

Puntos de interés



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

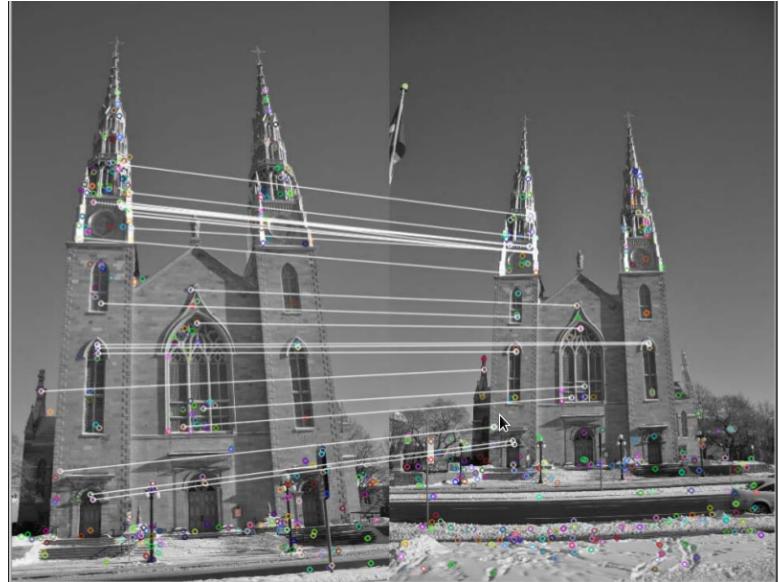
Alexander Gómez Villa
Departamento de Ingeniería Electrónica
Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia

Contenido

1. Preguntas iniciales
2. Propiedades deseadas
3. Aplicación
4. Autocorrelación de Moravec
5. Harris Corners
6. Good features to track
7. Cronología
8. Ejemplos prácticos

Preguntas iniciales

- Cómo representar un objeto matemáticamente?
- Que hace a un objeto distinto de otro ?
- Que hace a un objeto distinguible a través del tiempo?



Laganière, Robert. *OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook: Over 50 recipes to master this library of programming functions for real-time computer vision*. Packt Publishing Ltd, 2011.

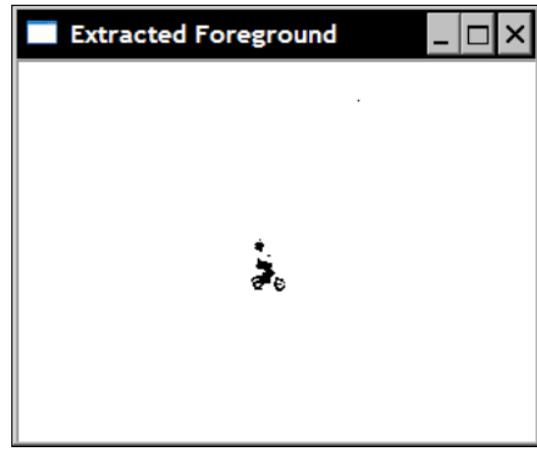
Propiedades puntos de interés

1. Distintivo
2. Invariante a la Rotación
3. Invariante al cambio de escala
4. Invariante a la iluminación
5. Invariante al ruido
6. Invariante a la deformación y distorsión

