

PEC2: Extracción de características de un humano

En un sistema automático de vigilancia de humanos, tras una primera etapa de suavizado de la imagen por medio de un filtro de gaussiana, se realiza una segmentación por sustracción del fondo y se obtienen imágenes como la mostrada en la figura 1. El objetivo del sistema es realizar un estudio del blob correspondiente a la región del humano para obtener una serie de características básicas discriminantes del humano que permitan 1) identificar que es un humano y 2) reconocerlo.

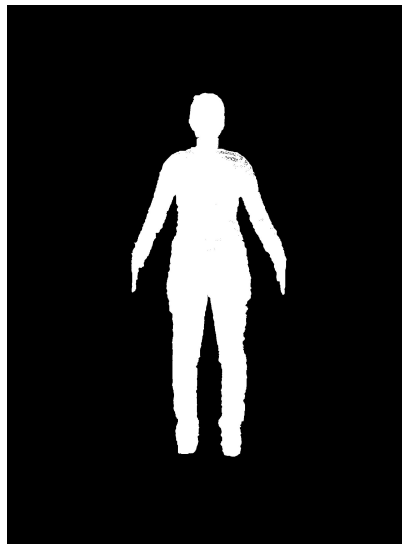


Figura 1

Para ello es necesario realizar las siguientes operaciones sobre el blob obtenido de la segmentación previa:

1) (2 puntos) Eliminar los agujeros del blob y suavizar el contorno:

1.1) Se supone que en la imagen sólo existe un blob correspondiente al objeto de interés, un humano. Únicamente nos interesa el contorno exterior, por lo que, dependiendo de los algoritmos de segmentación con los que trabajemos, puede ser necesario rellenar los agujeros resultantes de fallos en la segmentación.

1.2) Por el mismo motivo, fallos en la segmentación, se obtiene un contorno ruidoso, por lo que puede interesar suavizar el contorno exterior del blob obtenido.

Estas dos operaciones se pueden realizar tanto en el dominio de la

imagen (mediante operaciones sobre la imagen binaria), como en el dominio del blob (en este caso, con operaciones de suavizado aplicadas sobre la curva que define el contorno del blob). Elija los operadores de openCV más adecuados.

2) (4 puntos) Localizar los puntos relevantes del contorno. Entre ellos, en esta prueba se proponen los correspondientes al cuello, las axilas y el punto de unión de las dos piernas.

Para ello, si se trabaja en el dominio de la imagen, puede ser interesante utilizar algunas propiedades de los puntos del contorno, como su curvatura, su posición espacial relativa, su distancia, euclídea y/o su distancia siguiendo el contorno, a otros puntos del contorno. Dado que el diseño está abierto, se deberán realizar las suposiciones necesarias (opciones de diseño) para obtener una solución automática.

3) (3 puntos) Obtener algunas características discriminantes del blob seleccionado:

- momentos invariantes (HuMoments)
- área del blob
- perímetro del blob
- distancia entre axilas
- anchura del brazo
- anchura de cuello
- relación (cociente) entre la altura de la axila y la altura del humano.
- relación (cociente) entre el punto de unión de las piernas y la altura del humano.

4) (1 punto) Genere manualmente otros 5 blobs a partir de distintas imágenes con personas colocadas en la misma posición y compruebe la validez del sistema propuesto.

* NOTA 1: Dado que cada apartado depende de la solución del apartado anterior, en caso de no resolver algún apartado, puede obtener una solución manual para continuar con los apartados siguientes.

* NOTA 2: En esta segunda PEC, será necesario entregar 1) el informe del trabajo realizado, en el que se comentarán las suposiciones realizadas y los resultados obtenidos, y 2) el código fuente desarrollado.

Comentarios a las respuestas (curso 2013-2014)

En general han estado bien, sobre todo la parte de manipulación de blobs y generación de características. Sin embargo, todos habéis cometido el mismo error a la hora de realizar el preprocesado de la imagen para obtener el contorno: habéis cargado la imagen como si fuera una imagen en color y habéis aplicado operadores de procesamiento de imágenes en niveles de gris [0,255].

Debéis tener en cuenta que la imagen ya representaba un blob y, por tanto, ya es una imagen BINARIA (0=fondo, 1=blob). Los operadores de suavizado no se deben de utilizar sobre imágenes binarias (me refiero a suavizado de los niveles de intensidad, porque el suavizado espacial de los bordes sí es posible).

En su lugar, las operaciones morfológicas (combinaciones de dilataciones y erosiones) permiten realizar muchas de las tareas de preprocesado más habituales (estas operaciones se pueden utilizar tanto sobre imágenes binarias como en niveles de gris). En este sentido, las librerías opencv no son muy potentes, porque sólo permiten realizar estos dos tipos de operaciones, pero hay otras muchas operaciones que son muy útiles (opening, closing, tophat, ...). Incluso muchas librerías tienen operadores específicos para rellenar agujeros (filling holes) basados en estas operaciones morfológicas.

Aquí tenéis una introducción sencilla:

<http://www.mathworks.es/es/help/images/morphology-fundamentals-dilation-and-erosion.html>

Además, GNU Octave + toolbox image dispone de este tipo de operadores.