

Sistema de limpieza y monitoreo autónomo con drones voladores.

Recientemente he estado asistiendo a las practicas del equipo de natación del ITLA en Boca Chica y he notado que la basura es un grave problema, tanto para la parte publica como la privada de la playa. Para solucionar esto, normalmente se reúnen grandes grupos de voluntarios periódicamente para limpiar las playas, lo cual les toma varios días y mucho esfuerzo, ya que la basura se acumula. Pero qué pasaría si pudiéramos limpiar la basura justo cuando es generada?

Pensé en cómo podría resolver este problema y me di cuenta de que a partir de juntar mi experiencia creando mis propios drones y mi experiencia con cámaras de Computer Vision en el trabajo. Podría crear una solución completamente autónoma que no solo limpiara la playa, sino que también recopilara datos estadísticos útiles sobre esta, los cuales sirven para que la administración de la playa pueda mejorar sus políticas.

Luego de tener esta idea, me puse en contacto con la Prof. Aurora, la cual se encarga de impartir las clases de natación del ITLA en Boca Chica, ella es nadadora profesional de aguas abiertas y pasa la mayoría de su tiempo en la playa, dando clases 6 días a la semana a decenas de personas y a ella le pareció una idea muy útil, incluso me ofreció apoyo para ayudarme a probar el sistema allá en su escuela de natación.

El proyecto consiste en un sistema que utiliza un drone volador, el cual sobrevuela un área pre-delimitada en busca de basura y objetos de interés, para ser recogidos o marcados para monitoreo y análisis.

El drone identifica estos objetos por medio de algoritmos de aprendizaje profundo para la detección de objetos, utilizando arquitecturas de reconocimiento de objetos como Yolo o Mobile-SSD. Para esto, el drone posee una cámara OAK-D que posee un procesador Intel Movidius Myriad X, el cual le permite ejecutar 4 TOPS (Tera operaciones por segundo). Esto es suficiente para ejecutar pipelines de detección de objetos en tiempo real.

El drone se controlará por medio de un sistema con una Raspberry Pi y un controlador de vuelo PixHawk. Entonces cuando el drone encuentra un objeto de interés, este toma una foto, marca su posición GPS y la hora en la que lo encontró. Estos datos entonces son mandados a la nube, donde se pueden utilizar para analizar el comportamiento de la playa.

Si el drone encuentra un objeto de interés que corresponde a algún tipo de basura, ya sea plástico, metal, orgánicos o papel. Este la recoge por medio de una garra mecánica y los deposita en sus respectivos botes de basura que se encuentran en posiciones predeterminadas y poseen AprilTags para que el drone pueda posicionarse precisamente sobre estos.

El drone se mantendrá ejecutando este ciclo de limpieza, monitoreo y recolección de datos constantemente hasta que su batería empiece a agotarse, entonces este se dirigirá a su estación de carga, la cual se alimenta de energía solar por medio de paneles solares, ya que esta energía es muy abundante en las playas. Así teniendo un sistema autosuficiente que no genera emisiones de carbono y puede trabajar durante todo el día constantemente.

Este proyecto también presenta posibilidades para identificar y monitorear sargazo, pero eso es una funcionalidad que aún estoy evaluando.

Este proyecto, tengo previsto presentárselo al centro de innovación de drones y al centro de emprendimiento del ITLA, para ver que clase de apoyo pueden proveerme para la elaboración de este. Ya que el sistema estimo que me costara entre 800 a 1000 dólares estadounidenses.