Aplicación en video



Frame actual



Extracción de fondo



Extracción puntos
de interés



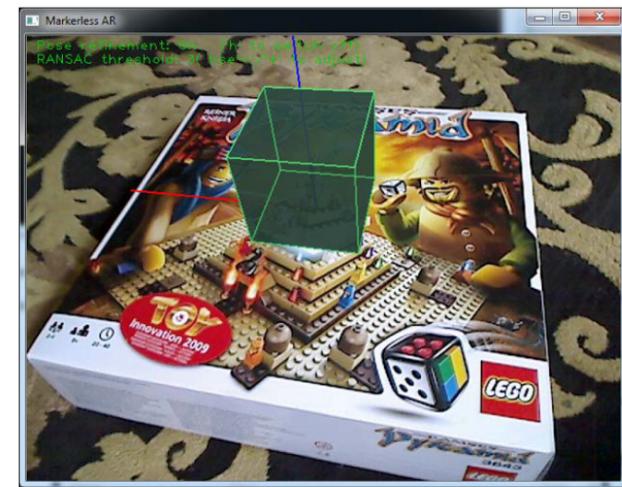
4 Buffer con puntos de interés



Comparación
frame a frame



Aplicación en realidad aumentada



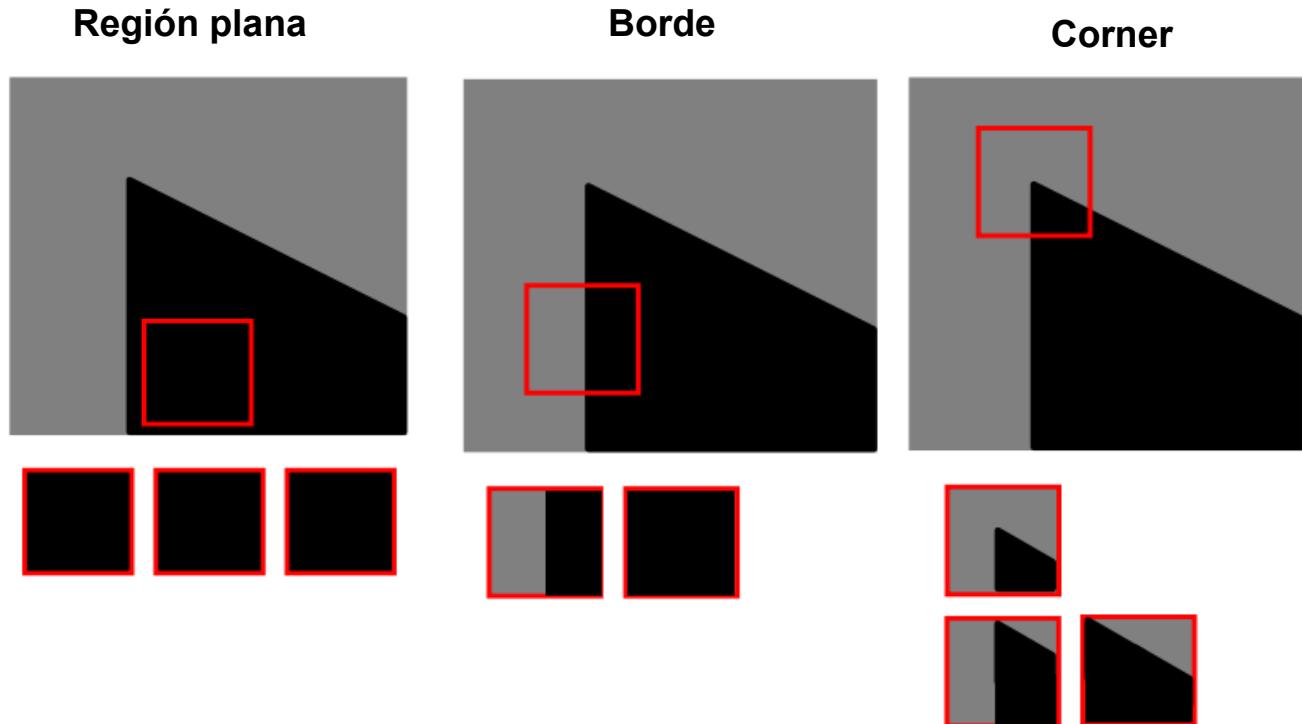
Baggio, Daniel Lélis. *Mastering OpenCV with practical computer vision projects*. Packt Publishing Ltd, 2012.

Primera aproximación: Moravec(1980)



Moravec, Hans P. *Obstacle avoidance and navigation in the real world by a seeing robot rover*. No. STAN-CS-80-813. STANFORD UNIV CA DEPT OF COMPUTER SCIENCE, 1980

