

Semana de la ciencia

Libro de Resúmenes







SEMANA DE LA CIENCIA UTMACH 2018

César Quezada Abad, Ph.D. **Rector**

Amarilis Borja Herrera, Ph.D. Vicerrectora Académica

Johnny Pérez Rodríguez, Ph.D. Vicerrector Administrativo

COORDINACIÓN EDITORIAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Tomás Fontaines-Ruiz, Ph.D. **Director de Investigaciones**



Universidad Técnica de Machala

Primera Edición 2019

ISBN: 978-9942-24-130-6

D.R. © 2019, universidad técnica de machala Ediciones UTMACH Av. Panamericana Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje www.utmachala.edu.ec

Coordiandores

Tomás Fontaines Ruiz Jorge Maza Córdova

Editor

Karina Lozano Zambrrano

Corrección de contenidos

Fernanda Tusa Jumbo

Comité organizador

César Quezada Abad Amarilis Borja Herrera Tomás Fontaines Ruiz Amarilis Borja Herrera Mercedes Campo Fernández Eduardo Tusa Jumbo Karina Lozano Zambrano Jorge Maza Córdova Jennifer Célleri Pacheco Fernanda Tusa Jumbo Karla Ibañez Bustos

Advertencia: "Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspondientes".

COMITÉ ACADÉMICO DEL EVENTO

CTEC

Mercedes Campo Fernández - UTMACH
Raquel Tinoco Egas - UTMACH
Ingrid Hernández - UTMACH
Sandy Soto Armijos - UTMACH
Iván Ramírez Morales - UTMACH
Salomón Barrezueta Únda - UTMACH
Hugo Romero Bonilla - UTMACH
Lenín Aguilar Gálvez - UTMACH
Luis Reyes Pérez - UTMACH
Omar Martínez Mora - UTMACH
Mayiya González Illescas - UTMACH
John Campuzano Vásquez - UTMACH

TECDES

Jennifer Célleri Pacheco - UTMACH Eduardo Tusa Jumbo - UTMACH DIxys Hernández - UTMACH

Humanidades

José Arlés Gómez Arévalo - Universidad Santo Tomás (COLOMBIA)

Marta Osorio De Sarmiento - Fundación Universitaria Juan N. Corpas (COLOMBIA)

Carlos Henrique Medeiros De Souza - Universidad de Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (BRASIL)

Jerjes Ruiz Castro - Universidad Politécnica de Nicaragua (NICARAGUA)

Martha Vergara Fregoso - Universidad de Guadalajara (MÉXICO)

Luis Jesús Ibarra Manrique - Universidad de Guanajuato (MÉXICO)

Josefina Alegría Ríos Gil - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (PERÚ)

Eval Antonio Anaya Vega - Universidad de Costa Rica (COSTA RICA)

Jorge Sir - Universidad Arturo Prat (CHILE)

Jorge Maza Córdova - Universidad Técnica de Machala (ECUADOR)

Fernanda Tusa Jumbo - Universidad Técnica de Machala (ECUADOR)



Delineación automática de árboles utilizando una nube de puntos 3D

Automatic tree delineation using a 3D point cloud

Tusa Eduardo

Universidad Técnica de Machala / etusa@utmachala.edu.ec Machala - Ecuador

Monnet Jean-Matthieu

Université Grenoble Alpes, IRSTEA, UR LESSEM / jean-matthieu.monnet@irstea.fr St-Martin-d'Hères - Francia

Dalla Mura Mauro

Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP*, GIPSA-lab, *Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes / mauro.dalla-mura@gipsa-lab.grenoble-inp.fr Grenoble - Francia

Barré Jean-Baptiste

Université Grenoble Alpes, IRSTEA, UR LESSEM / jean-baptiste.barre@irstea.fr St-Martin-d'Hères - Francia

Dalponte Michele

Department of Sustainable Agro-ecosystems and Bioresources, Research and Innovation Centre / michele.dalponte@fmach.it San Michele all'Adige - Italia

Chanussot Jocelyn

Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP*, GIPSA-lab, *Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes / jocelyn.chanussot@gipsa-lab.grenoble-inp.fr Grenoble - Francia

Semana de la Ciencia UTMACH 2018 ISBN 978-9942-24-130-6

URL: http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12515

RESUMEN

Los árboles son recursos renovables que contribuyen en la moderación de la temperatura, la purificación del aire, y la preservación de la biodiversidad. Las herramientas de teledetección aportan datos que resuelven la delineación individual de árboles como un problema de segmentación. Algunos métodos implementan la segmentación en la nube de puntos 3D generada a través del sensor LiDAR (acrónimo en Inglés de Detección y Rango de Imágenes Láser). Este procedimiento se inicializa con la detección de las copas de los árboles sobre una imagen ráster que es una representación 2D de la nube de puntos. Nuestro trabajo se enfoca en la segmentación de árboles utilizando la rasterización de la nube de puntos 3D. El área de estudio corresponde a un bosque complejo ubicado en el Municipio de Pellizzano en los Alpes italianos, el cual ha sido dividido en 15 parcelas con un total de 552 árboles. La nube de puntos 3D tiene una densidad de 45 puntos por metro cuadrado. Utilizamos los algoritmos de segmentación disponibles en el programa R como Region growing y Watershed, cuyos resultados son validados mediante las mediciones en campo de los árboles muestreados a fin de establecer el porcentaje de árboles detectados correctamente.

