده ضرب و جمع است که به ترتیب برای تغییر کنتراست و روشنایی استفاده می‌شوند

$$g(i, j) = af(i, j) + b$$

- ممکن است عملگر دارای دو عملوند باشد مانند مخلوط کردن خطی (Linear Blending)


$$g(i, j) = (1 - a)f_0(i, j) + af_1(i, j)$$

- عملگر می‌تواند غیر خطی باشد مثلاً

$$g(i, j) = (f(i, j))^y$$

- استفاده از همسان سازی (Equalization) هیستوگرام بصورت سراسری و یا محلی

H.R. POURREZA



روشنایی پیکسل

4

□ **عملیات ناحیه‌ای**

- استفاده از فیلترهای خطی

$$g(i, j) = \sum_{k, l} f(i + k, j + l)h(k, l)$$

کرنل یا ماسک

H.R. POURREZA

MV Lab

روشنایی پیکسل

5

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

0										

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

6

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

0	10									

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

7

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

	0	10	20						

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

8

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

	0	10	20	30					

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

9

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

	0	10	20	30	30				

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

10

$F[x, y]$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	90	0	90	90	90	0	0
0	0	0	90	90	90	90	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	90	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$G[x, y]$

	0	10	20	30	30	30	20	10	
	0	20	40	60	60	60	40	20	
	0	30	60	90	90	90	60	30	
	0	30	50	80	80	90	60	30	
	0	30	50	80	80	90	60	30	
	0	20	30	50	50	60	40	20	
	10	20	30	30	30	30	20	10	
	10	10	10	0	0	0	0	0	

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab


روشنایی پیکسل

11

□ بسته به ضرایب h نتایج کاملا متفاوتی می‌تواند بدست آید

1	1	...	1
1	1	...	1
⋮	⋮	1	⋮
1	1	...	1


$\frac{1}{K^2}$



(a) box, $K = 5$

1	2	1
2	4	2
1	2	1


$\frac{1}{16}$



(b) bilinear

1	4	6	4	1
4	16	24	16	4
6	24	36	24	6
4	16	24	16	4
1	4	6	4	1


$\frac{1}{256}$



(c) "Gaussian"

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1


$\frac{1}{8}$



(d) Sobel

1	-2	1
-2	4	-2
1	-2	1

$\frac{1}{4}$



(e) corner

H.R. POURREZA

Source: S. Seitz

MV Lab

روشنایی پیکسل

12

Smoothing □

- فیلتر میانگین
- فیلتر میانگین وزن‌دار
- فیلتر میانگین با اعمال محدودیت
- بر روی پیکسل‌های قرار گرفته در یک رنج فاص

$$h(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{for } g(m+i, n+j) \in [\min, \max] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- بر روی پیکسل‌های قرار گرفته در محدوده فاص
- گرادین در ممل فیلترینگ کمتر از یک مد مشخص باشد
- با استفاده از Median
- میانگین‌گیری با پنجرهٔ پرفران (Rotating Mask). با در نظر گرفتن واریانس

H.R. POURREZA

MV Lab

روشنایی پیکسل

13

□ فیلتر میانگین با اعمال محدودیت
 ■ میانگین گیری با پنجره‌ی پرفان (Rotating Mask)، با در نظر گرفتن واریانس

H.R. POURREZA

MV Lab

روشنایی پیکسل

14

□ فیلتر میانگین با اعمال محدودیت
 ■ میانگین گیری با پنجره‌ی پرفان (Rotating Mask) ...

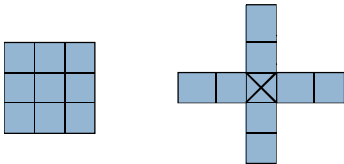
H.R. POURREZA

MV Lab

روشنایی پیکسل

15

- فیلتر میانه
- فیلتر میانه وزندار



H.R. POURREZA

MV Lab

تبدیل هندسی

16

- درونیابی سطوح فاکستری
- نزدیکترین همسایه
- درونیابی دوفضی
- تبدیل بر روی مفاصل هندسی

□ بیان تبدیل هندسی به کمک یک چندملمه‌ای


$$x' = T_x(x, y)$$

$$y' = T_y(x, y)$$

$$x' = \sum_{r=0}^m \sum_{k=0}^{m-r} a_{rk} x^r y^k$$

$$y' = \sum_{r=0}^m \sum_{k=0}^{m-r} b_{rk} x^r y^k$$

H.R. POURREZA



پال هندسی

17

□ تبدیل بر روی مختصات هندسی (ادامه)


□ برقی تبدیلات شناخته شده

$$\begin{cases} x' = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy \\ y' = b_0 + b_1x + b_2y + b_3xy \end{cases} \quad \text{Bilinear Transform}$$

$$\begin{cases} x' = a_0 + a_1x + a_2y \\ y' = b_0 + b_1x + b_2y \end{cases} \quad \text{Affine Transform}$$

$$\begin{cases} x' = x \cdot \cos(\theta) + y \cdot \sin(\theta) \\ y' = -x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta) \end{cases} \quad \text{Rotation}$$

H.R. POURREZA



پال هندسی

18

□ تبدیل بر روی مختصات هندسی (ادامه)

□ برقی تبدیلات شناخته شده (ادامه)

$$\begin{cases} x' = ax \\ y' = by \end{cases} \quad \text{Change of Scale}$$

$$\begin{cases} x' = x + y \cdot \tan \varphi \\ y' = y \end{cases} \quad \text{Skewing by the Angle } \varphi$$

$$\begin{cases} x' = x \cdot \cos(\theta) + y \cdot \sin(\theta) + \delta_x \\ y' = -x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta) + \delta_y \end{cases} \quad \text{Rigid}$$

$$\begin{cases} x' = s(x \cdot \cos(\theta) + y \cdot \sin(\theta)) + \delta_x \\ y' = s(-x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta)) + \delta_y \end{cases} \quad \text{Similarity}$$

H.R. POURREZA