



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

LABORATORIO INTEGRAL DE CONTROL AUTOMÁTICO

Dra. Debbie Crystal Hernández Zárate

Dra. Marybeth Flores Vázquez

“Sistema de Control para la Eliminación de Pulgón Amarillo, *Melanaphis sacchari*, en Cultivos de Maíz por medio de un Dron Parrot Bebop 2”

Proyecto

Autores:

Gerardo Domínguez Ramírez

Claudia Vanessa Dorantes Villegas

Uziel Hernández Espejo

Carlos Diego Fernández

Emmanuel Ramírez Reyes

Diciembre 2022

Resumen

[Texto]

1. Introducción

La tecnología está desempeñando su papel en la globalización y los drones presentan un uso cada vez mayor en una amplia gama de disciplinas (Nouacer et al., 2020). La gran demanda de estos dispositivos se debe a su capacidad para responder a las necesidades de las personas. La mayoría de estos brindan a los una amplia visión por medio de cámaras que se pueden activar y usar casi en cualquier lugar y en cualquier momento (Yaacoub et al., 2020). Por ello sus aplicaciones se encuentran en un amplio rango de áreas, siendo las más relevantes la salud, el ejército y la agricultura (Ayamga et al., 2021).

Las tres revoluciones industriales anteriores transformaron profundamente la industria agrícola de la agricultura autóctona a la agricultura mecanizada y la agricultura de precisión reciente (Liu et al., 2021). Los drones están creando una nueva revolución agrícola. Se estima que el tamaño de los drones en el mercado agrícola alcanzará los miles de millones de dólares en los próximos años. Como editor del informe de investigación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Unión Internacional de Telecomunicaciones sobre “UAV y agricultura”, el experto en información Gerard Sylvester dijo que mientras los agricultores trabajan para adaptarse al cambio climático y enfrentar otros desafíos, se espera que los drones ayuden a todo el sector agrícola. las empresas mejoran la eficiencia (Ren et al., 2020).

Una de las afecciones más comunes en los campos de cultivo son las plagas y enfermedades que conllevan a bajos rendimientos de producción. Los agricultores se han basado tradicionalmente en métodos manuales para identificar plagas y enfermedades, lo que consume mucho tiempo y es costoso (Xing y Lee, 2022). El internet y la omnipresencia de los dispositivos móviles con cámara en drones fungen como una oportunidad para adquisición de imágenes conveniente y económica, así como el uso de modelos de aprendizaje profundo para reconocer plagas y enfermedades en el campo.

En el caso de México, los métodos agrícolas tradicionales de pequeñas parcelas trabajadas por familias y pequeñas comunidades continúan dominando en muchas regiones, especialmente en aquellas con grandes poblaciones indígenas como la Meseta Sur (Álvarez-Gordillo et al., 2018). Muchos aún subsisten gracias a la agricultura de autoconsumo y ganan dinero vendiendo los excedentes de cosecha en los mercados locales, especialmente en el centro y sur de México (Negrete et al., 2018). La automatización de la agricultura y la detección y control de riesgos a pequeña y gran escala es de colosal importancia, ya que aplicando tecnologías mecatrónicas a la agricultura ayudaría a detonar la productividad en la agricultura mexicana.

Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo implementar la simulación de un sistema de control para la eliminación de pulgón amarillo, *Melanaphis sacchari*, en cultivos de maíz en una región del territorio mexicano. Esto con la finalidad de acelerar el proceso de identificación y reducir su costo. Se plantea simular el recorrido del dron a través del campo de cultivo realizando las capturas necesarias sin perder la trayectoria. En la Sección 2 se realiza una investigación exhaustiva de los sistemas existentes que implementan sistemas de control y realizan procesos de identificación. En la Sección 3 se explica la metodología del sistema de control junto con análisis matemático y trayectorias de exploración en el campo de cultivo. En la Sección 4 se presentan los resultados de la simulación. Y finalmente en la Sección 5 se presentan las conclusiones.

2. Antecedentes

3. Metodología

4. Resultados

5. Conclusiones

Referencias

- Álvarez-Gordillo, G. d. C., Araujo-Santana, M. R., & Arellano-Gálvez, M. d. C. (2018). Alimentación y salud ante el cambio climático en la meseta comiteca en Chiapas, México. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 28(52). <https://doi.org/10.24836/es.v28i52.536>
- Ayamga, M., Akaba, S., & Nyaaba, A. A. (2021). Multifaceted applicability of drones: a review. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 167(120677), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120677>
- Liu, Y., Ma, X., Shu, L., Hanke, G. P., & Abu-Mahfouz, A. M. (2021). From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: Current Status, Enabling Technologies, and Research Challenges. *IEEE Trans. Industr. Inform.*, 17(6), 4322-4334. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3003910>
- Negrete, J. C., Kriuskova, E. R., Lopez-Canteñs, G. d. J., Zuñiga-Avila, C. I., & Lopez-Hernandez, G. (2018). Arduino Board in the Automation of Agriculture in Mexico, A Review. *Int. J. Hortic. Sci.*, 8(6). <https://doi.org/10.5376/ijh.2018.08.0006>
- Nouacer, R., Hussein, M., Espinoza, H., Ouhammou, Y., Ladeira, M., & Castiñeira, R. (2020). Towards a framework of key technologies for drones. *Microprocess. Microsyst.*, 77(103142), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103142>
- Ren, Q., Zhang, R., Cai, W., Sun, X., & Cao, L. (2020). Application and Development of New Drones in Agriculture. *Geotech. Geol. Eng.*, 440(052041), 1-3. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/440/5/052041>
- Xing, S., & Lee, H. J. (2022). Crop pests and diseases recognition using DANet with TLDP. *Comput. Electron. Agric.*, 199(107144). <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107144>
- Yaacoub, J.-P., Noura, H., Salman, O., & Chehab, A. (2020). Security analysis of drones systems: Attacks, limitations, and recommendations. *Internet Things*, 11(100218), 1-39. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100218>