

Desarrollo de un UAV para reconocimiento y exploración de áreas de desastre contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

GILMAR HERNANDO
TUTA NAVAJAS
Ingeniería Mecatrónica
gtuta@unab.edu.co

JOSÉ GABRIEL
VARGAS YEPEZ
Ingeniería Mecatrónica
jvargas811@unab.edu.co

ANDRÉS FELIPE
MAYORGA GAHONA
Ingeniería Mecatrónica
amayorga2@unab.edu.co

ANDRÉS QUINTERO
GALVÁN
Ingeniería Mecatrónica
aquintero446@unab.edu.co

JONATAN FERNANDO
CASTELLANOS
HERNANDEZ
Ingeniería Mecatrónica
jcastellanos10@unab.edu.co

LÉMNEC ELIZAUTH
TILLER AVELLANEDA
Ingeniería Mecatrónica
ltiller@unab.edu.co

JOAN SNEIDER
GARCIA ARDILA
Ingeniería Mecatrónica
jgracia161@unab.edu.co

JULIÁN ANDRÉS
SERRANO PAVÓN
Ingeniería Mecatrónica
jserrano155@unab.edu.co

RESUMEN

En este trabajo se presentara un enfoque para el diseño de un vehículo aéreo no tripulado autónomo (UAV) para reconocimiento y exploración de áreas de desastre, centrándose principalmente en el reto de determinar con firmeza la posición y la velocidad del UAV, en un espacio tridimensional, utilizando localización simultánea a bordo y cartografía (SLAM). Aunque con capacidad de vuelo autónomo, el UAV es destinado fundamentalmente a trabajos semi-autónomos, donde el operador ordena al UAV dónde ir. Sin embargo, si las comunicaciones con estación en tierra se pierden, se puede dar marcha atrás a lo largo de su trayectoria hasta que se restablezcan las comunicaciones.

ABSTRACT

This paper presents an approach for the design of an autonomous unmanned aerial vehicle (UAV) for reconnaissance and exploration of disaster areas. The main focus of this work is on the challenge of determining the position and velocity of an UAV in a three dimensional space using simultaneously an onboard positioning system and a mapping (SLAM) system. Even if it has autonomous flight, the UAV is primarily intended for semi-autonomous work, where the operator instructs the UAV where to go. However, if communication with the ground station is lost, it is possible to backtrack along its path until communications are restored.

Área de Conocimiento

Aerodinámica y sistemas de navegación.

Palabras Clave

Exploración, desastres, quadrotor, reconocimiento, UAV.

INTRODUCCIÓN

Un quadrotor es un vehículo aéreo no tripulado, el cual puede ser manipulado de forma remota o también puede ser autónomo mediante el uso de una serie de programas o algoritmos estableciendo un plan de vuelo, este tipo de vehículos se están convirtiendo en una de las novedades de la actualidad ya que con los avances en diversas investigaciones se le puede implementar una variedad de instrumentación para realizar diferentes tipos de actividades.

El quadrotor es uno de los UAV más llamativos por sus diversas ventajas y su grado de complejidad que es de amplio interés en investigaciones y en distintos estudios de técnicas de control, y aerodinámica.

PROPUESTA DE INVESTIGACION

Planteamiento del problema y justificación

Surge la necesidad del reconocimiento y exploración de áreas de desastre ya que es un medio de avanzar de una forma más eficiente en la búsqueda de personas desaparecidas, en estados críticos o para ayuda en transmisión de información para cooperación con las autoridades en la búsqueda de algunas pistas en caso de persecución criminal.

Objetivo general

Desarrollar un quadrotor con el cual monitoree y explore áreas de desastre y envíe vía inalámbrica información de mapeo y transmisión por video.

Objetivos específicos

Seleccionar de manera objetiva los elementos del hardware que componen el quadrotor

Estudiar la cinemática y dinámica del quadrotor

Seleccionar de manera objetiva la forma de localización simultánea y mapeo

Diseñar algoritmos que identifiquen la situación de emergencia
 Diseñar una central que pueda enviar información a través de radiofrecuencia.

