

# Camera Calibration

In questo esercizio di calibrazione diretta, vogliamo ricavarci i parametri fondamentali del sistema di camere 3D sfruttando un oggetto di geometria nota e notando come esso cambi di forma in base alla posizione relativa al centro di proiezione.

Lo script da eseguire è **esercizio4ofass2.m**.

Usiamo 20 foto di una scacchiera, ripresa in posizioni e angolazioni differenti e il toolbox di Camera Calibration.

Il primo step è avviare il toolbox e decidere la modalità di memorizzazione delle immagini (essendo poche immagini e avendo un pc moderno ho optato per la standard). Il passo successivo è l'estrazione dei corners, così che il computer possa avere un campione geometrico direttamente analizzabile e questo step richiede l'interazione con l'utente che deve selezionare 4 angoli per ciascuna foto e a ogni selezione, il toolbox congiunge direttamente gli stessi. Se si seleziona in maniera accurata (bisogna stare attenti a selezionare l'angolo di origine in maniera coerente sia per le immagini in landscape che per le immagini in portrait) il toolbox è perfettamente in grado di determinare da solo quante celle ci sono nell'area da noi selezionata.

Lo strumento, alla prima esecuzione, ci chiede la dimensione di ogni cella. Questo perchè ha bisogno di un riferimento metrico per poter calcolare direttamente  $f_x = f/s_x$  e  $f_y = f/s_y$ , cioè le lunghezze focali scalate per pixel.

Finita l'estrazione dei corner, selezioniamo **Calibrate** e attendiamo che il computer calcoli i parametri. Questo è il nostro output all'ultima interazione (ogni volta i risultati vengono sempre più ottimizzati perchè sono disponibili dati nuovi):

```
Focal Length:          fc = [ 1624.07597    1621.20180 ] ±
[ 128.97298    126.66088 ]
Principal point:       cc = [ 952.19848    652.64279 ] ± [ 96.81421
105.08977 ]
Skew:                  alpha_c = [ 0.00000 ] ± [ 0.00000 ] => angle
of pixel axes = 90.00000 ± 0.00000 degrees
Distortion:            kc = [ -0.19625    0.22068    0.00109
-0.00327  0.00000 ] ± [ 0.06218    0.19856    0.01077    0.01073
0.00000 ]
Pixel error:           err = [ 0.70349    0.62478 ]
```

Nell'assignment ci è espressamente detto di ignorare sia il parametro skew che la distorsione.

Inoltre, per verificare la correttezza del nostro operato, il pixel error deve venire minore di uno ed è quello che è avvenuto.

## Matrice dei coefficienti Intrinseci

$$M_{\text{intr}} = \begin{vmatrix} f_x & 0 & O_x \\ 0 & f_y & O_y \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$M_{\text{intr}} = \begin{vmatrix} 1624.07597 & 0 & 952.19848 \\ 0 & 1621.20180 & 652.64279 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Mostriamo i parametri estrinseci

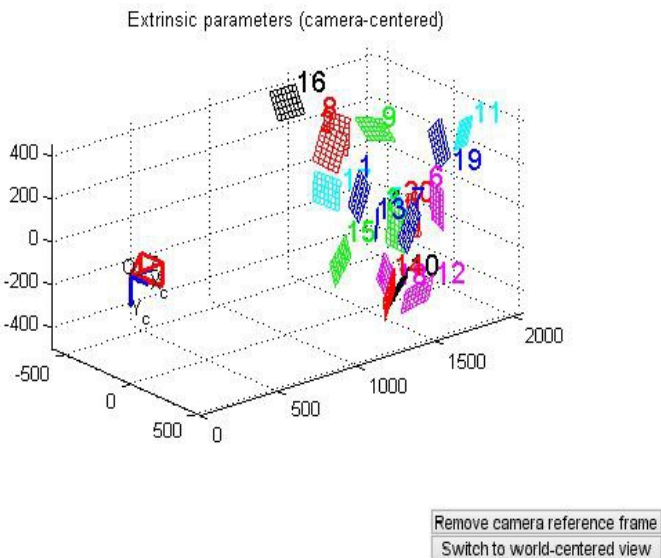
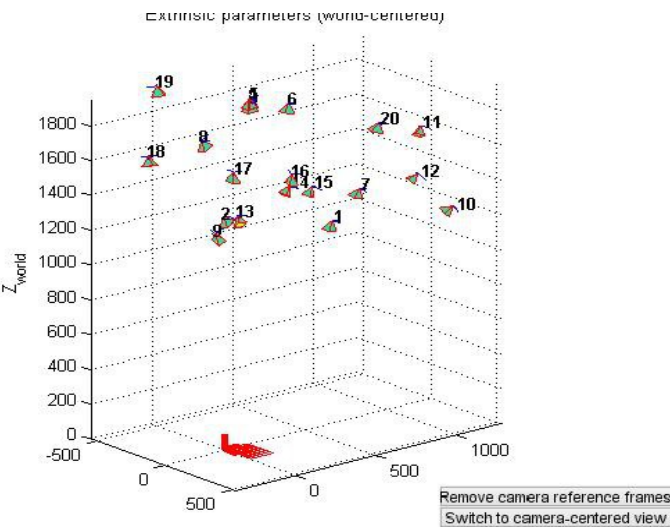


Grafico degli errori

