

Estrategias para la exploración coordinada multi-VANT

Luis Alberto Ballado Aradias

Asesores:

Dr. José Gabriel Ramírez-Torres

Dr. Eduardo Rodríguez-Tello

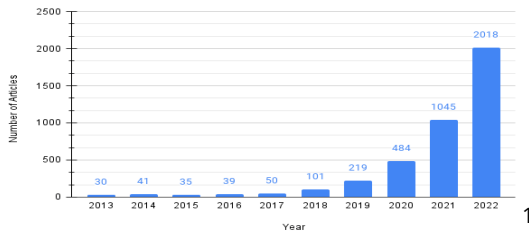
CINVESTAV UNIDAD TAMAULIPAS

Cd. Victoria, Tamaulipas - 16 Abril 2024

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Antecedentes



- **UAV** (*Vehículo Aéreo No Tripulado - VANT*) \implies **UAS** (*Sistemas Aéreos No Tripulado - SANT*)
- **Aplicaciones** en lugares inaccesibles o peligrosos.
- **Múltiples VANT** pueden reducir el tiempo de exploración y aumentar la confianza del sistema.
- **Limitaciones** en carga, procesamiento y batería influyen en el tiempo de vuelo.

¹UAV in the advent of the twenties: Where we stand and what is next [Nex et al. (2022)]

Motivación del proyecto

Hablar de los usos e importancia del trabajo .. de la exploracion .. de la importancia de investigacion en robotica para el pais.



Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema**
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Planteamiento del problema

Hacer el planteamiento del problema con los diferentes problemas:

- Dinamica del VANT
- SLAM VANT
- Exploracion
- Coordinacion
- Sistema Multi-Agente

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación**
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Hipótesis

Una estrategia que coordine y asigne tareas de exploración para múltiples VANTS, en combinación con una arquitectura de software (que resuelva los problemas de localización, manejo de mapas y planificación de rutas) mejorará el desempeño en tareas de exploración con múltiples VANTS en entornos desconocidos.

Preguntas de investigación:

- Elección de un simulador ligero compatible con ROS.
- Resolver el problema de autonomía para cada agente nos aproxima a validar la hipótesis planteada.
- Dividir el problema en agentes individuales nos ayuda a su comprensión, y hace que el mecanismo de coordinación tome un papel importante en compañía de una función que modele las fronteras a explorar.

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares**
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Objetivos generales y particulares

Objetivo General:

Objetivos Particulares:

- Obj1
- Obj2
- Obj3

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte**
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Estado del arte

Mostrar tabla

Dirección estado del arte

Mostrar grafico de donde se encuentran los trabajos

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología**
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Hipótesis

Una estrategia que coordine y asigne tareas de exploración para múltiples VANTS, en combinación con una arquitectura de software (que resuelva los problemas de localización, manejo de mapas y planificación de rutas) mejorará el desempeño en tareas de exploración con múltiples VANTS en entornos desconocidos.

- Elección de un simulador ligero compatible con ROS.
- Resolver el problema de autonomía para cada agente nos aproxima a validar la hipótesis planteada.
- Dividir el problema en agentes individuales nos ayuda a su comprensión, y hace que el mecanismo de coordinación tome un papel importante en compañía de una función que modele las fronteras a explorar.

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados**
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Resultados

Mostrar los avances

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones**
- 9 Cronograma de actividades

Conclusiones

Discusion y conclusiones

Contenido

- 1 Antecedentes y motivación del proyecto
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Hipótesis y preguntas de investigación
- 4 Objetivos generales y particulares
- 5 Estado del arte
- 6 Metodología
- 7 Resultados
- 8 Conclusiones
- 9 Cronograma de actividades

Cronograma de actividades

Poner el cronograma aquí

Bibliografía I

- C. A. Alfaro, S. L. Perez, C. E. Valencia, and M. C. Vargas. The assignment problem revisited. *Optimization Letters*, 16(5):1531–1548, Aug. 2021. ISSN 1862-4480. doi: 10.1007/s11590-021-01791-4. URL <http://dx.doi.org/10.1007/s11590-021-01791-4>.
- I. Mir, F. Gul, S. Mir, M. A. Khan, N. Saeed, L. Abualigah, B. Abuhaija, and A. H. Gandomi. A survey of trajectory planning techniques for autonomous systems. *Electronics*, 11(18):2801, Sept. 2022. ISSN 2079-9292. doi: 10.3390/electronics11182801. URL <http://dx.doi.org/10.3390/electronics11182801>.
- F. Nex, C. Armenakis, M. Cramer, D. Cucci, M. Gerke, E. Honkavaara, A. Kukko, C. Persello, and J. Skaloud. Uav in the advent of the twenties: Where we stand and what is next. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 184:215–242, Feb. 2022. ISSN 0924-2716. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2021.12.006. URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.12.006>.
- A. Prorok, M. Malencia, L. Carlone, G. S. Sukhatme, B. M. Sadler, and V. Kumar. Beyond robustness: A taxonomy of approaches towards resilient multi-robot systems, 2021. URL <https://arxiv.org/abs/2109.12343>.
- Y. Shoham and K. Leyton-Brown. *Multiagent systems*. Cambridge University Press, Cambridge, England, Dec. 2008.
- H. Xu, Y. Zhang, B. Zhou, L. Wang, X. Yao, G. Meng, and S. Shen. Omni-swarm: A decentralized omnidirectional visual-inertial-uwB state estimation system for aerial swarms. *IEEE Transactions on Robotics*, 38(6):3374–3394, 2022. doi: 10.1109/TRO.2022.3182503.
- B. Zhou, H. Xu, and S. Shen. Racer: Rapid collaborative exploration with a decentralized multi-uav system. *IEEE Transactions on Robotics*, 39(3):1816–1835, 2023. doi: 10.1109/TRO.2023.3236945.