



**INForum 2012**  
**Atas do 4º Simpósio de Informática**

6 e 7 de setembro de 2012  
Monte da Caparica, Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade Nova de Lisboa, Portugal

**Editores**  
Antónia Lopes e José Orlando Pereira

Edição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Editores: Antónia Lopes e José Orlando Pereira

Ano: 2012

ISBN: 978-972-8893-32-3

# Prefácio

Este volume contém as actas da 4<sup>a</sup> edição do Simpósio de Informática, INForum 2012, a qual teve lugar na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, no Monte da Caparica, nos dias 6 e 7 de setembro de 2012.

O INForum é a principal conferência nacional de largo espectro na área da Informática. Constitui um fórum privilegiado para a apresentação e discussão de trabalhos científicos e avanços tecnológicos realizados em Portugal, abrangendo diferentes sub-disciplinas da Informática.

Na edição deste ano do INForum várias sub-disciplinas da Informática foram cobertas através das seguintes 7 sessões temáticas:

- Ciência e Engenharia de Software
- Computação Móvel e Ubíqua
- Computação Paralela, Distribuída e de Larga Escala
- Internet das Coisas e Serviços
- Gestão de Dados e Conhecimento
- Segurança de Sistemas de Computadores e Comunicações
- Sistemas Embebidos e de Tempo Real

Este conjunto de sessões atraiu, no total, a submissão de 105 artigos, os quais foram analisados pelas respectivas comissões científicas. Cada artigo foi sujeito a um processo de revisão por pares, tendo sido, na grande maioria dos casos, avaliado por 3 revisores e discutido em reuniões electrónicas. No total, os membros das comissões de programa das várias sessões temáticas, juntamente com 58 revisores adicionais, produziram mais de 350 revisões. A todos agradecemos o esforço e cuidado colocado na análise e discussão dos artigos submetidos.

Foram seleccionados para inclusão no programa 42 artigos completos e 21 curtos, que correspondem a taxas de aceitação de, respectivamente, 40% e 20%. Os artigos seleccionados formam um programa forte e estimulante, abordando problemas e desafios muito actuais.

Para além dos artigos seleccionados, o programa técnico foi complementado com uma sessão especial dedicada à comemoração do centenário do nascimento de Alan Turing, duas palestras convidadas e uma sessão de apresentação de posters. A sessão Turing incluiu duas apresentações convidadas, uma por José Valença com o título *Alan Turing and Bletchley Park* e, a outra, por Luís Caires com o título *Turing: From Virtual to Real Machines and Back*. As habituais intervenções plenárias do INForum foram este ano, a convite da comissão coordenadora, dadas por Lorenzo Alvisi (UT Austin, USA) e José Luiz Fiadeiro (Royal Holloway, University of London, UK).

A realização do INForum 2012 tornou-se possível graças ao empenho, dedicação e apoio de muitas pessoas e entidades. Dada a natureza multi-sessão do INForum, o trabalho e a inestimável colaboração dos coordenadores das várias sessões e suas comissões de programa foi um factor determinante para o sucesso da conferência. A todos o nosso muito obrigado. À comissão coordenadora e muito especialmente à Ana Moreira estamos gratos pela confiança e pelo apoio e orientações fornecidas durante o último ano. Aos quatro oradores convidados agradecemos por terem aceitado participar no INForum 2012, abrilhantando-o com a sua presença e palestras. Ao João Lourenço e Nuno Preguiça e restante comissão organizadora agradecemos o excelente trabalho de organização local. Graças aos seus esforços, a condução do evento foi para nós simples e sem sobressaltos. A nossa gratidão vai ainda para a FCT-UNL pela disponibilidade em acolher o evento, aos nossos patrocinadores pelos seus apoios e aos fornecedores do software de gestão de conferências *EasyChair* pela ajuda inestimável que esta ferramenta nos prestou nas várias fases do processo.

Por último gostaríamos de agradecer aos autores dos artigos ou posters submetidos ao INForum pelo seu interesse no evento, a sua participação e apoio. Esperamos contar convosco de novo no INForum 2013!

