



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

Reporte

Luis Lujano (13-10775)

Índice

Índice	1
Índice de figuras	1
1. Implementación : Selección de parejas	2
1.1. Extracción de puntos característicos	2
1.2. Filtrado de correspondencias	2
2. Implementación : Sincronización de IMU e Imágenes	5
Referencias	5
Bibliografía	5

Índice de figuras

1. Esquema general del módulo de extracción de parejas.	2
2. Extracción de características.	2
3. Salida del modulo de filtrado luego de la prueba de simetría.	3
4. División de la imagen en celdas unitarias.	4
5. Filtrado Espacial con 144 celdas.	4
6. Filtrado Espacial con 36 celdas.	5

1. Implementación : Selección de parejas

Para la selección y filtrado de parejas se utiliza el esquema presentado en la figura 1. En este esquema se tienen las imágenes i e $i+1$, las cuales son la entrada del módulo de extracción de características. En éste se tienen diferentes tipos de detectores. En la salida de este módulo se tienen la ubicación de los puntos característicos en las imágenes y sus descriptores.

Posteriormente, el módulo de emparejamiento es el encargado de generar las parejas de correspondencias entre los puntos característicos de las dos imágenes.

Por último, el módulo de filtrado se encarga de seleccionar las mejores parejas entre las dos imágenes.

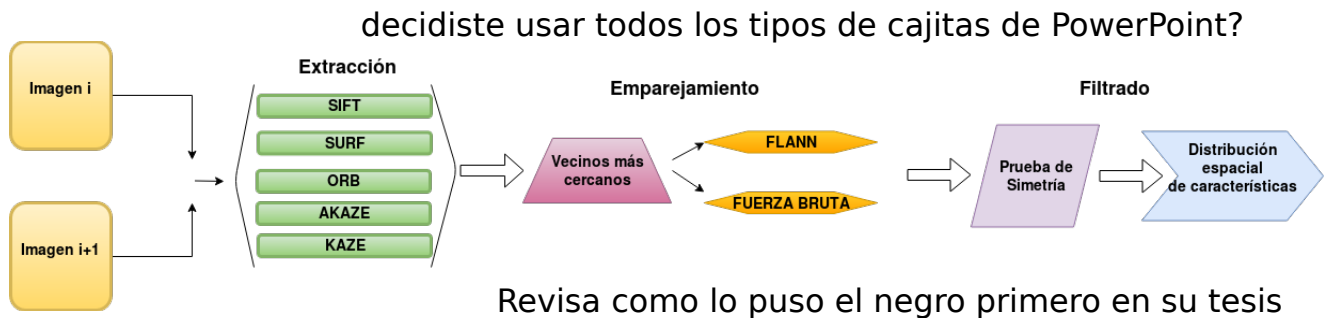


Figura 1: Esquema general del módulo de extracción de parejas.

1.1. Extracción de puntos característicos

El módulo de extracción de puntos característicos dispone de detectores como SIFT, SURF, KAZE, AKAZE y ORB.

En la figura 2 se muestran la detección de puntos característicos para una imagen perteneciente al EuRoC MAV Dataset [1]. De izquierda a derecha se presenta la extracción de puntos característicos para SIFT (1666 puntos), SURF (1504 puntos), KAZE (1865 puntos), AKAZE (1653 puntos) y ORB (1500 puntos) sobre la misma imagen.