Autocorrelación de Moravec

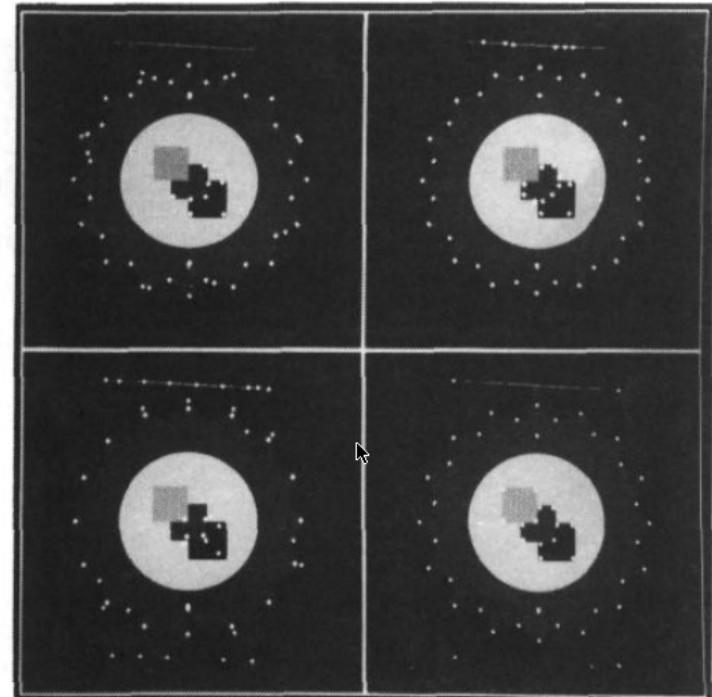


[http://www.csie.ntu.edu.
tw/~cyy/courses/vfx/07spring/lectures/handouts/lec04_feature_4up.pdf](http://www.csie.ntu.edu.tw/~cyy/courses/vfx/07spring/lectures/handouts/lec04_feature_4up.pdf)

Harris Corners(1988)

Critica a Moravec:

1. Solo ciertos ángulos son detectados.
2. Respuesta ruidosa por causa de ventana binaria y rectangular.
3. Responde muy fuerte a los bordes porque solo se tiene en cuenta una energía mínima.



Harris, Chris, and Mike Stephens. "A combined corner and edge detector." *Alvey vision conference*. Vol. 15. 1988.

Que es un Harris Corner?



1. Se define una ventana W , típicamente es de 8x8
2. Se calcula el gradiente en esta ventana

$$g = \begin{bmatrix} g_x \\ g_y \end{bmatrix} = \nabla I$$

3. Se realiza el producto de gradientes

$$g * g^T = \begin{bmatrix} g_x \\ g_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_x & g_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{x^2} & g_x g_y \\ g_x g_y & g_{y^2} \end{bmatrix}$$

4. Se define una matriz Z que se calcula como:

$$Z = \int \int_W \begin{bmatrix} g^2 & g_x g_y \\ g_x g_y & g_{y^2} \end{bmatrix} * w dX$$

Que es un Harris Corner?

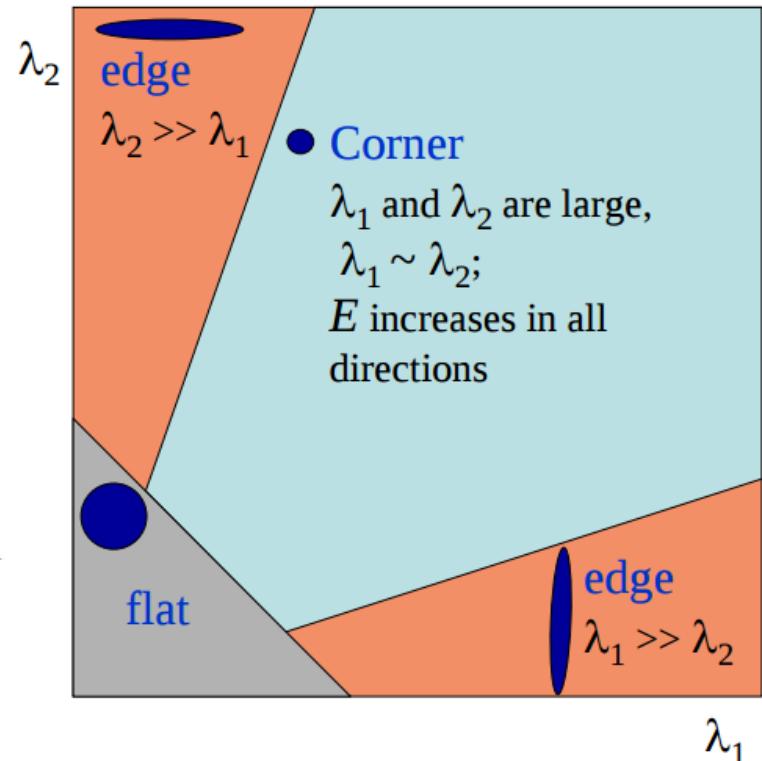
4. Se extraen los Eigenvalues de la matriz Z y se analizan :

