

# Práctica 1. Calibración de cámaras y proyección 3D a 2D (2021-2022)

Francisco Gómez-Donoso

Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad de Alicante.

January 14, 2022

## 1 Introduction

En esta práctica el objetivo es implementar una pequeña aplicación de realidad aumentada. En ella se usará la cámara del portátil (o un vídeo que hayáis grabado) para proyectar un objeto 3D (materializado en nube de puntos) al punto de vista de la cámara para dar la ilusión de que el objeto realmente está ahí.

Para llevar a cabo este objetivo, primero será necesario calibrar la cámara que vayamos a usar utilizando el patrón de calibración proporcionado por OpenCV (<https://github.com/opencv/opencv/blob/master/doc/pattern.png>). Habrá que imprimir este patrón y hacerle fotos desde diferentes puntos de vista. Después usaremos estas imágenes para ejecutar el pipeline de calibración de OpenCV. Como resultado se obtendrán una matriz de parámetros intrínsecos  $M$  y una matriz de parámetros extrínsecos  $T$  para cada imagen.

Una vez calibrada la cámara, se usará para capturar en vivo imágenes de una escena donde esté el patrón (o bien desde un vídeo que pregrabéis vosotros). Para cada frame se calculará la matriz de transformación de la pose de la cámara con respecto del patrón y se usará, junto con la matriz de parámetros intrínsecos  $M$  calculada anteriormente para proyectar los puntos del objeto 3D. Para acabar, se mostrará el objeto superimpuesto sobre el frame en un visualizador de OpenCV, tal como se muestra en la Figura 1.

## 2 Consideraciones

Para realizar la calibración se debe tener en cuenta que las características del patrón de calibración son: 9 intersecciones por fila, 6 intersecciones por columna, el tamaño del cuadrado depende del tamaño en que se haya impreso.

Se debe realizar la correspondiente experimentación para valorar el impacto que tienen los parámetros del método de calibración, número de imágenes, uso de otros patrones, etc, en la calidad del resultado final.

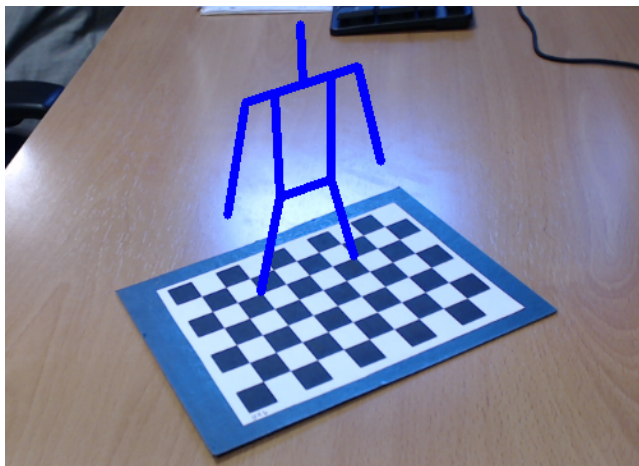


Figure 1: Resultado final de la práctica. Al mover la cámara, el objeto debe reflejar este cambio del punto de vista.

Para facilitar el desarrollo colaborativo y el seguimiento de la práctica se recomienda la utilización de un sistema de control de versiones como Git. Bitbucket es una buena opción gratuita que permite la creación de repositorios privados.

Se recuerda que la memoria es una parte muy importante de la práctica.

### 3 Documentación a entregar

La documentación de la práctica es una parte muy importante en la puntuación final. El código debe estar debidamente comentado, indicando qué se hace en cada punto. Además, se debe entregar una documentación (PDF) con los siguientes puntos:

- Documentación en PDF. Se aconseja incluir las siguientes secciones: introducción, estado del arte, desarrollo, experimentación y conclusiones.
- Código Python ejecutable sin errores