Lisboa e Braga, Julho 2012

Antónia Lopes e José Orlando Pereira

# Organização

## Presidentes da Comissão de Programa

Antónia Lopes	Univ. de Lisboa
José Orlando Pereira	Univ. do Minho

## Comissões de Programa das Sessões Temáticas

### Ciência e Engenharia de Software

Fernando Brito e Abreu	ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa & CITI
Vasco Amaral	Univ. Nova de Lisboa & CITI
Luís Barbosa	Univ. do Minho & CCTC
Bruno Cabral	Univ. de Coimbra & CISUC
João Cachopo	Instituto Superior Técnico & INESC-ID (coordenador)
Luís Caires	Univ. Nova de Lisboa & CITI
Rui Carmo	SAPO
João Paulo Carvalho	Quidgest
Nestor Catano	Univ. da Madeira & ITI
João Pascoal Faria	Univ. do Porto & INESC-Porto
Lúcio Ferrão	OutSystems
Antónia Lopes	Univ. de Lisboa & LaSiGE
Leonel Nóbrega	Univ. da Madeira & ITI
José N Oliveira	Univ. do Minho & CCTC
Ana Paiva	Univ. do Porto
Alberto Silva	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Fernando Silva	Univ. do Porto & CRACS
Nuno Silva	Critical Software
Simão Melo de Sousa	Univ. da Beira Interior & LIACC
Ana Paula Tomás	Univ. do Porto & CMUP
Vasco Vasconcelos	Univ. de Lisboa & LaSiGE
Marco Vieira	Univ. de Coimbra & CISUC

### Computação Móvel e Ubíqua

Adriano Moreira	Univ. do Minho
Ana Paula Afonso	Univ. de Lisboa
António Coelho	Univ. do Porto
Carlos Baquero	Univ. do Minho
Carlos Bento	Univ. de Coimbra
Hugo Miranda	Univ. de Lisboa
João Barreto	Instituto Superior Técnico (coordenador)

João Paulo Cunha	Univ. de Aveiro
Paulo Ferreira	Univ. Técnica de Lisboa
Rui José	Univ. do Minho
Mário Alves	Instituto Superior de Engenharia do Porto
Nuno Preguiça	Univ. Nova de Lisboa
Sérgio Duarte	Univ. Nova de Lisboa
Susana Sargento	Univ. de Aveiro
Teresa Romão	Univ. Nova de Lisboa

### **Computação Paralela, Distribuída e de Larga Escala**

Manuel Barata	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Pedro Bizarro	Univ. de Coimbra
João Paulo Carvalho	Instituto Superior Técnico
Renato Cerqueira	PUC-Rio, Brasil
Mário David	LIP
Vítor Duarte	Univ. Nova de Lisboa (coordenador)
Ricardo Fonseca	ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa
Lúcio Ferrão	OutSystems
Pedro Furtado	Univ. de Coimbra
Jorge Gomes	LIP
João Lourenço	Univ. Nova de Lisboa
Hugo Miranda	Univ. de Lisboa
Marcelo Pasin	Univ. de Lisboa
José Orlando Pereira	Univ. do Minho
Paula Prata	Univ. da Beira Interior
Luís Rodrigues	Instituto Superior Técnico
António Sousa	Univ. do Minho
Luís Veiga	Instituto Superior Técnico (coordenador)

### **Internet das Coisas e Serviços**

Fernando Boavida	Univ. de Coimbra
Tiago Camilo	Nokia Siemens
Jorge Cardoso	Univ. de Coimbra
Luiz Correia	Univ. Federal de Lavras
Ricardo Correia	Univ. do Porto
Dulce Domingos	Univ. de Lisboa
Caio Fontana	Univ. Federal de São Paulo
Cláudio Geyer	Univ. Federal do Rio Grande do Sul
Maria Cecília Gomes	Univ. Nova de Lisboa
Luís Lopes	Univ. do Porto
José Alves Marques	Instituto Superior Técnico
Ricardo Martinho	Instituto Politécnico de Leiria
Francisco Martins	Univ. de Lisboa
Hervé Paulino	Univ. Nova de Lisboa (coordenador)

