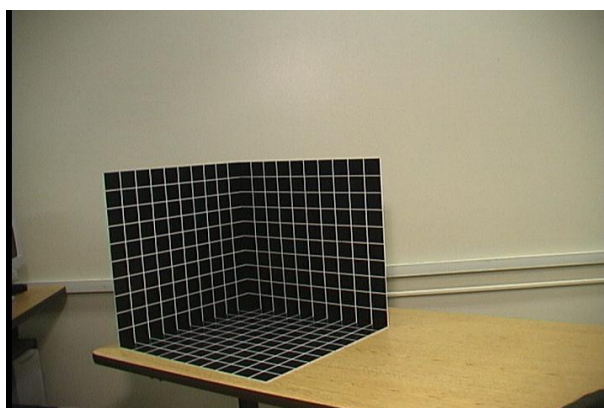


Tarea 5
IELE-4017 Análisis Inteligente de Señales y Sistemas
Profesor: Luis Felipe Giraldo Trujillo
2021-I

1. **Calibración de cámaras.** Para obtener todos los puntos en esta tarea tiene que resolver todo lo que se pide en los enunciados del a) al h). Si falta la solución de alguno de estos enunciados, entonces la tarea completa tendrá una nota de 0.

Observe la siguiente imagen:



Esta contiene una malla de calibración de cámaras. Note que esta malla tiene información de los tres planos, es decir, los planos $(x-y)$, $(y-z)$, y $(z-x)$. Ésta permite definir puntos en el espacio 3D y su correspondencia en la imagen, útiles para estimar la matriz de calibración como lo vimos en clase.

- Construya su propia malla de calibración de cámaras.
- Ubique la cámara en un punto fijo, y tome una fotografía de la malla. Seleccione varios puntos 3D de la malla, y encuentre las coordenadas 2D correspondientes en la imagen (que sean más de 6 puntos). Asegúrese que estén distribuidos a lo largo de cada plano. Con estos puntos encuentre la matriz de calibración que mapea los puntos 2D y 3D. Esta matriz la tiene que encontrar resolviendo el problema de optimización visto en clase. No puede utilizar alguna función predefinida de calibración de cámaras.
- Cree una malla 3D (que coincida con la de la imagen) y gráfíquela en Matlab utilizando la función `plot3` o su equivalente en Python. Muestre esa malla desde diferentes perspectivas en 3D. Aquí todavía no hay proyección alguna. Sólo unos puntos en 3D.
- Mapee cada punto de la malla 3D que generó en el enunciado c) sobre la imagen 2D del enunciado b) utilizando la matriz de calibración encontrada en b). Con esto usted puede verificar si hay una buena calibración.
- Ahora usted tómese una foto sin la malla (ni la real ni la proyectada) manteniendo la cámara en la misma posición, con una pose que involucre sostener un objeto 3D inexistente.
- Genere los puntos 3D de una forma geométrica como una figura helicoidal o una esfera, y gráfíquelos en un espacio 3D utilizando la función `plot3` o `scatter3` (o funciones equivalentes en Python) para varias vistas (es decir, gire los ejes para ver la figura desde diferentes ángulos). Puede utilizar la función adjunta `generarPuntos3D.m` como ejemplo para generar los puntos en 3D.

- g) Mapee cada punto del objeto (u objetos) 3D del enunciado f) en la imagen 2D del enunciado e) utilizando la matriz de calibración encontrada en b). La imagen resultante debe ser tal que genere un efecto donde usted está sosteniendo el objeto artificial 3D (para eso es la pose suya en la foto).
- h) Repita el procedimiento del enunciado b), pero ahora seleccione los puntos 3D de la malla tal que éstos estén en sólo uno de los planos. Genere una nueva matriz de calibración con estos puntos, y grafique la malla 3D del enunciado c) utilizando esta matriz. Comente los resultados obtenidos.