

# Solución Cloud de Interacción con los Edificios Inteligentes mediante Deep Learning y Edge Computing

## CONTEXTO

---

La rápida expansión del Internet de las cosas (Internet of Things o IoT) hace posible la implementación de numerosos dispositivos en los edificios para la captación de información del entorno y la interacción con los usuarios de los mismos. Dichos dispositivos inteligentes generan una cantidad enorme de datos IoT que deben analizarse y aprovecharse en tiempo real mediante técnicas de Deep Learning y Machine Learning para el control de los sistemas de climatización e iluminación y la gestión inteligente de los espacios. Así mismo, el Edge Computing hace posible que el tratamiento de la información de sensores e interfaces de usuario se realice cerca del punto de generación de los datos y la actuación sea inmediata. El mayor ancho de banda de las nuevas tecnologías de conectividad como el 5G también posibilita el tratamiento de grandes cantidades de datos en streaming reforzando la tendencia de inmediatez en la interacción y actuación sobre el edificio.

En este contexto el grupo de trabajo de *Smart Buildings and Cities* de TECNALIA que desarrolla sistemas de gestión y actuación inteligente para edificios y ciudades está evolucionando hacia el desarrollo de plataformas cloud con inteligencia distribuida, interacción natural con el usuario y sensores / actuadores multifuncionales IoT con computación embebida.

## OBJETIVO DEL TRABAJO

---

El objetivo del trabajo es el desarrollo de una Solución Cloud para la Interacción de los usuarios con los Edificios Inteligentes mediante el procesamiento de la información de sensores e interfaces de usuario con modelos de Deep Learning, entrenamiento de dichos modelos en nube y computación en el dispositivo embebido o Edge Computing. Las aplicaciones a desarrollar contemplan el conteo de personas mediante analítica de video y el reconocimiento de gestos de personas mediante datos de acelerómetros y patrones en pantallas táctiles.

## TAREAS

---

El trabajo constará de las siguientes tareas:

T1. Definición de las especificaciones de la solución

Identificación y selección de los dispositivos hardware embebidos para Edge Computing (Raspberry Pi, Beaglebone, microcontroladores ST, FPGAs, ...), sensores e interfaces de usuario a utilizar para la recogida de imágenes y datos de los gestos de los usuarios (cámara embebida, acelerómetro, pantalla táctil...), comunicación IoT (Wifi, 5G...) y plataforma cloud (Microsoft Azure, Amazon Web Services...).

T2. Análisis del estado del arte de los modelos Deep Learning

Análisis del estado del arte de los modelos Deep Learning en analítica de imágenes para aforamiento o conteo de personas y reconocimiento de los gestos de los usuarios. Selección del entorno de programación de los modelos en la nube (Pytorch, TensorFlow, Caffe...) y herramientas de aprendizaje embebidas (uTensor, Microsoft ELL, Arm CMSIS NN, STM32Cube.AI...).

#### T3. Diseño del sistema

Diseño de cada uno de módulos que componen la Solución Cloud de Interacción de con los Edificios, definición de las entradas y salidas de cada módulo y de la interconexión entre ellos.

#### T4. Implementación

Implementación de la Solución Cloud y las comunicaciones IoT necesarias. Programación de las aplicaciones de conteo de personas y el reconocimiento de gestos mediante Deep Learning, entrenamiento de los modelos en la nube y computación en el dispositivo o Edge computing.

#### T5. Verificación

Pruebas y validación de las aplicaciones de Interacción con los usuarios en entornos reales.

### REQUISITOS

---

- Nivel alto de inglés
- Conocimientos de programación y analítica de datos

### CONDICIONES DE TRABAJO

---

- Tutor del alumno: Miguel Ángel Antón
- Lugar de trabajo: Tecnalia (Donostia / Azpeitia)
- Duración: 6 meses
- Ayuda: 600 €/mes jornada completa
- Realización del trabajo en un equipo multidisciplinar
- Posibilidad de realizar publicaciones relacionadas con el trabajo realizado

### CONTACTO

---

Dr. Miguel Ángel Antón (Tecnalia) [mangel.anton@tecnalia.com](mailto:mangel.anton@tecnalia.com)