- 2 Eigenvalues pequeños: Patrón de intensidad constante
- Un Eigenvalue pequeño y otro grande: Patrón unidireccional
- 2 Eigenvalues grandes: Patrón bidireccional

5. Criterio de selección

$$R = \lambda_1 * \lambda_2 - K(\lambda_1 + \lambda_2)^2$$

- $|R|$ pequeño: Region plana
- $R < 0$:Borde
- R Grande Harris Corner

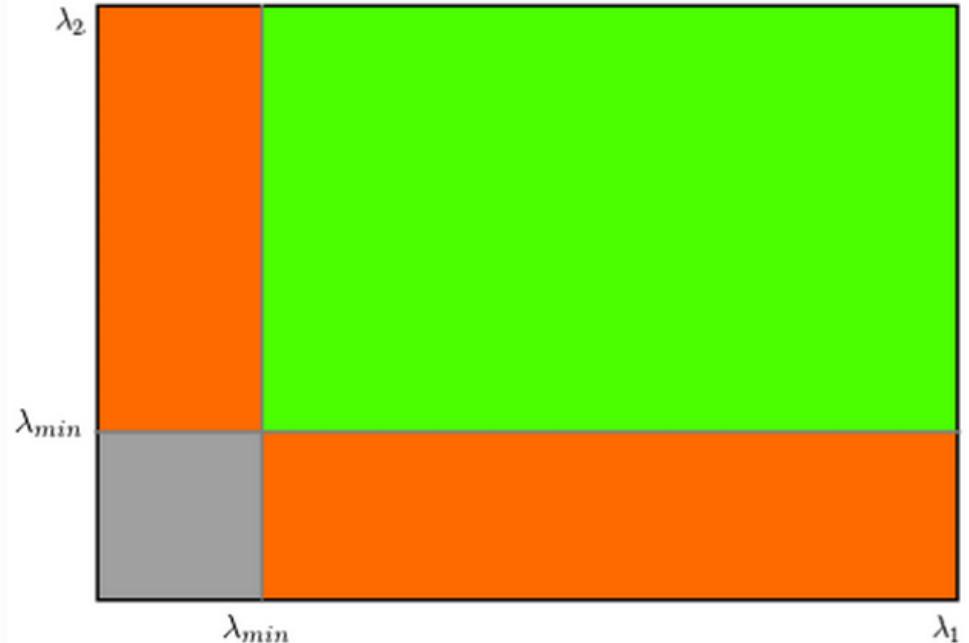


http://www.csie.ntu.edu.tw/~cyy/courses/vfx/07spring/lectures/handouts/lec04_feature_4up.pdf

Shi-Tomasi(1994)

