

Máster Oficial en Visión Artificial
Visión dinámica
Métodos de seguimiento visual: Filtros de Partículas

Esta es una **práctica de carácter evaluable**.

Qué se debe entregar: Archivo comprimido que incluya:

- Código desarrollado
- Instrucciones para ejecutarlo en un archivo de texto llamado leeme.txt
- Conjunto de datos de prueba
- Una breve memoria (1-3 páginas, incluyendo figuras) describiendo cualitativamente el comportamiento del sistema desarrollado.

Cuándo se debe entregar: Antes del 8 de mayo de 2022 a las 23:59.

Enunciado:

En esta práctica se plantea el desarrollo de un sistema de seguimiento visual basado en la metodología del filtro de partículas. Utiliza el lenguaje de programación que prefieras para la implementación de los algoritmos de entre Octave/MATLAB, C++ o Python. Indicaciones para el desarrollo de la práctica:

1.- **Consideraciones iniciales:** El conjunto de datos de prueba es libre. Se proporciona un conjunto de datos de prueba que no es de uso obligado. Se recomienda dividir la implementación del algoritmo del filtro de partículas en las diferentes etapas vistas en las video píldoras. Como mínimo, el estado de la partícula vendrá determinado por la posición del objeto de interés en la imagen, es decir, $[x, y]$. Sin embargo, se valorará positivamente que el vector estado de la partícula estime otras características, como el tamaño del objeto, en cuyo caso tendría la forma: $[x, y, l_x, l_y]$.

2.- **Inicialización:** Esta etapa lleva a cabo una inicialización del estado de las partículas de tipo aleatorio sobre toda la imagen.

3.- **Evaluación:** La etapa de evaluación debe estimar el peso de cada partícula, dada la medida. Se deja a vuestra elección el criterio de evaluación (es decir, la medida puede estar basada en sustracción de fondo, movimiento, filtrado de color, detección de bordes... o en una combinación de las anteriores)

4.- **Estimación:** Puede estar basada en un promedio ponderado de los estados de las partículas o elegir el estado de aquella con mayor peso. El resultado se representará *on line* gráficamente como una caja que contenga al objeto seguido en cada fotograma.

5.- **Selección:** Se deja a vuestra elección. La manera clásica de hacerlo es mediante el método de la ruleta visto en las vídeo píldoras, pero podéis probar otros métodos que se os ocurran.

6.- **Difusión:** A las partículas seleccionadas en el instante anterior, se les aplicará una perturbación aleatoria con una distribución a vuestra elección. Habitualmente, esta distribución es gaussiana, pero podéis probar qué tal va con otras, como la uniforme.

7.- **Modelo de movimiento:** El modelo de movimiento será, como mínimo, una perturbación gaussiana sobre los estados de las partículas. De manera opcional, se podrá suponer un modelo autorregresivo de primer orden como el siguiente:

$$\begin{aligned}x(t+1) &= x(t) + v(t) + G(0, \sigma_x) \\v_x(t+1) &= v(t) + G(0, \sigma_v)\end{aligned}$$

donde x representa cualquier variable de estado y v_x una medida de la velocidad del cambio de esa variable. Inicialmente $v_0=0$. Es importante destacar aquí que cada partícula debe almacenar su propia estimación de la velocidad para cada variable de estado, de modo que si hemos elegido representar por posición y tamaño al móvil, y nos hemos decidido por un modelo de movimiento como el anterior, el estado de la partícula vendrá dado por un vector como el siguiente $[x, y, l_x, l_y, v_x, v_y, v_{lx}, v_{ly}]$.