

RESUMEN

Esta investigación propone la creación e implementación de un sistema de detección y seguimiento de plataformas móviles aptas para un aterrizaje automático de un *UAV*. El proyecto consta de PC portátil que mantiene una comunicación inalámbrica *Wi-Fi* con el *UAV* y es la encargada del procesar el streaming de video usando visión por computadora. El primer paso es la detección de la plataforma de aterrizaje usando funciones del sistema de detección de objetos llamado *YOLO (You Only Look Once)*, los datos de posicionamiento del objeto son usados en el algoritmo *KCF (Kernelized Correlation Filter)* de seguimiento, permitiendo el cálculo del error en el posicionamiento del *UAV* en función de la plataforma en cada fotograma. Para el control de desplazamiento en el eje *X* e *Y* se diseñan un controlador Difuso y un PID, el modelo dinámico del *UAV* se obtiene estimando su desplazamiento entre fotogramas sucesivos usando transformaciones geométricas que determinan las características locales de los fotogramas. La implementación de los controladores produce el control de seguimiento y gradual descenso automáticos del *UAV* hacia la plataforma de aterrizaje en movimiento. Las pruebas se enfocan en la evaluación del sistema de detección y comparación de parámetros de tiempo y posición final tras el aterrizaje al implementar ambos controladores.

PALABRAS CLAVE:

- **DETECCIÓN DE OBJETOS**
- **TRANSFORMACIÓN GEOMÉTRICA**
- **ESTIMACIÓN DE MOVIMIENTO**
- **SEGUIMIENTO Y ATERRIZAJES AUTOMÁTICOS**
- **ERROR DE POSICIÓN**

ABSTRACT

This research proposes the creation and implementation of a detection and tracking system for mobile platforms suitable for an automatic landing of a *UAV*. The project consists of a portable PC that maintains *Wi-Fi* wireless communication with the *UAV* and is in charge of processing the video streaming using computer vision. The first step is the detection of the landing pad using functions of the object detection system called *YOLO* (*You Only Look Once*), the object positioning data is used in the tracking algorithm *KCF* (*Kernelized Correlation Filter*), allowing the calculation of the error in the positioning of the *UAV* depending on the platform in each frame. For the displacement control in the X and Y axis, a Diffuse controller and a PID are designed, the dynamic model of the *UAV* is obtained by estimating its displacement between successive frames using geometric transformations that determine the local characteristics of the frames. The implementation of the controllers produces the automatic tracking and descent control of the *UAV* towards the moving landing pad. The tests are focused on the evaluation of the detection system and comparison of parameters of time and final position after landing by implementing both controllers.

KEYWORDS:

- **OBJECT DETECTION**
- **GEOMETRIC TRANSFORMATION**
- **MOTION ESTIMATION**
- **AUTOMATIC TRACKING AND LANDING**
- **POSITION ERROR**