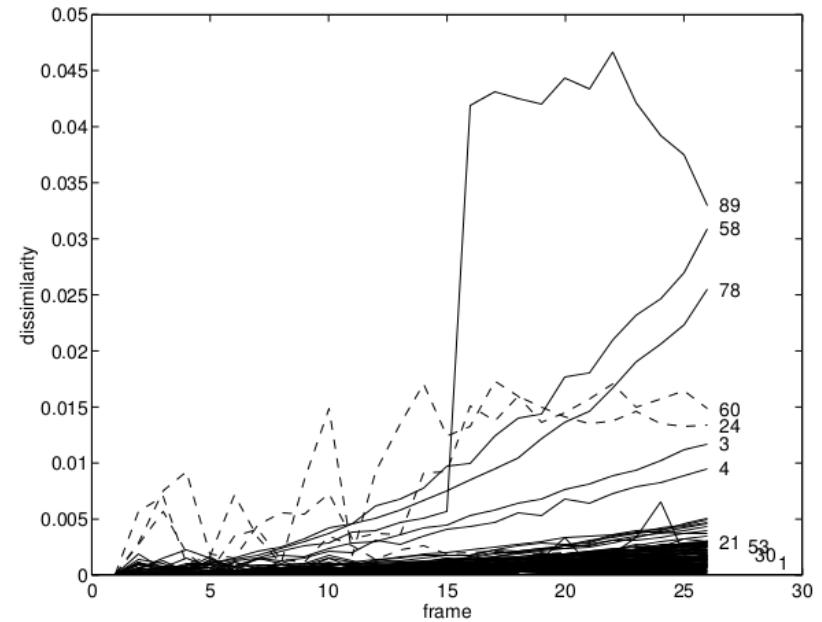
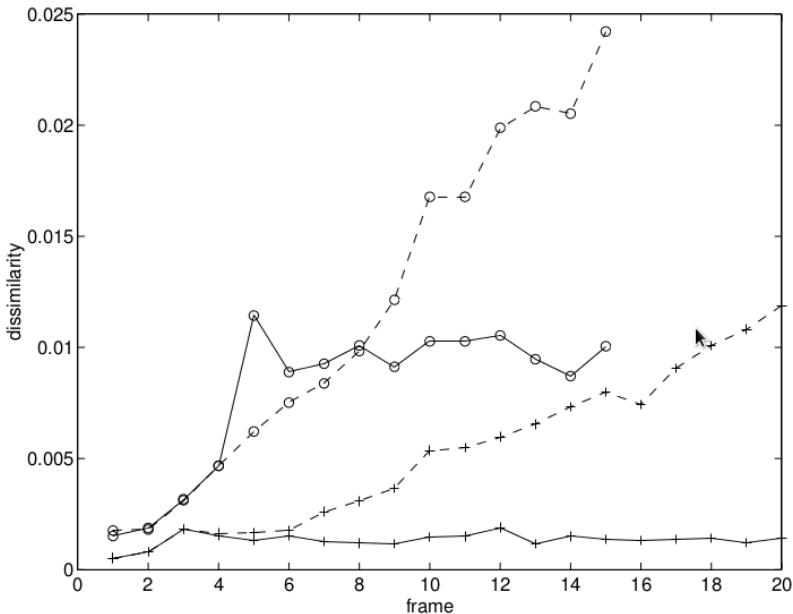
Modificación a la función R

$$R = \min(\lambda_1, \lambda_2)$$



http://opencv-python-tutroals.readthedocs.org/en/latest/py_tutorials/py_feature2d/py_shi_tomasi/py_shi_tomasi.html

Un análisis temporal

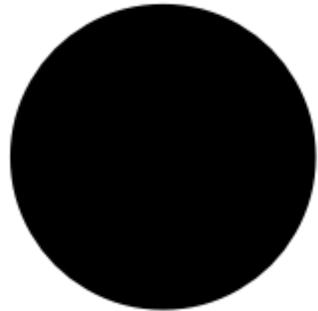


Shi, Jianbo, and Carlo Tomasi. "Good features to track." *Computer Vision and Pattern Recognition, 1994. Proceedings CVPR'94., 1994 IEEE Computer Society Conference on.* IEEE, 1994.

Cronología



Ejemplos



CÓDIGOS:

https://github.com/alviur/PDI2_UDEA

Bibliografía

- [1] Moravec, Hans P. *Obstacle avoidance and navigation in the real world by a seeing robot rover*. No. STAN-CS-80-813. STANFORD UNIV CA DEPT OF COMPUTER SCIENCE, 1980.
- [2] Harris, Chris, and Mike Stephens. "A combined corner and edge detector." *Alvey vision conference*. Vol. 15. 1988.
- [3] Shi, Jianbo, and Carlo Tomasi. "Good features to track." *Computer Vision and Pattern Recognition, 1994. Proceedings CVPR'94., 1994 IEEE Computer Society Conference on*. IEEE, 1994.
- [4] Rosten, Edward, and Tom Drummond. "Machine learning for high-speed corner detection." *Computer Vision–ECCV 2006*. Springer Berlin Heidelberg, 2006. 430-443.