

Detección de campo, jugadores de fútbol y árbitro

Isaac Cores López

2019

1. Separar el campo de las gradas (segmentación basada en regiones)

El objetivo es obtener una imagen en la cual solo aparezca el campo de fútbol y el resto (gradas) esté en negro. La característica que distingue el campo del resto de la imagen es el color por lo tanto se realizará una umbralización por color y se utilizará el espacio de color HSV (Hue, Saturation, Value – Matiz, Saturación, Valor) para que funcione en imágenes que tengan zonas sombreadas como las imágenes "174.jpg" y "178.jpg".

2. Umbralización en el espacio HSV

Se ha utilizado 2 umbrales fijos sobre la componente matiz de los píxeles. Los píxeles que no están dentro de los umbrales se ponen a negro y los que si no se modifican.

Resultados: han sido aceptables en todas las imágenes. Si los resultados no hubieran sido buenos habría que calcular los umbrales de forma dinámica y establecer un criterio para parar de calcular el umbral, este criterio podría la proporción entre la cantidad píxeles que superen el filtro y la cantidad de píxeles totales.

Siguiente paso: Deshacernos de aquellas zonas han pasado el filtro y no son parte del campo, para ello utilizaremos las propiedades de las regiones conexas.

3. Filtrar regiones conexas por tamaño

La región conexas con más área es la correspondiente al campo de fútbol, por lo tanto nos quedamos con ella y descartamos todas las demás (Figura 1).

Resultados: aceptables.

Siguiente paso: ya tenemos localizado el campo ahora toca extraerlo de la imagen original.

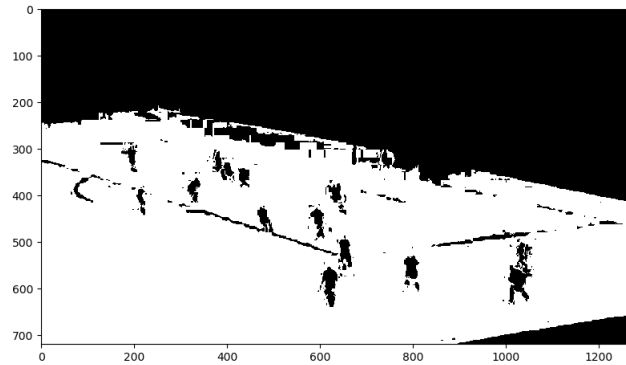


Figura 1: Imagen "2.jpg" después de la umbralización en HSV y filtro de regiones conexas.

4. Aislar el campo mediante 2 rectas que lo delimitan

La idea es sobre la imagen original trazar 2 rectas sobre el borde del campo y poner a negro todos los píxeles que están encima de las rectas (Figura 2).

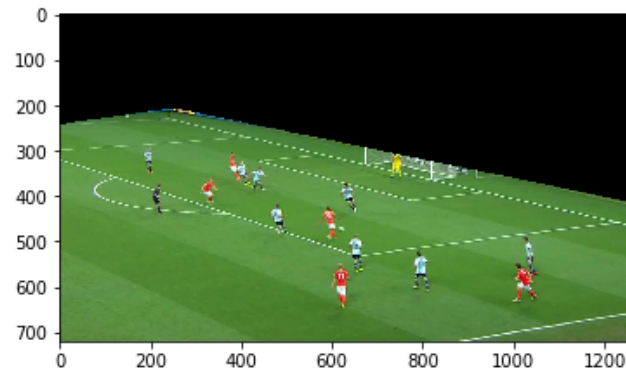


Figura 2: Imagen "2.jpg" resultado del punto 4

A continuación explicaré que pasos he seguido.

4.1. Calcular los 3 vértices de las 2 rectas

El resultado del punto 3 (Figura 1) lo dividimos en varias regiones, en este caso 20, y calculamos estos 3 puntos:

- P1: el primer píxel blanco que está en la zona de la izquierda de la imagen (primera veinteava).

- P2: el primer píxel blanco que está en la zona central de la imagen (veinteavas 2 a la 19).
- P3: el primer píxel blanco que está en la zona de la derecha de la imagen (última veinteava).

Calculamos la recta que pasa por P1 y P2 y la recta que pasa por P2 y P3. Guardamos los puntos de esas rectas en un array.

4.2. Poner a negro los píxeles superiores a las 2 rectas

Empleamos este algoritmos sobre la imagen original.

1. Ponemos a negro todos aquellos píxeles que estén por encima del vértice (de las 2 rectas) más alto. Esto punto no ahorrará muchas iteraciones en el punto 2.
2. Ahora recorreremos la imagen por columnas:
 - Si el píxel pertenece a uno de los puntos de las 2 rectas: dejamos de iterar sobre esta columna y vamos a la siguiente.
 - Si el píxel no pertenece a uno de los puntos de las 2 rectas: lo ponemos a negro.

Como dije antes, el resultado es el de la Figura 2.

Resultados: bastantes buenos.

5. Detectar jugadores y árbitro

En la imagen resultado del 1.2 [Figura 1] tenemos los bounding boxes de los jugadores (habría que invertir los colores de la imagen). Vamos a filtrar los bounding boxes teniendo en cuenta estas características:

1. No sabemos el tamaño de los jugadores pero tiene un máximo → descartar las regiones conexas cuyo área supere ese máximo.
2. El tamaño de los jugadores tiene un mínimo → descartar las regiones conexas cuyo área es inferior a ese mínimo.
3. En las imágenes proporcionadas, todos los jugadores y árbitros están de pie, por lo tanto su bounding box tiene una anchura igual o inferior a la altura → descartar aquellas regiones que no respeten esta proporción.
4. No hay una gran diferencia entre la anchura y la altura → descartar aquellas regiones que no la cumplen.

Vamos a la imagen original y rodeamos a los jugadores y árbitros con rectángulos rojos.

Problemas:

- En general, algunos jugadores no se detectan porque han sido eliminados por el filtro HSV. **Solución:** reajustar los parámetros del filtro, por ejemplo, siendo más permisivo.
- No se detectan jugadores que están pisando las líneas blancas del campo. Imagen "2.jpg".
- Jugadores que están juntos se detectan como uno solo. Imagen "2.jpg".
- No se detectan algunas personas con ropa verde. Árbitro en la Imagen "99.jpg".
- No se detectan algunas personas con ropa blanca. Jugadores en la Imagen "182.jpg".
- No se detectan a los que están en la banda. Árbitro en la Imagen "99.jpg". **Solución:** recalcular los vértices del apartado 4.