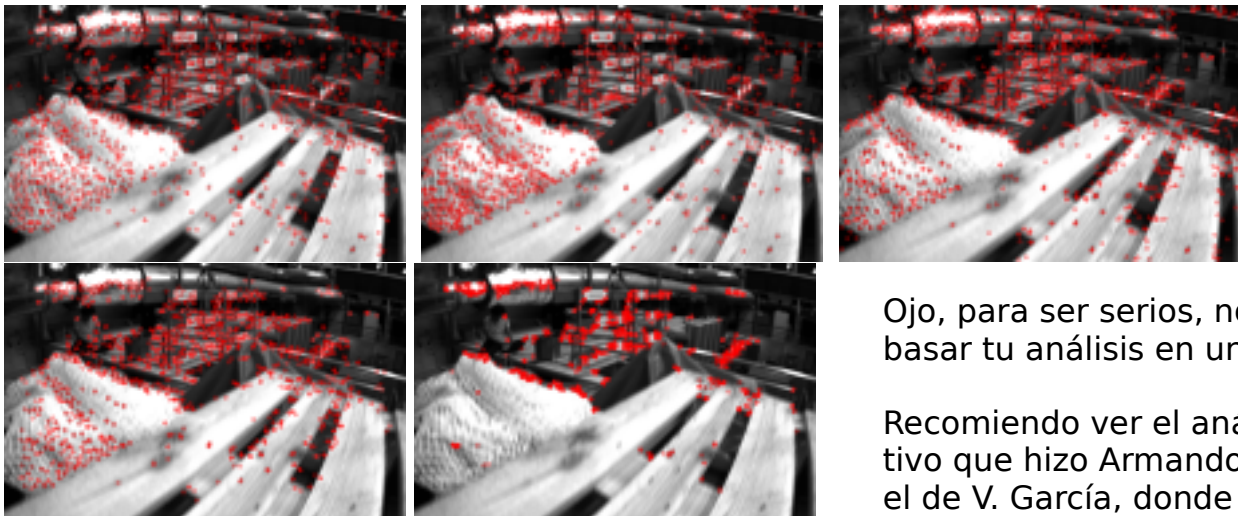


Figura 2: Extracción de características.

Ojo, para ser serios, no puedes basar tu análisis en una sola imagen

Recomiendo ver el análisis comparativo que hizo Armando Longart y el de V. García, donde se prueban los distintos detectores con varias imágenes

1.2. Filtrado de correspondencias

Una vez se han identificado los puntos característicos en la imagen i y la $i+1$, se calculan los descriptores de las características detectadas y se procede a encontrar las correspondencias entre las dos imágenes. Para

esta tarea se utiliza el método de vecinos más cercanos (KNN, del inglés: K Nearest Neighbors), el cual puede a su vez implementarse con algoritmos del tipo fuerza bruta o FLANN (del inglés: Fast Library for Approximate Nearest Neighbors). Este método se encarga de comparar el descriptor de un punto de referencia presente en la imagen i con los descriptores de los puntos de referencia de la imagen $i+1$ y determinar los k descriptores más cercanos al descriptor de la imagen i . En este caso la métrica de distancia puede corresponder a distancia euclidiana, en el caso de descriptores vectoriales, o a distancia Hamming, en el caso de descriptores binarios.

En esta implementación se utiliza $k = 2$, y se considera como una correspondencia aquellos casos donde la distancia entre el descriptor de la característica presente en la imagen i ($D1$) y su vecino más cercano en la imagen $i+1$ resulta 0.8 veces menor a la distancia entre $D1$ y el siguiente vecino de la imagen $i+1$.

por qué usar este valor? (es empirico)

Posteriormente se realiza una prueba de simetría entre parejas. En esta prueba, si el descriptor $D1$ de la característica de la imagen i posee una correspondencia $D2$ en la imagen $i+1$, entonces al calcular la correspondencia desde $D2$ a la imagen i , debe resultar $D1$. Las parejas que no cumplan este criterio son descartadas.

En la figura 3 se presenta un ejemplo del filtrado utilizando el detector SIFT. En la imagen i se detectaron 1666 puntos (figura 1) característicos, mientras que en la imagen $i+1$ se detectaron 1826. Luego de aplicar el filtrado de parejas por vecinos más cercanos y la prueba de simetría, la imagen i de la izquierda posee 882 correspondencias con la imagen $i+1$ presentada a la derecha.

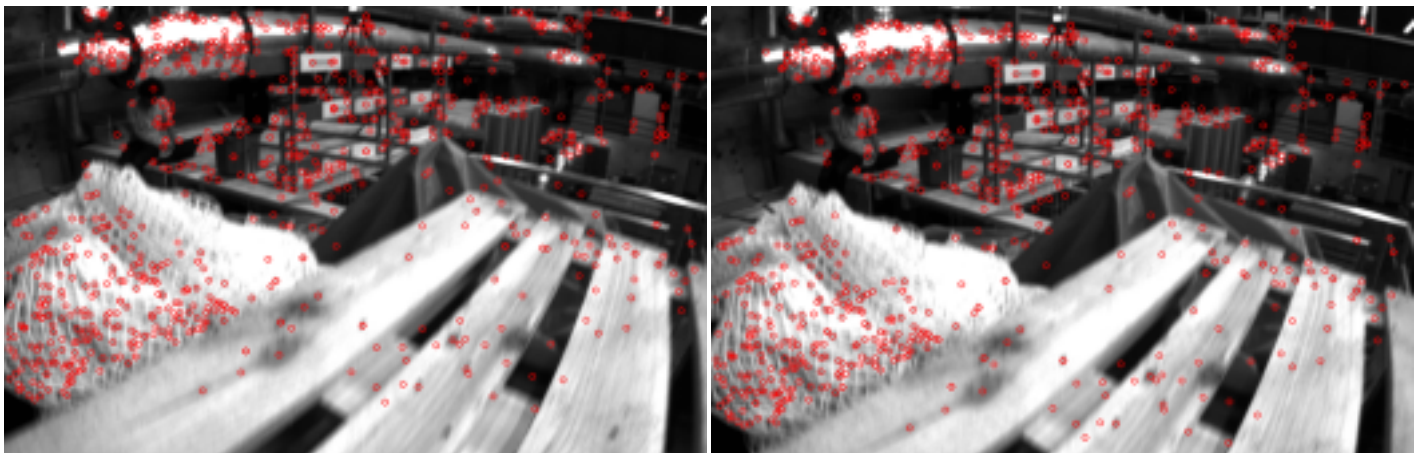


Figura 3: Salida del modulo de filtrado luego de la prueba de simetría.

