

Компьютерное зрение

Практический курс
Савельева Юлия Олеговна
i.o.saveleva.kpfu@gmail.com
2-й семестр, 13.02.2020 г.



Harris Corner Detector

Вычисления градиента изображения

	dx	dy																		
Prewitt	<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr></table>	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	<table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr></table>	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1
1	0	-1																		
1	0	-1																		
1	0	-1																		
1	1	1																		
0	0	0																		
-1	-1	-1																		
Sobel	<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>-2</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr></table>	1	0	-1	2	0	-2	1	0	-1	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>-1</td><td>-2</td><td>-1</td></tr></table>	1	2	1	0	0	0	-1	-2	-1
1	0	-1																		
2	0	-2																		
1	0	-1																		
1	2	1																		
0	0	0																		
-1	-2	-1																		
Lucas-Canade	<table><tr><td>-1</td><td>8</td><td>0</td><td>-8</td><td>1</td></tr></table>	-1	8	0	-8	1	<table><tr><td>-1</td></tr><tr><td>8</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>-8</td></tr><tr><td>1</td></tr></table>	-1	8	0	-8	1								
-1	8	0	-8	1																
-1																				
8																				
0																				
-8																				
1																				

Algorithm 1: Filter

Data: $img_{H \times W}$, $filter_{h \times w}$

begin

$padsiz = (H + h - 1, W + w - 1)$

$img = \text{MirrorPad}(img, padsiz)$

$result = \text{zeros}(H, W)$

for $i := 1$ **to** h **do**

for $j := 1$ **to** w **do**

$result += filter[i][j] \circ$
 $img[i : i + H, j : j + W]$

return $result$

Harris Corner Detector

Вычисление интересных точек

Ones

$\frac{1}{25}$

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Gaussian

$\frac{1}{273}$

1	4	7	4	1
4	16	26	16	4
7	26	41	26	7
4	16	26	16	4
1	4	7	4	1

w

Algorithm 2: Harris Corner Detector

Data: $dx_{H \times W}$, $dy_{H \times W}$, $w_{h \times w}$, t

begin

$$I_x^2 = dx^2$$

$$I_y^2 = dy^2$$

$$I_x I_y = dx \times dy$$

$$S_x^2 = \text{Filter}(I_x^2, w)$$

$$S_y^2 = \text{Filter}(I_y^2, w)$$

$$S_{xy} = \text{Filter}(I_x I_y, w)$$

$$det = S_x^2 * S_y^2 - (S_{xy})^2$$

$$trace = S_x^2 + S_y^2$$

$$R = det - k * trace^2$$

$$R = \text{NMS}(R)$$

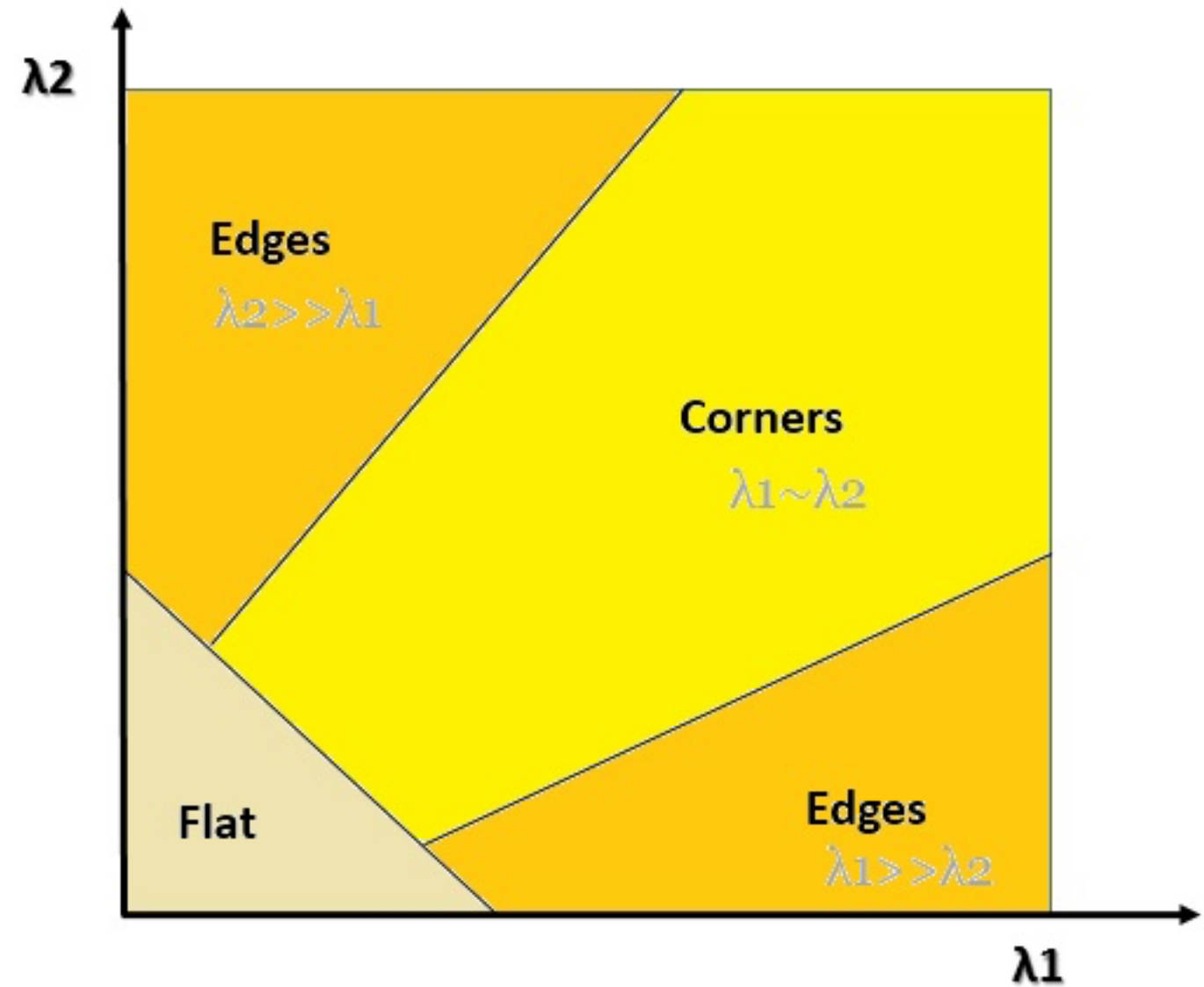
return where($R \geq t$)

