

# **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*

### **Editorial Coordination:**

*Blanca Miranda Valencia*

**Research in Computing Science**, Año 8, Volumen 43, septiembre de 2009, 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 Othon 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 Politécnico Nacional de 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 Othon de Mendizábal, Col. Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738. Fecha de última modificación 01 de octubre de 2008.

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 8, Volume 43, September 2009, is published monthly by the Center for Computing Research of IPN.

The opinions expressed by the authors does not necessarily reflect the editor's posture.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of Centre for Computing Research of the IPN.

---

**Volume 43**

---

# **Advances in Computing Science**



Instituto Politécnico Nacional  
"La Técnica al Servicio de la Patria"



Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Computación  
México 2009

**ISSN: 1870-4069**

---

---

Copyright © Instituto Politécnico Nacional 2009  
Formerly ISSN: 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”, Zácatenco  
07738, México D.F., México

<http://www.rcc.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