



Visión por Computadora

Unidad VI

“Análisis del Movimiento”

Rogelio Ferreira Escutia



Contenido

- 1) Visión Estéreo**
- 2) Movimiento**

1) Visión Estéreo

Visión Estéreo

- **Cuando se proyecta una imagen 3D a una imagen bidimensional se pierde información y no es una transformación reversible en sentido matemático, ya que en principio, existe un número infinito de escenas que pueden resultar en la misma imagen.**

Visión Estéreo

- Una forma de recuperar la tercera dimensión es utilizar dos (o más) imágenes, en analogía con los sistemas de visión biológicos.
- Se colocan 2 cámaras en posiciones distintas a una distancia conocida para obtener dos imágenes de cada punto de donde se puede recuperar su posición en 3D. El algoritmo básico es el siguiente:
 - 1) Obtener 2 imágenes separadas por una distancia d .
 - 2) Identificar puntos correspondientes.
 - 3) Utilizar triangulación para determinar las 2 líneas en 3D en las que está el punto.
 - 4) Intersectar las líneas para obtener el punto 3D.



Visión Estéreo

- Una forma sencilla de resolver el problema de geometría es considerando 2 cámaras colineales (generalmente sobre el mismo eje horizontal).
- Con 2 cámaras colineales separadas una distancia conocida $2d$, tendremos 2 imágenes de cada punto (x,y) .
- El problema principal es que no es fácil identificar los puntos correspondientes entre las 2 imágenes, para lo cual existen 2 enfoques:
 - 1) Correlación
 - 2) Relajación

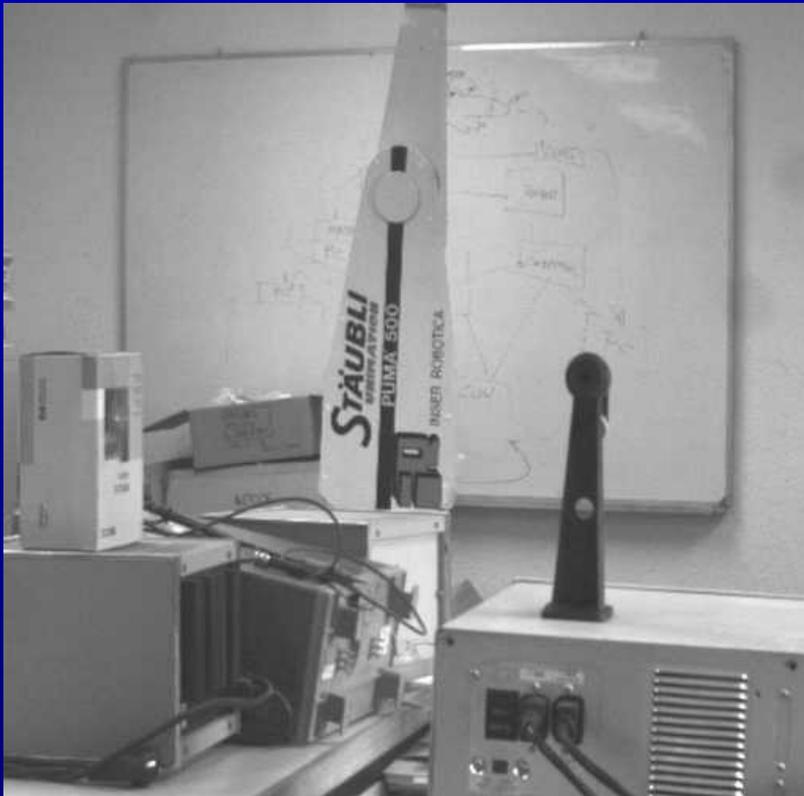
Correlación

- El enfoque de correlación consiste en tomar una pequeña porción de una imagen y convolucionarlo con la otra imagen para encontrar la sección que dé una mayor correlación, indicando la posible localización de esa característica y calculando de esta forma su distancia.
- Este método es bastante simple pero tiene los siguientes inconvenientes:
 - 1) La complejidad computacional del proceso de convolución.
 - 2) Las imágenes pueden verse diferente desde 2 puntos de vista, por lo que una mayor correlación no es confiable.
- Una alternativa es utilizar objetos característicos para hacer la correlación (esquinas, orillas, etc.). Este enfoque se conoce como basado en características (feature based) y también es común en visión estéreo, ya que se reduce la complejidad computacional al no considerar toda la imagen.

