

Tarea 01 - ¿Qué hora es?

Motivación – El procesamiento de imágenes, en la actualidad, se ha reducido al uso de librerías, perdiendo la oportunidad de vivir la experiencia de antaño. Sin embargo, todo empieza por algo. En este caso, con un reloj. Donde, en base a diferentes imágenes de un reloj, se sacará la información correspondiente a la hora.

Solución propuesta:

La solución propuesta se divide en las etapas de ubicación del reloj, obtención de las manecillas, reconocimiento de minuterero y horario, obtención del ángulo de ante un centro aproximado de una de las manecillas y, por último, cálculo de la hora mediante operación algebraicas de primer grado sobre el ángulo del horario y la ubicación aproximada de la manecilla elegida.

Experimentos Realizados:

Para la ubicación del reloj se separan las imágenes de prueba en sus tres canales RGB para proceder a segmentarlas con valores 193, 40 y 75 respectivamente. Además, para los canales rojo y azul se aplica antes de la segmentación la función *voltear*, la cual toma cada uno de los píxeles de la imagen original y retorna una imagen en *negativo*. Esto con el fin de separar en mayor medida, los valores del reloj por sobre el fondo de madera.

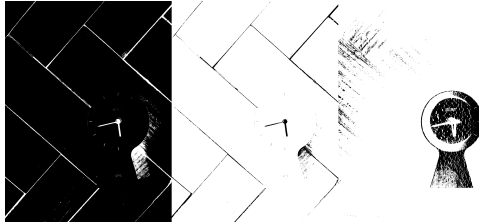


Figure 1: Resultado segmentación por canal del reloj IMG_6492

Siguiendo los resultados de la figura 1, para todas las imágenes, se decide seleccionar el canal azul para la identificación del reloj. Sobre estos se aplica una serie de filtros de limpieza que permiten mantener en la imagen las filas y columnas cuya cantidad de píxeles en negro¹ sea a lo menos 340. De esta forma se puede recuperar la posición del reloj y recortar las imágenes originales, reduciendo los tiempos de ejecución por sobre las manecillas.



Figure 2: Resultado de la recuperación del reloj

Cada una de las resultantes entra en un nuevo proceso de limpieza que permite eliminar las esquinas oscuras y

¹0.0

los residuos del reloj, con el fin de reconocer la ubicación de las manecillas.

Entrando en el proceso de obtención del ángulo del horario, es necesario obtener al menos dos puntos asociados a un origen trasladado². Por lo que, haciendo uso de una búsqueda exhaustiva, lo más aproximada al centro de las manecillas, se pueden separar las imágenes en 4 diferentes secciones cada una. Gracias a las características de los relojes, cuyos minutereros son de un ancho mejor que el de los horarios, es posible identificarlos según la distancia para con este centro aproximado y, en caso de ser necesario, su ancho.



Figure 3: Resultado de la limpieza y ubicación de 2 puntos para el horario

Teniendo estos dos puntos y haciendo uso de la ecuación de la recta, es posible obtener la pendiente de la recta que produce el horario. Luego, se obtiene el ángulo que proyecta con la horizontal como $\alpha = \arctan(m)$, siendo m la pendiente de la recta. Esto, más el hecho de que cada hora es equivalente a 30° , es posible rescatar, es posible calcular, la hora del reloj.

Para el minuterero solo hace falta identificar el cómo se forma el ángulo según la sección en la que se encuentre, considerando que la cantidad de grados de avance es doce veces la del horario. Obteniéndose así, la hora del reloj.

Reloj	Hora (hh:mm)
IMG_6490	12:45
IMG_6491	04:18
IMG_6492	05:48
IMG_6493	08:21
IMG_6494	10:10
IMG_6495	11:04

Table 1: Hora obtenida según archivo input.

Conclusion:

A modo de conclusión, se puede afirmar que, de la misma forma que el álgebra permitió resolver este problema, el procesamiento de imágenes no va más allá de las cosas que inconscientemente hacemos. Son detalles como el ángulo entre manecillas lo que permitió resolver este problema sin la necesidad de calcular una ubicación para el minuterero. El desafío, haciendo uso de métodos poco convencionales, se encuentra en la creatividad y en perfeccionar la obtención de la recta, con un mejor ángulo es posible obtener mayor precisión en los resultados.

²Debido a que se está trabajando sobre una matriz y no en un sistema de referencia absoluto