

VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO CON GESTIÓN DINÁMICA DE VUELOS EN APLICACIONES DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital 1/2017 del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 - Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital

Septiembre 2017 – Diciembre 2019

Antecedentes

El diseño y desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas que faciliten y promuevan la agricultura de precisión se ha convertido en los últimos años en un elemento clave para Inkoa de cara a diferenciarse de la competencia. La monitorización y control de cultivos tanto en Agricultura intensiva como extensiva es un área en la que Inkoa se ha especializado en los últimos años a partir del desarrollo de tecnología propia e integración de las últimas innovaciones en el área de la sensorica o las comunicaciones. El producto presentado en el presente proyecto responde a una demanda que desde hace aproximadamente 4 años Inkoa tiene en el área de monitorización de cultivos en los proyectos que está desarrollando en África, Sudamérica y en menor medida a nivel Europeo.

La mayoría de los campos de cultivo en los que se desarrollan los proyectos de Inkoa en agricultura extensiva son muy extensos, con un tamaño de hasta varios kilómetros cuadrados. En este tipo de parcelas, la distancia entre los nodos necesarios para desplegar una red de sensores y cubrir el área entera es muy grande. Además, nos encontramos en muchas situaciones en áreas en las que no existen infraestructuras de telecomunicaciones para transmitir la información desde la propia parcela. Por lo tanto, en muchas ocasiones, es necesario utilizar amplificadores o repetidores, utilizar otros protocolos inalámbricos o aumentar la potencia de transmisión, aumentando así el consumo de energía y aumentando mucho el coste de la instalación para el cliente. Muchos proyectos de monitorización de cultivo son inviables precisamente por estos dos motivos, coste y necesidad de infraestructura de comunicaciones. A esto hay que añadir además que, al tratarse de áreas tan extensas, las tareas de mantenimiento suponen también un coste muy elevado que los propietarios de las parcelas no pueden asumir.

Se propone el uso de una red de sensores remotos fijos para áreas de terreno muy extensas donde los sensores remotos no son capaces de comunicarse entre ellos directamente, y donde un nodo móvil en forma de UAV se utiliza para recopilar los datos de los nodos estáticos. A través del UAV se puede acceder a cualquier posición, sin importar su ubicación o distancia y se puede capturar la información almacenada sin necesidad de disponer de una infraestructura de telecomunicaciones. La capacidad de desplazamiento del UAV es suficiente para alcanzar puntos lejanos en cortos períodos de tiempo, y con un coste mucho menor que las soluciones basadas en redes de sensores y el despliegue de otras infraestructuras de telecomunicaciones. De esta manera Inkoa puede desarrollar una solución tecnológica para la monitorización de cultivos en

áreas muy extensas con un coste mucho menor que las soluciones que actualmente utiliza en sus proyectos en países como Senegal, Ghana y Argelia y de esa forma aumentar el número de clientes y diferenciarse de la competencia. A nivel nacional y Europeo también el proyecto representa en menor medida una oportunidad especialmente en aplicaciones orientadas al sector de la vid y cereales. Tanto el cultivo de la vid, como el de los cereales, la soja y el maíz, especialmente estos 3 últimos son los que mejor se adaptan a la solución planteada en el presente proyecto por dimensiones de las parcelas (entre 5 y 10 Km²).



Objetivos y Alcance del proyecto

La Agricultura de Precisión (AP) puede ser considerada como una estrategia de gestión que utiliza las tecnologías de la información y las comunicaciones con el objetivo de mejorar la producción, la calidad y la sostenibilidad de la producción agrícola. La adopción en campo de la AP puede representarse como un proceso cíclico de cinco etapas que abarca la recopilación de datos, el diagnóstico, el análisis de datos, la ejecución de acciones en campo y la evaluación de los resultados. La recolección de datos de campo es una etapa esencial para establecer el estado y las condiciones de un cultivo.

La introducción de la tecnología de redes de sensores inalámbricas (WSN) en la agricultura como herramienta de captura de datos ha conducido a la posibilidad de supervisar cómo los parámetros evolucionan en tiempo real y cómo están relacionados. Permite acciones rápidas o incluso acciones predictivas según las circunstancias. Recientemente, han aparecido herramientas más avanzadas como técnicas basadas en imágenes hiperespectrales tomadas desde Vehículos aéreos no tripulados que analizan la luz reflejada por los cultivos. Sin embargo, la adquisición de

datos a través de estas herramientas no es un proceso sencillo y tiene un alto coste. Aunque el desarrollo tecnológico asociado a las WSN ha dado lugar a soluciones versátiles y optimizadas para ciertas aplicaciones con importantes nichos de mercado, la duración limitada de las baterías de los nodos desatendidos sigue siendo un desafío abierto a la implementación masiva de estas redes en grandes áreas geográficas. Otro de los retos es la transmisión y recepción de datos a larga distancia, a veces resuelta con topologías de red en malla, a veces añadiendo elementos de telecomunicaciones de infraestructura fija, o en su defecto utilizando tecnologías dependientes de operadores móviles.

En extensiones del orden de varios kilómetros cuadrados la solución de WSN deja de ser fiable y competitiva, ya que las soluciones disponibles en el mercado están limitadas por el tipo de topología y las distancias de transmisión, además de existir muy poca oferta lo que las hace mucho más costosas. En estos casos solo queda la opción de ir a tecnologías que dependen de que operadores de telefonía o equivalentes tengan desplegados sus estaciones base, y en tal caso, teniendo que pagar el peaje de utilizarlos.

Los vehículos aéreos autónomos y no tripulados (UAVs o Drones) ofrecen una solución prometedora a los desafíos o retos anteriores, y se presentan como un medio alternativo tanto para la recopilación de datos como para el control limitado del estado de los sensores, ya que operando a baja altura, innovando en aspectos como la gestión del consumo y los programas de vuelo, y si se diseñan de manera innovadora para que sean capaces de integrar receptores inalámbricos, podrían usarse para leer datos de un sensor remoto a poca distancia, generando importantes ahorros de energía en el sensor y ahorro en despliegues de infraestructuras de telecomunicaciones.

Frente a esta situación, el propósito del proyecto es el diseño, desarrollo e industrialización de un nuevo modelo de Vehículo Aéreo no Tripulado o Dron que pueda ser utilizado como herramienta de monitorización de variables de clima y cultivo en actividades de Agricultura extensiva de precisión, a través de la integración en el propio Dron de las tecnologías de comunicaciones Bluetooth Low Energy (BLE) e importantes innovaciones en el área de la autonomía y gestión dinámica de los planes de vuelo a partir de información recibida desde los propios sensores en tierra. Los sensores remotos no serán capaces de comunicarse entre ellos directamente, y un nodo móvil en forma de UAV se utilizará para recoger los datos de los sensores estáticos desplegados en campo. El proyecto presenta importantes ventajas desde el punto de vista de consumo de energía, costes de despliegue y mantenimiento frente a las soluciones actuales.

Este proyecto está cofinanciado mediante la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital 1/2017 del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 - Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, con el expediente TSI-100109-2017-1.