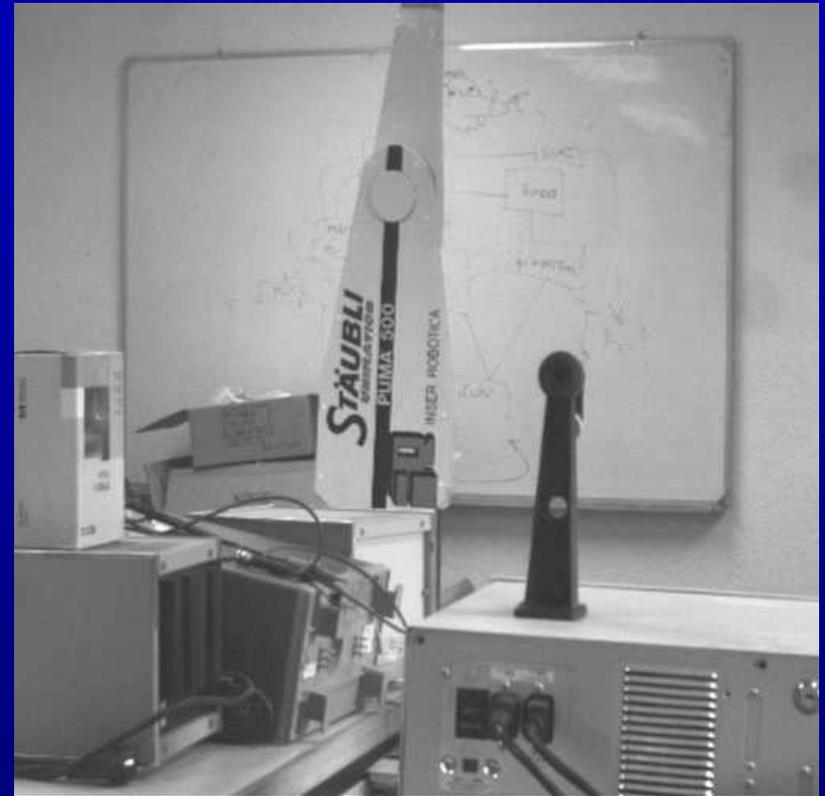


Relajación

■ Imagen izquierda

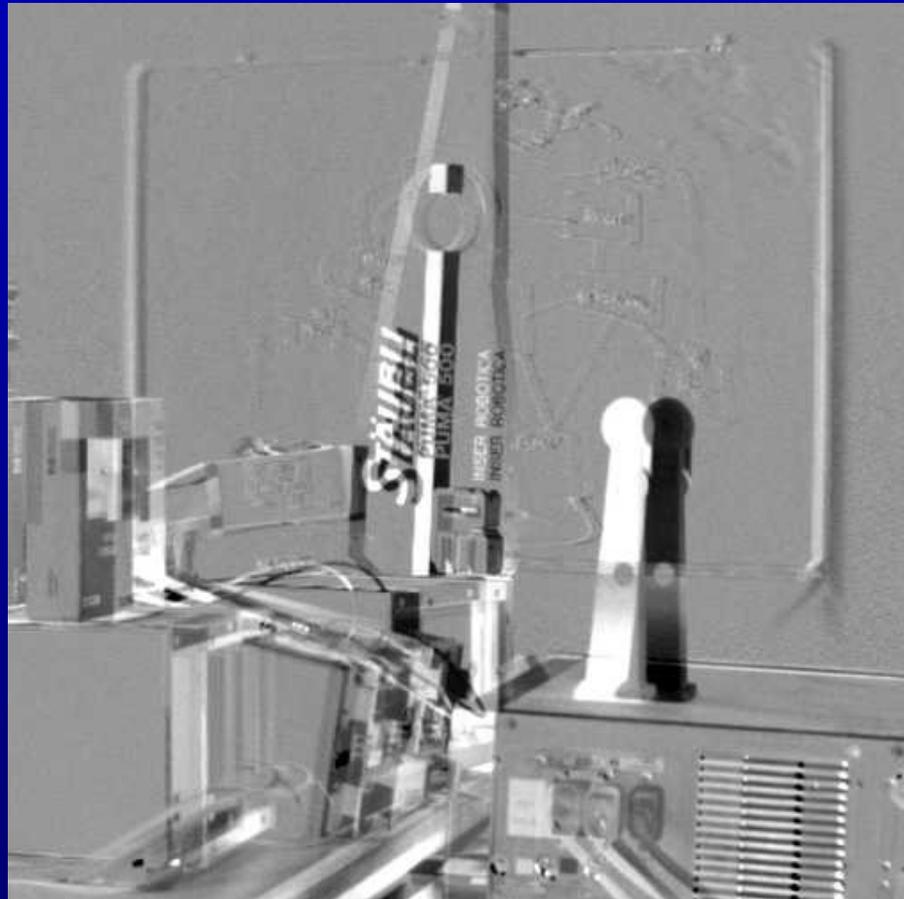


■ Imagen derecha



Relajación

- Resta de imágenes izquierda y derecha



Relajación

- **Algoritmo:**
- **1) Obtener imágenes izquierda y derecha.**
- **2) convertir a escala de grises.**
- **3) obtener sus bordes (generalmente por Sobel).**
- **4) Detectar el código de cadena de un objeto y etiquetarlo en cada uno de los bordes de las imágenes izquierda y derecha.**
- **5) Para caracterizar cada objeto encontrado, calcular su vector de atributos designado genéricamente como x y cuyas componentes son los valores medios del módulo del gradiente, la dirección del gradiente, la Laplaciana y la varianza (para el cálculo del módulo y la dirección del gradiente se utilizan los operadores de Sobel).**
- **Encontrar la correspondencia entre segmentos de ambas imágenes, por medio de su vector de atributos.**

2) Movimiento

Movimiento

- El análisis de imágenes en movimiento es en cierta forma análogo al problema estéreo. Consiste en integrar la información de 2 o más imágenes con pequeñas diferencias espaciales para ayudar a su interpretación.
- Al considerar movimiento, puede ser que los objetos se muevan, o que la cámara se mueva o ambos.