Finalmente, se realiza una distribución espacial de las mejores parejas sobre las imágenes i e $i+1$. Para ello, la imagen i es dividida en celdas unitarias cuyas dimensiones son proporcionales a las dimensiones de la imagen original.

no queda claro. Fijas es el numero de celdas en horiz y vert?

La figura 4 presenta dos imágenes. La imagen de la izquierda es el resultado de dividir por 12 las dimensiones de una imagen de resolución 752x480 píxeles, en celdas unitarias de aproximadamente 62x40 píxeles, generando 144 celdas y teniendo un total de 112 parejas finales. Por su parte, la imagen de la derecha es el resultado de fraccionar en 36 celdas la imagen original y se tienen 34 parejas finales. Los puntos rojos corresponden con la ubicación de los centros de las celdas.

Superpon a la imagen original una cuadrícula con la partición de celdas que usaste , para mejorar la explicación

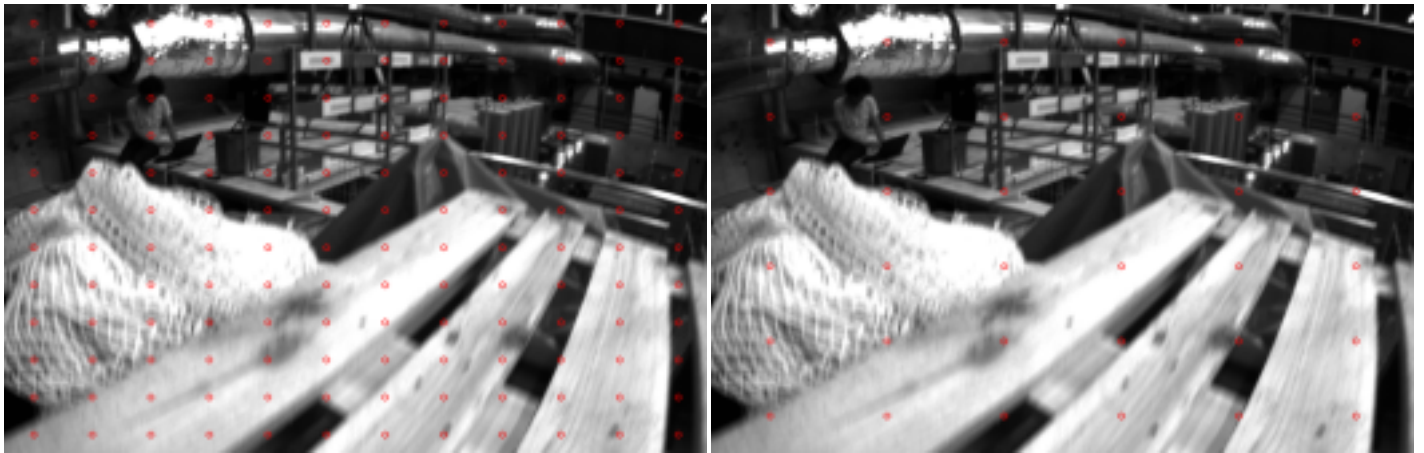


Figura 4: División de la imagen en celdas unitarias.

El criterio aplicado para seleccionar las mejores parejas y distribuirlas de forma homogénea sobre la imagen consiste en seleccionar la mejor pareja dentro de la región de la imagen correspondiente a la celda unitaria, y descartar a las demás parejas presentes. Se considera como mejor pareja a aquella que posea la menor distancia entre los descriptores de sus dos puntos característicos.

Las figuras 5 y 6 presentan el resultado final del modulo de filtrado de parejas con 36 y 144 celdas, respectivamente.