Metodología

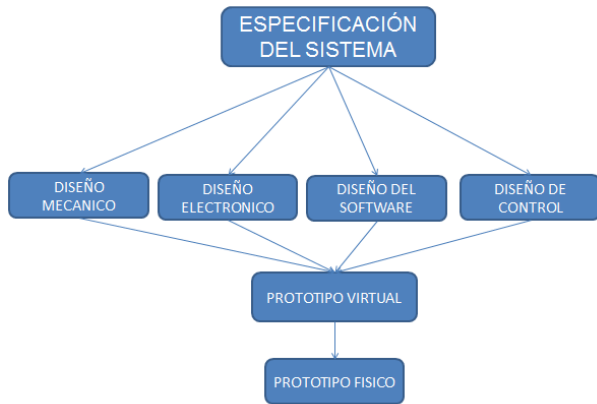


Figura 1, Metodología diseño Mecatrónico [2]

- Realizar una búsqueda de referencia sobre algunos modelos de quadrotores ya existentes
- Realizar una búsqueda sobre la física básica que tenemos que comprender para el proyecto
- Investigar y analizar que componentes son necesarios
- Realizar un presupuesto
- Realizar un diseño completo del proyecto
- Adquirir los componentes del proyecto
- Teniendo en cuenta las consultas iniciales empezar la construcción del aparato
- Desarrollar el software de la estación de control, el sistema de comunicación
- Realizar diferentes pruebas y ajustes al dispositivo y al software
- Registrar conclusiones de los resultados obtenidos

REFERENTE TEÓRICO

Un quadrotor es una aeronave que se eleva y se desplaza por la acción de cuatro rotores instalados en los extremos de una estructura en forma de cruz. De los cuatro rotores, dos giran en sentido horario, y los otros dos en sentido anti horario. Esta configuración permite al helicóptero realizar casi cualquier maniobra. [1]ⁱⁱ

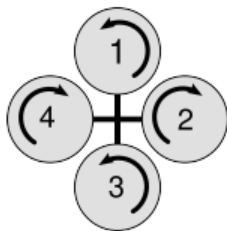


Figura 2, sentido de giro de los rotores del quadrotor. [1]

Cronograma

NOMBRE	DURACIÓN	INICIO
Búsqueda de referencias	7 días	15/08/2014
Búsqueda de la física básica	7 días	22/08/2014
Investigación de los componentes necesarios	14 días	29/08/2014
Realización del presupuesto	7 días	12/09/2014
Realización del diseño completo del proyecto	14 días	19/09/2014
Adquisición de los componentes	14 días	3/10/2014
Construcción del proyecto	70 días	17/10/2014
Desarrollo del software	80 días	7/12/2014
Pruebas y ajustes al dispositivo	60 días	27/02/2015
Registro de conclusiones	7 días	27/04/2015

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera lograr el desarrollo un quadrotor autónomo que permita la transmisión de video y mapeo en áreas de desastre. De esta manera se espera disminuir el tiempo de reacción en dicha situación así logrando una reducción significativa de víctimas, o en caso de colaboración policial disminuir el tiempo de captura de algún delincuente gracias a la rápida acción del quadrotor.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Modelado y Simulación
Tutor del Proyecto	Sebastián Roa Prada
Grupo de Investigación	Control y mecatrónica
Línea de Investigación	Modelado y Simulación
Fecha de Presentación	15 de agosto de 2014

REFERENCIAS

[1] Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.

Alvarado, O., Guauña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20(P).pdf)

- Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>
- Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO, 1(7)*, 25-34.
- Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR, 25-34*.
- Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.
- Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.
- Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf
- Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.
- Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.
- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. Paris: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematizaciòn, una nueva mirada a nuestras prácticas, guias para la sistematizaciòn de experiencias de transformaciòn social*. Pais Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategías pedagógicas orientadas a favorecer la relacion mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreir, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategías de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *Internacional reviw of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina, 31(1)*, 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sisitematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas. Diciembre de 2009(4)*, 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.

Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.

Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.

Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.

Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext

Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>

Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>

Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.

Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

organizada, C. d. (2000). Obtenido de http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf

Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.

Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.

Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.

Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.

Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1

Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171

Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.

Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>

Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía*, 254.

¹ Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor