

# Research in Computing Science

---

## Series Editorial Board

### Editors-in-Chief:

Grigori Sidorov, CIC-IPN, Mexico  
Gerhard X. Ritter, University of Florida, USA  
Jean Serra, Ecole des Mines de Paris, France  
Ulises Cortés, UPC, Barcelona, Spain

### Associate Editors:

Jesús Angulo, Ecole des Mines de Paris, France  
Jihad El-Sana, Ben-Gurion Univ. of the Negev, Israel  
Alexander Gelbukh, CIC-IPN, Mexico  
Ioannis Kakadiaris, University of Houston, USA  
Petros Maragos, Nat. Tech. Univ. of Athens, Greece  
Julian Padget, University of Bath, UK  
Mateo Valero, UPC, Barcelona, Spain  
Olga Kolesnikova, ESCOM-IPN, Mexico  
Rafael Guzmán, Univ. of Guanajuato, Mexico  
Juan Manuel Torres Moreno, U. of Avignon, France

### Editorial Coordination:

Alejandra Ramos Porras

**RESEARCH IN COMPUTING SCIENCE**, Año 21, Volumen 150, No. 2, 05 de Febrero de 2021, es una publicación mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través del Centro de Investigación en Computación. Av. Juan de Dios Bátiz S/N, Esq. Av. Miguel Othón de Mendizábal, Col. Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738, Ciudad de México, Tel. 57 29 60 00, ext. 56571. <https://www.rcs.cic.ipn.mx>. Editor responsable: Dr. Grigori Sidorov. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2019-082310242100-203 ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: el Centro de Investigación en Computación, Dr. Grigori Sidorov, Av. Juan de Dios Bátiz S/N, Esq. Av. Miguel Othón de Mendizábal, Col. Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738. Fecha de última modificación 05 de Febrero de 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

**RESEARCH IN COMPUTING SCIENCE**, Year 21, Volume 150, No. 2, February 05, 2021, is a monthly publication edited by the National Polytechnic Institute through the Center for Computing Research. Av. Juan de Dios Bátiz S/N, Esq. Miguel Othón de Mendizábal, Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738, Mexico City, Tel. 57 29 60 00, ext. 56571. <https://www.rcs.cic.ipn.mx>. Editor in charge: Dr. Grigori Sidorov. Reservation of Exclusive Use Rights of Title No. 04-2019-082310242100-203. ISSN: pending, both granted by the National Copyright Institute. Responsible for the latest update of this issue: the Computer Research Center, Dr. Grigori Sidorov, Av. Juan de Dios Bátiz S/N, Esq. Av. Miguel Othón de Mendizábal, Col. Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738. Last modified on February 05, 2021.

The opinions expressed by the authors do not necessarily reflect the position of the publication's editor. The total or partial reproduction of the publication's contents and images is strictly prohibited without prior authorization from the National Polytechnic Institute.

---

Volume 150(2)

---

# Hybrid Intelligent Systems

**Martín Montes Rivera**  
**Carlos Alberto Ochoa Ortiz (eds.)**



Instituto Politécnico Nacional  
“La Técnica al Servicio de la Patria”



Instituto Politécnico Nacional,  
Centro de Investigación en Computación, México 2021

## **ISSN: en trámite**

---

Copyright © Instituto Politécnico Nacional 2021  
Formerly ISSN: 1870-4069, 1665-9899

Instituto Politécnico Nacional (IPN)  
Centro de Investigación en Computación (CIC)  
Av. Juan de Dios Bátiz s/n esq. M. Othón de Mendizábal  
Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, Zacatenco  
07738, México D.F., México

<http://www.rcs.cic.ipn.mx>  
<http://www.ipn.mx>  
<http://www.cic.ipn.mx>

The editors and the publisher of this journal have made their best effort in preparing this special issue, but make no warranty of any kind, expressed or implied, with regard to the information contained in this volume.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored on a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, including electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of the Instituto Politécnico Nacional, except for personal or classroom use provided that copies bear the full citation notice provided on the first page of each paper.

Indexed in LATINDEX, DBLP and Periodica

Electronic edition