

Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental



Universidad de Granada

Curso 2022-2023
Grupo A3

Documentación del proyecto final de la asignatura

Realizado por:

- Gonzalo José López Castilla.

Índice

Título de la aplicación	2
Autor de la aplicación	2
Descripción general de la aplicación	2
Papel que juegan las tecnologías involucradas	2
Reconocimiento e identificación de imágenes	2
Procesado de Lenguaje Natural	2
Realidad aumentada	2
Implementación	3
Librerías utilizadas	3
OpenCV	3
os, shutil y uuid	4
deepface	4
speech_recognition	4
Ejecución de la aplicación	5
Conclusión	5
Opinión personal del proyecto y de la asignatura	5

Título de la aplicación

Entreno Aumentado.

Autor de la aplicación

Gonzalo José López Castilla.

Descripción general de la aplicación

La aplicación irá sobre ejercicios de gimnasio. La idea es que un gimnasio entregue a sus clientes un folleto con los ejercicios más destacados. En cada página aparecerá el nombre del ejercicio con su respectivo marcador, que al estar enfocando con la cámara esa marca, aparecerá el ejercicio que se propone.

Papel que juegan las tecnologías involucradas

Reconocimiento e identificación de imágenes

La aplicación, primero de todo, escaneará la cara del usuario. Si la cara es conocida (ya fue registrada anteriormente), se pondrá automáticamente el ejercicio en realidad aumentada con la dificultad que expresó el usuario cuando registró su cara.

Procesado de Lenguaje Natural

Se podrá interactuar con la voz de la persona diciendo “Fácil” o “Difícil”. Si es la primera vez, una vez escaneada la cara, se pedirá al usuario que exprese por voz la dificultad del ejercicio (“fácil” o “difícil”). En caso contrario (es decir, que la cara fue registrada anteriormente y, por tanto, la dificultad del ejercicio que quiere visualizar también fue registrada con anterioridad), se pondrá automáticamente el ejercicio con la dificultad expresada la primera vez que se le escaneó la cara.

Realidad aumentada

Una vez superado el filtro facial y/o de voz, se activará la cámara del equipo y aparecerá la imagen en pantalla. Una vez aquí, simplemente habrá que enseñar el marcador correspondiente de cada ejercicio y aparecerá este llevándose a cabo (con la dificultad expresada por voz) para dejar claro la realización correcta del entrenamiento a llevar a cabo.

Implementación

La aplicación ha sido desarrollada en el lenguaje Python. Honestamente, la implementación no ha sido fácil para mí. Es prácticamente la primera vez que programo en Python y he tenido que aprender desde cómo usar bloques condicionales hasta cómo usar funciones de librerías. No obstante, he de decir que me encuentro gratamente sorprendido por este lenguaje de programación, que me ha facilitado mucho la implementación de la aplicación usando librerías.

Librerías utilizadas

OpenCV

Esta es la librería estrella y con la que principalmente hemos trabajado en clase. Gracias a esta, he podido llevar a cabo la realidad aumentada de la aplicación. En la versión que yo he utilizado va incluido Aruco.

Básicamente, he usado Aruco para la detección de los tres marcadores que contempla la aplicación y todos presentan las siguientes características:

- Dictionary: 6x6.
- Marker Size: 100.
- Marker ID: 1, 2, 3 (uno para cada ejercicio).

La realidad aumentada la he conseguido de dos maneras: siguiendo pasos del profesor en las aulas de prácticas y buscando muchísima información sobre su funcionamiento por internet.

Resumidamente, Aruco va detectando los parámetros necesarios de la altura y de cada esquina (sacando los valores correspondientes como Alfa, Inverso de Alfa, etc.), con el objetivo de poder mostrar por pantalla la webcam del ordenador con las dimensiones proporcionadas.

Esto para mí fue lo más complicado de la aplicación, ya que, de primeras es algo un poco confuso de comprender. Finalmente, tras muchos errores y horas frente al ordenador y búsquedas en Stack Overflow, lo entendí e hice funcionar el código tal y como yo quería.

os, shutil y uuid

Estas tres librerías las he querido poner juntas, ya que considero que no hay que darle mucha importancia para la finalidad de este proyecto y asignatura, pero que, sin embargo, han sido muy importantes para la implementación de la aplicación.