- El análisis de una secuencia de imágenes se puede ver desde 2 puntos de vista:
 - 1) Continuo: Se considera la secuencia de imágenes como un flujo de intensidades cambiantes a lo que se denomina flujo óptico.
 - 2) Discreto: Se considera la secuencia de imágenes como un conjunto de diferentes imágenes estáticas.

Movimiento

- **Imágenes en movimiento:**



- **Superposición de imágenes:**



Movimiento

- Existen 3 grandes grupos de problemas relacionados con el movimiento desde un punto de vista práctico:
- 1) La detección del movimiento es el problema más simple. Se trata de registrar cualquier movimiento detectado. Es útil en el campo de la seguridad. Se suele utilizar una simple cámara estática.
- 2) Detección y localización de los objetos en movimiento. Una cámara se sitúa en una posición estática y los objetos se mueven en la escena, o la cámara se mueve y los objetos son estáticos o ambas cosas a la vez. El problema característico consiste en la detección del objeto, la detección de la trayectoria de su movimiento y la predicción de su futura trayectoria.

Movimiento

- **3) Obtención de las propiedades 3D de los objetos a partir de un conjunto de proyecciones 2D adquiridas en distintos instantes de tiempo del movimiento de los objetos.**

Fin

Unidad VI – Análisis del Movimiento