

Capítulo 5

CONCLUSIONES. LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

Este trabajo se centra dentro del campo de la robótica móvil. En concreto, se han presentado distintos métodos que permiten la extracción de características geométricas de la imagen. Estas características obtenidas servirán como elementos de entrada en un sistema robótico para resolver problemas perceptuales concretamente la detección del ángulo de orientación de la cámara. La resolución de este problema puede llegar a solventar los problemas derivados de los errores de odometría en las tareas de localización.

Todos los métodos presentados tienen una formulación bayesiana, redundando en la robustez de los mismos.

A continuación planteamos las distintas aportaciones que se realizan en este trabajo:

1. *Definición de un detector y clasificador de uniones.* Hemos presentado un novedoso sistema de detección y clasificación de uniones. El sistema tiene como característica principal un tiempo de computación muy bajo. Hemos realizado comparaciones entre nuestro detector y Kona, comprobándose la superioridad de nuestro método en cuanto a tiempo de computación y error medio cometido. También hemos realizado comparaciones entre dos de los métodos de detección de puntos característicos más eficientes y eficaces: el de SUSAN y el de Nitzberg.

2. *Definición de un esquema de agrupamiento de uniones.* Debido a los problemas planteados por el detector de uniones, hemos definido un esquema de agrupamiento de uniones que utiliza la información del gradiente de la imagen para realizar dicha agrupación. Este esquema es lo suficientemente flexible para poder modelar caminos con una cierta curvatura.
3. *Desarrollo de un método de detección del ángulo de orientación de la cámara.* Hemos estudiado un esquema novedoso de detección del ángulo de orientación de la cámara a partir de una imagen. Hemos propuesto mejoras al esquema original. Una de ellas es la utilización de la información proporcionada por el agrupamiento de uniones para obtener dicho ángulo. Comprobamos una mejora sustancial en cuanto a tiempo de cómputo del ángulo, que permite su utilización en un sistema robótico.

En cuanto a posibles ampliaciones de los métodos aquí presentados o líneas de trabajo futuro, podemos destacar las siguientes:

1. *Mejora en la localización del centro de las uniones.* Los clasificadores de uniones propuestos presentan una sensibilidad alta al error cometido en la localización del centro de la unión. Una posible mejora es la reducción de dicho error.
2. *Utilización de los extractores de características a tareas de segmentación y reconocimiento.* Con la información obtenida a partir del detector de uniones y del agrupamiento de uniones se puede plantear el definir un esquema para segmentar la imagen en regiones con características similares (nivel de gris similar, textura, etc.). También podemos utilizar esta información en tareas de reconocimiento de objetos, que puede ayudar al sistema robótico en el cual está integrado.
3. *Cálculo de la profundidad.* Haciendo uso de la correspondencia entre características, en nuestro caso tanto de uniones como del agrupamiento, en el tiempo podemos estimar la profundidad de los objetos en la escena.
4. *Disminución del tiempo de cálculo del ángulo de orientación.* El tiempo de cálculo del ángulo de orientación es elevado, teniendo en cuenta que el sistema se ha desarrollado pensando en su implantación en un robot. Una posible mejora se obtendría implementando el sistema en DSP's. Otra es incorporar el procesamiento temporal en la formulación. Se han propuesto distintos esquemas, que pasan desde el filtro de Kalman hasta el algoritmo Condensation. Este último ha tenido una gran aceptación en el campo de la visión robótica. Desde nuestro punto de vista, la aplicación de este esquema a nuestra propuesta es inmediata.

5. *Detección del resto de ángulos de orientación.* Incorporar el resto de ángulos de orientación a la formulación definida para poder obtener el ángulo de orientación total de la cámara.