Básicamente:

- **os** se dedica a la gestión de ficheros de llamadas al sistema, ya que yo guardo en directorios las caras y voces registradas por los usuarios.
- **shutil** se dedica también a temas de ficheros, pero que, en este caso, me ha resultado útil para copiar archivos, como por ejemplo imágenes (en mi caso, renombrando las imágenes como yo quería).
- **uuid** es una librería que te proporciona distintas funciones para generar códigos únicos. Esto lo he usado para registrar y posteriormente identificar a cada usuario. En mi caso, cada cara y voz que se registra, se guardan en directorios separados y el UUID como nombre del archivo.

deepface

Esta librería fue la principal explicada en clases de prácticas de la asignatura y funciona bastante bien, más aún cuando la cámara de mi ordenador no es precisamente buena y destacable por su calidad. Por tanto, estoy satisfecho con esto.

Básicamente, lo primero que hace la aplicación es escanear la cara gracias a esta librería que toma unos parámetros internos para el reconocimiento de la cara humana.

Si la cara es reconocida, automáticamente se abre la cámara del ordenador para que el usuario empiece a mostrar los marcadores correspondientes. Los ejercicios que saldrán en realidad aumentada serán con la dificultad que el usuario expresó por voz la primera vez que registró su cara.

speech_recognition

Esta librería también fue explicada en clases de prácticas y la verdad que también funciona bien. Me resultó bastante interesante, potente y útil y decidí usarla yo también usando el reconocimiento de voz por Google.

En mi caso, la he usado para que, después del reconocimiento facial, la aplicación detecte qué dificultad de ejercicio quiere el usuario: 'fácil' o 'difícil'. Una vez expresada su voluntad, esta se guarda en el directorio "preferences" y como nombre de archivo el UUID asignado por la aplicación.

Tras diversas pruebas e investigación por mi cuenta, estoy francamente sorprendido por lo bien que funciona y por cómo facilita al desarrollador el empleo de esta herramienta.

Ejecución de la aplicación

La ejecución de la aplicación es bastante sencilla. Tan solo habrá que ejecutar los siguientes comandos:

1. `pip3 install -r .\requirements.txt`
2. `py .\entrenoAumentado.py`

El primer paso es necesario, ya que el archivo 'requirements.txt' (adjunto en la entrega del proyecto) instala todas las dependencias/librerías necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Conclusión

Respecto a la conclusión de la implementación, he de decir, que considero que he cubierto con todos los requisitos que se me exigían en la asignatura Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental, usando realidad aumentada, reconocimiento e identificación de imágenes y procesamiento del lenguaje natural.

Sinceramente, me ha costado un poco sacar la aplicación adelante, pero gracias a la ayuda que algunas veces he pedido al profesor en tutoría/aula y a internet, he podido sacar la aplicación, tal y como yo quería.

Opinión personal del proyecto y de la asignatura

Sinceramente, el proyecto me ha parecido bastante interesante y entretenido, ya que he aprendido muchos términos y herramientas que no solo no tenía ni idea de cómo funcionaban, sino que ni siquiera sabía de su existencia.

Me ha gustado poder desarrollar por primera vez algo relacionado con realidad aumentada, aunque soy consciente de que es algo bastante básico. Sin embargo, me abre los ojos para reflexionar y pensar la complejidad que tiene este tipo de aplicaciones, y sobre todo, pensar en el esfuerzo que he tenido que emplear yo para desarrollar esta práctica, ya que, no me quiero ni imaginar cómo será el diseño e implementación de una aplicación en una empresa que se dedique a esto en el ámbito profesional.

La asignatura en sí también me ha parecido muy interesante, ya que es la primera y única que nos comenta todo este mundo tan interesante de la realidad aumentada, y sobre todo, lo más llamativo: ponerlo en práctica en nuestros propios dispositivos.

Simplemente, como feedback por parte de un alumno, me hubiera gustado poder usar otros entornos gráficos potentes como Unity, ya que, considero que son mucho más actualizados hoy en día y te proporcionan unas herramientas increíbles que facilita el trabajo del desarrollador.