Harris Corner Detector

Разные способы оценки интересности точки

Harris: $\det(A) - \kappa \operatorname{trace}^2(A)$

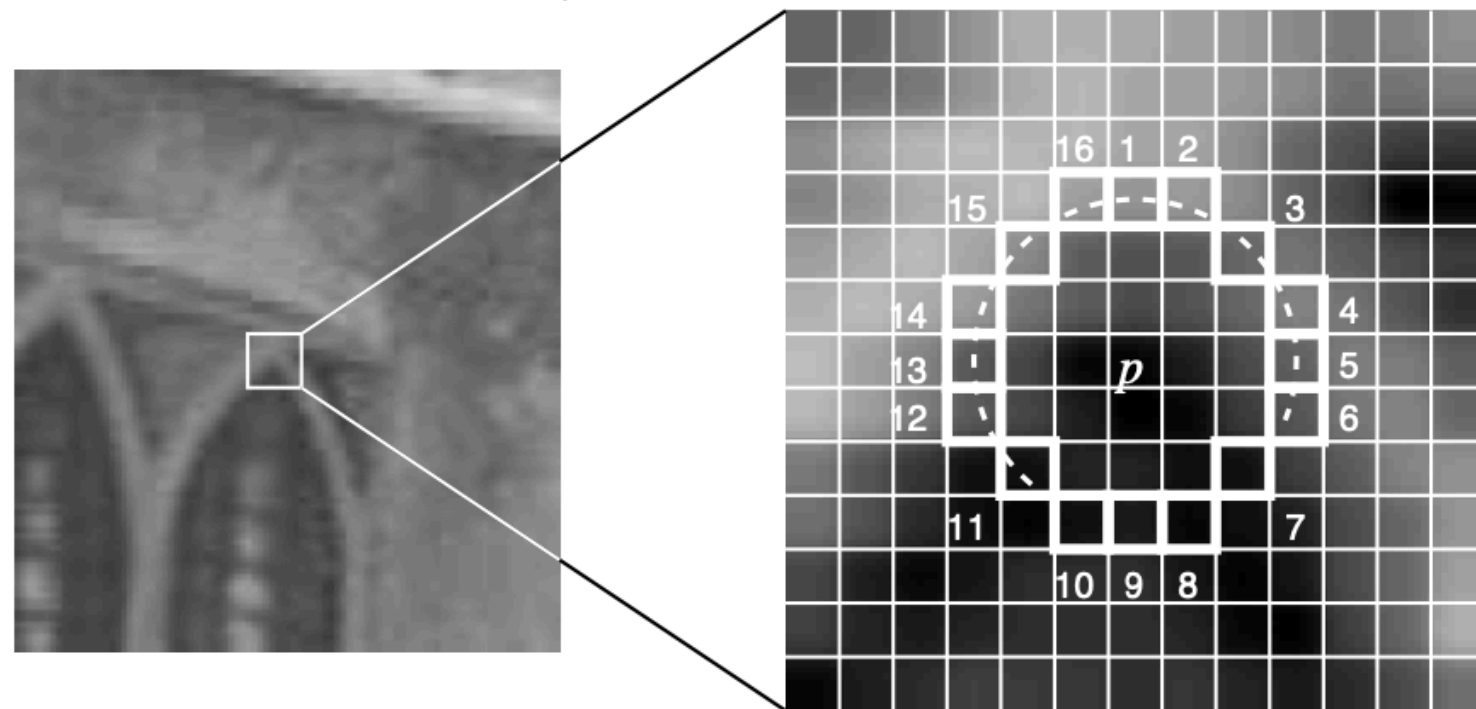
Shi-Tomasi: $\min(\lambda_1, \lambda_2)$



FAST Corner Detector

Короткое описание алгоритма

1. Выбираем пиксель p на изображении для определения, является ли он интересной точкой.
Значение яркости этого пикселя обозначим I_p
2. Выбираем пороговое значение t
3. Рассмотрим 16 пикселей вокруг p



FAST Corner Detector

Короткое описание алгоритма

4. Пиксель p считается углом, если последовательно 12/16 пикселей:
 - все ярче чем $I_p + t$
 - все тусклее чем $I_p - t$
5. Быстрая проверка, чтобы исключить точно не углы - проверить только пиксели под номерами 1, 5, 9, 13. Если хотя бы для 3 из них не выполняется одно и то же условие из пункта 4, то этот пиксель не может быть углом.
6. После быстрой проверки для оставшихся пикселей можно осуществить полную проверку на поиск 12 последовательных пикселей, для которых выполняется одно и то же условие из пункта 4.

На следующее занятие

1. Harris Corner Detector



2. FAST Corner Detector



3. BRIEF Descriptor

4. Oriented FAST

5. Rotated BRIEF

6. ORB

7. Bag of Visual Words

8. Object Localization with Key Points