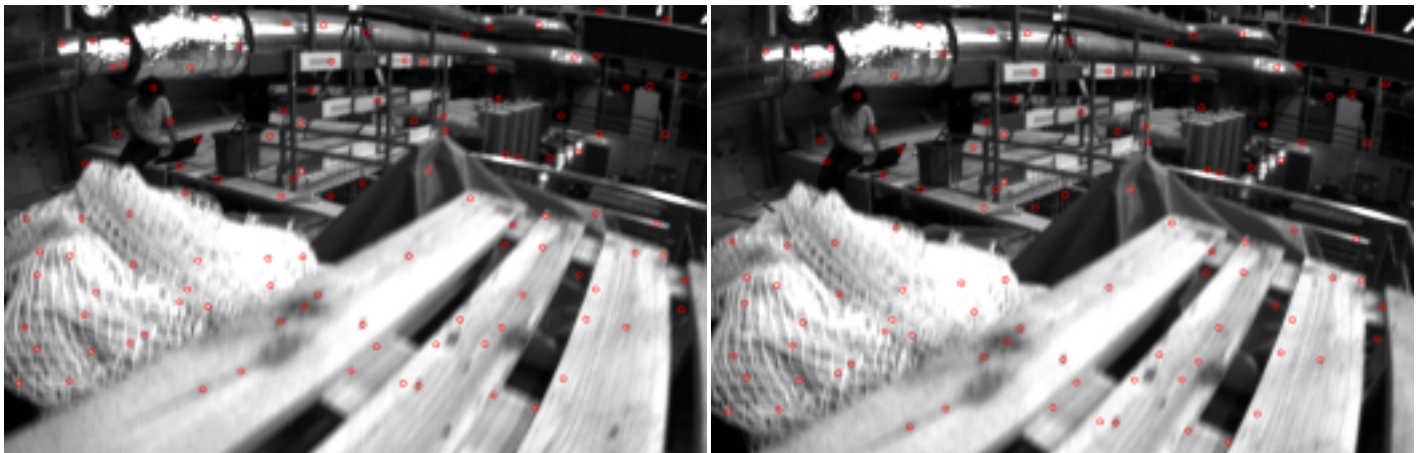


Figura 5: Filtrado Espacial con 144 celdas.

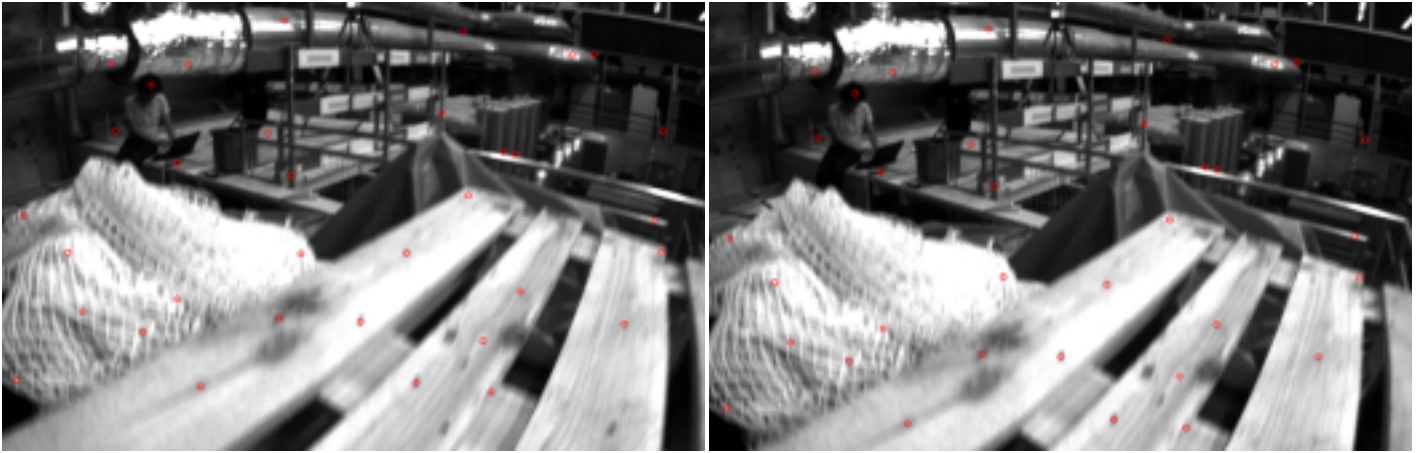


Figura 6: Filtrado Espacial con 36 celdas.

Cabe destacar que siempre que existan suficientes puntos característicos distribuidos en la imagen a la entrada de este módulo, el número de parejas finales será cercano al número de celdas.

Para evaluar el tiempo de cómputo del filtrado espacial se utilizó un equipo Intel ® Core 2 Duo CPU E8400 @ 3.00Ghz, dando como resultado un tiempo aproximado de 200 us para 144, 121, 100, 81, 64, 49 y 36 celdas, teniendo como entrada 882 correspondencias.

882 que?

2. Implementación : Sincronización de IMU e Imágenes

Referencias

[1] <http://robotics.ethz.ch/~asl-dataset>