Palabras clave: LiDAR. Segmentación individual de árboles. Teledetección.

ABSTRACT

Trees are renewable resources that contribute to the temperature moderation, air purification, biodiversity preservation, among other benefits. Remote sensing tools provide data that solves the individual tree delineation as a segmentation problem. Some methods implement segmentation in a 3D point cloud generated through the LiDAR sensor (acronym in English of Laser Imaging Detection and Ranging). This procedure is initialized with the detection of treetops on a raster image that is a 2D representation of the point cloud. Our work focuses on the segmentation of trees using the rasterization of the 3D point cloud. The study area corresponds to a complex forest located in the Municipality of Pellizzano in the Italian Alps, which has been divided into 15 plots with a total of 552 trees. The 3D point cloud has a density of 45 points per square meter. We use the segmentation algorithms available in the software R such as Region growing and Watershed, whose results are validated by field measurements of the sampled trees in order to establish the percentage of trees correctly detected.

Keywords: LiDAR. Individual tree segmentation. Remote sensing.









CURRÍCULUM DE LOS AUTORES



Eduardo Tusa Jumbo

Ingeniero Electrónico de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador en 2010. Máster en Visión, Imagen y Robótica (Erasmus Mundus) por la Universidad Heriot-Watt, Reino Unido en 2013. Desde 2017, es profesor agregado de la Universidad Técnica de Machala, Ecuador. Actualmente, es doctorando en la especialidad de Señales, Imágenes, Voz, Telecomunicaciones en la Universidad Grenoble Alpes a través del Instituto Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología para el Ambiente y la Agricultura (IRSTEA) en Francia.



Jean-Matthieu Monnet

Recibió el título de Doctor en la especialidad de Señales, Imágenes, Voz, Telecomunicaciones en la Universidad Grenoble en 2011. Es investigador en IRSTEA del centro Grenoble, Francia, en el Laboratorio de EcoSistemas y Sociedades En Montaña (LESSEM). El Dr. Monnet desarrolla métodos de mapeo forestales basados en datos obtenidos a través del escaneo láser aéreo (LiDAR). Su énfasis está en los bosques de montaña, donde los factores ambientales son importantes para las aplicaciones operativas de esta tecnología.



Mauro Dalla Mura

Recibió los títulos laurea (B.E.) y laurea specialistica (M.E.) en Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Trento, Italia, en 2005 y 2007, respectivamente. En 2011, obtuvo el doctorado en Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Universidad de Trento y de la Universidad de Islandia. Actualmente es profesor asistente en el Instituto de Tecnología de Grenoble (Grenoble INP), Francia. Realiza su investigación en el Laboratorio de Imágenes, Voz, Señales y Automatización de Grenoble (GIPSA-Lab).



Jean-Baptiste Barré

Recibió el título de Doctor en la especialidad de Biotecnología, Instrumentación, Señales e Imágenes para Medicina, Biología y Medio Ambiente de la Universidad Grenoble en 2017. Es postdoctorando en IRSTEA del centro Grenoble, Francia, en el Laboratorio de EcoSistemas y Sociedades En Montaña (LESSEM); donde gestiona el proyecto europeo Links4Soils. Sus investigaciones se enfocan en la caracterización radiométrica y mecánica de árboles utilizando espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) y análisis de vibración.



Michele Dalponte

Recibió los títulos laurea (B.E.) y laurea specialistica (M.E.) en Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Trento, Italia en 2003 y 2006, respectivamente. En 2010, obtuvo el doctorado en Tecnologías de la Información y la Comunicación en la misma universidad. Realiza su investigación en la Fundación Edmund Mach, Italia; en el área de la teledetección y el reconocimiento de patrones, en particular el análisis de áreas forestales utilizando datos hiperespectrales, multiespectrales y LiDAR.



Jocelyn Chanussot

Recibió el grado de Máster en Ingeniería Eléctrica por el Grenoble INP, Francia, en 1995. Es Doctor por la Universidad de Savoie, Annecy, Francia, en 1998. Actualmente, es profesor principal de procesamiento de señales e imágenes en el Grenoble INP. Desde 2013, ha sido profesor adjunto de la Universidad de Islandia. Realiza sus investigaciones en GIPSA-Lab sobre análisis de imágenes, procesamiento de imágenes multicomponente, filtrado no lineal y fusión de datos de teledetección. Fue presidente fundador de la IEEE Geoscience and Remote Sensing en Francia en el periodo 2007-2010.









