

# Ejercicio Práctico 2: Eliminación de distorsión en imagen

## Sistemas de Percepción, 4<sup>o</sup> GIERM

Con este ejercicio, se pondrán en práctica cuestiones relacionadas con el efecto geométrico que tiene sobre una imagen la distorsión provocada por la lente, cómo realizar la rectificación de la imagen, así como los conceptos de interpolación al vecino más próximo e interpolación bilineal.

### 1 Imágenes de partida

Supuesto un objeto consistente en un tablero de ajedrez, como el mostrado en la Fig. 1, se supone que se ha tomado una imagen frontal del mismo usando dos lentes diferentes, ambas con fuerte distorsión radial, aunque de naturaleza opuesta. La primera de ellas provoca distorsión de tipo "barril" (*barrel*) y la segunda de tipo "cojín" (*pincushion*), como se muestra en las partes izquierda y derecha de Fig. 2, respectivamente.

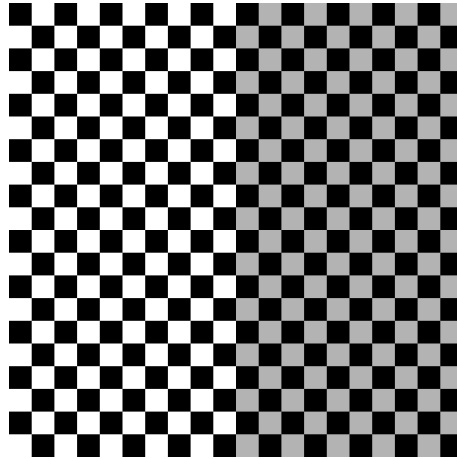


Figure 1: Vista frontal del tablero de ajedrez usado como objeto de trabajo.

### 2 Parámetros de la cámara

Se asume que los parámetros de la cámara son los siguientes:

- Distancia focal:  $f = 4.2 [mm]$
- Resolución de la imagen ( $N \times M$ , ancho x alto):  $(1000 \times 1000) [pix]$
- Tamaño del sensor (ancho x alto):  $(4.96 \times 3.52) [mm]$
- Punto principal de la imagen:  $(u_0, v_0) = \left(\frac{N}{2} + 1, \frac{M}{2} - 2\right) [pix]$

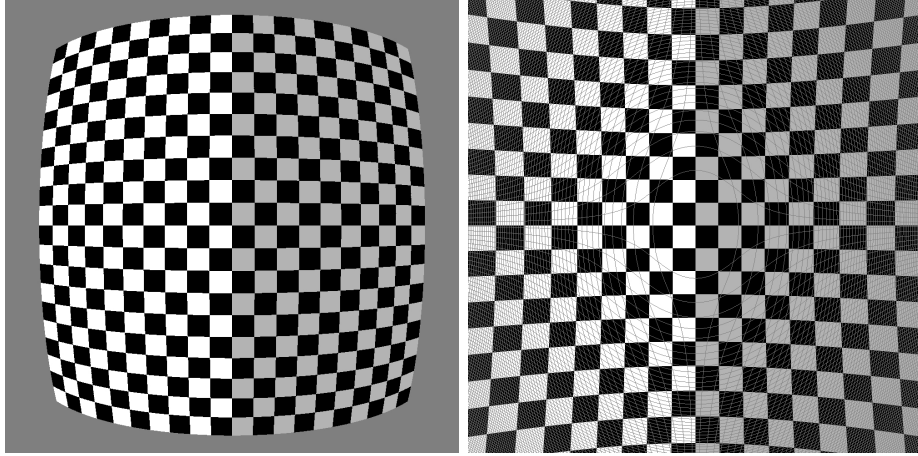


Figure 2: Imágenes capturadas con las lentes 1 (izq.) y 2 (der.).

- Distorsión de las lentes, dada por un único coeficiente radial:
  - Lente 1:  $\kappa_{r_1} = -0.4320$ .
  - Lente 2:  $\kappa_{r_1} = +0.4320$ .

Al realizar las operaciones, como siempre, tenga precaución con las unidades en las que están expresados los parámetros.

### 3 Desarrollo del trabajo

Se dispone de dos archivos con las imágenes obtenidas por la cámara usando cada una de las lentes (ver Fig. 2):

- Lente 1: Archivo denominado: *chessBoardDistorted1.jpg*.
- Lente 2: Archivo denominado: *chessBoardDistorted2.jpg*.

Se debe realizar un programa que permita obtener la imagen rectificada para cada uno de estos casos, corrigiendo la distorsión de la lente. En las Figuras 3 y 4, se muestran estas imágenes rectificadas a la derecha de las originales, para cada uno de los dos casos.

Recuérdese que el procedimiento preferido será recorrer pixel a pixel la imagen a generar y calcular la posición correspondiente en la imagen original. Con ello, se evitarán múltiples escrituras en un mismo pixel, así como que puedan quedar vacíos en la imagen resultante. Aun así, como se verá, es posible que, durante estos procesos de transformación geométrica, haya ocasiones en las que los cálculos nos lleven a hacer referencia al pixels que estarían fuera de los límites de la imagen de partida. En este caso, se asumirá para el pixel en cuestión una intensidad característica, diferente a las ya existentes en la imagen de partida.

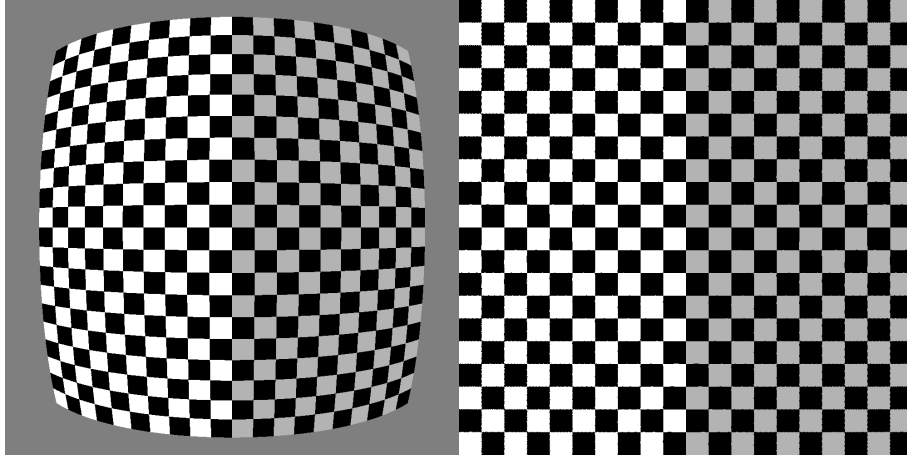


Figure 3: Rectificación de imagen con distorsión provocada por la lente 1.

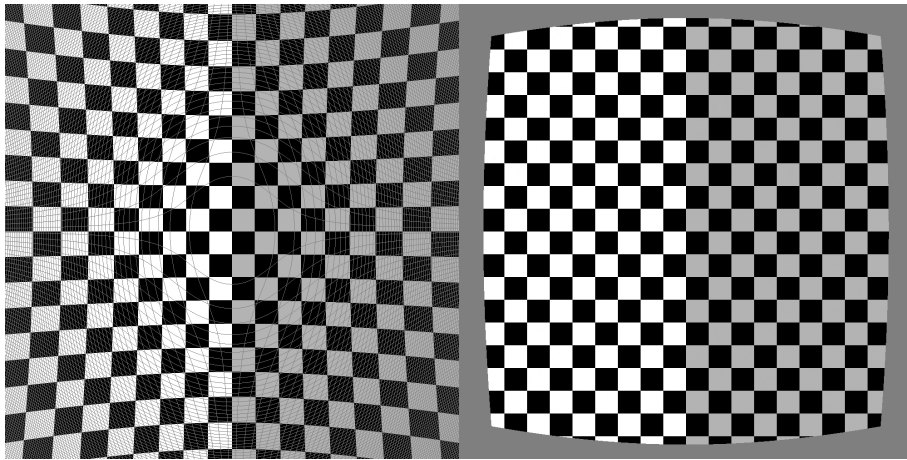


Figure 4: Rectificación de imagen con distorsión provocada por la lente 2.

Se plantean dos versiones del trabajo, una básica y otra avanzada. La realización de la versión básica dará pie a la obtención de una nota máxima de 7 puntos (sobre 10) en este trabajo.

### 3.1 Versión básica

Se limitará a la implementación mediante interpolación al vecino más cercano (*nearest neighbour*).

### 3.2 Versión avanzada

Se implementarán las dos opciones, interpolación mediante el vecino más cercano (*nearest neighbour*) y mediante interpolación bilineal (*bilinear*).