Laura Peralta	Univ. da Madeira
António Rito-Silva	Instituto Superior Técnico
Joel Rodrigues	Univ. da Beira Interior
António Salvador	Instituto Politécnico de Lisboa
Jorge Sá Silva	Univ. de Coimbra (coordenador)

### **Gestão de Dados e Conhecimento**

Pável Calado	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Luísa Coheur	Instituto Superior Técnico & INESC-ID (coordenadora)
João Paulo Cordeiro	Univ. da Beira Interior
Francisco Couto	Univ. de Lisboa & LaSiGE
João Dias Pereira	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Helena Gallhardas	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Paulo Gomes	Univ. de Coimbra & CISUC
Miguel Grade	Maisis Information Systems, Lda
António Lucas Soares	Univ. do Porto & INESC Porto
Paulo Maio	GECAD, Instituto Superior de Engenharia do Porto
Nuno Mamede	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Bruno Martins	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
David Matos	Instituto Superior Técnico
Paulo Novais	Univ. do Minho
Hugo Gonçalo Oliveira	Univ. de Coimbra & CISUC (coordenador)
Paulo Oliveira	Instituto Superior de Engenharia do Porto
Paulo Quaresma	Univ. de Évora
Irene Rodrigues	Univ. de Évora
Diana Santos	Univ. de Oslo
Nuno Silva	Instituto Superior de Eng. do Porto (coordenador)
João Pedro Silva	TEBE, S.A.
Alberto Simões	Univ. do Minho
António Lucas Soares	Univ. do Porto

### **Segurança de Sistemas de Computadores e Comunicações**

Salvador Abreu	Univ. de Évora
Pedro Adão	Instituto Superior Técnico & SQIG-IT (coordenador)
Luís Antunes	Univ. de Porto & SQIG-IT
Manuel Barbosa	Univ. do Minho
Alysson Bessani	Univ. de Lisboa & LaSiGE
Ricardo Chaves	Instituto Superior Técnico & INESC-ID (coordenador)
Miguel Correia	Instituto Superior Técnico & INESC-ID
Henrique Domingos	Univ. Nova de Lisboa
Mário Freire	Univ. da Beira Interior
Edmundo Monteiro	Univ. de Coimbra & CISUC
Nuno Neves	Univ. de Lisboa & LaSiGE

Mário Zenha Rela	Univ. de Coimbra & CISUC
Carlos Serrão	ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa
Simão Melo Sousa	Univ. da Beira Interior

### **Sistemas Embebidos e de Tempo Real**

Carlos Almeida	Instituto Superior Técnico
João Almeida	YOUMOVE Lda
Luís Almeida	Univ. do Porto
Paulo Bartolomeu	Micro I/O Serviços de Electrónica & Lda
Nelson Blanco	PDM&FC
Mário Calha	Univ. de Lisboa
João M. P. Cardoso	Univ. do Porto
Luís Correia	EMPORDEF Tecnologias de Informação & S.A.
João Cunha	Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
Manuel Dias	NAV Portugal E.P.E.
José Miguel Faria	Critical Software & S.A.
João M. Fernandes	Univ. do Minho
Joaquim Ferreira	Univ. de Aveiro
Luís Ferreira	Instituto Superior de Engenharia do Porto
Rodrigo Ferreira	Intelligent Sensing Anywhere & S.A.
José Fonseca	Univ. de Aveiro
Luís Gomes	Univ. Nova de Lisboa
Simão Melo de Sousa	Univ. da Beira Interior
José Metrôlho	Instituto Politécnico de Castelo Branco
Nelma Moreira	Univ. do Porto
Luís Osório	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Luís Miguel Pinho	Instituto Superior de Engenharia do Porto
João Redol	Nokia Siemens Networks
Mike Rennie	Deimos Engenharia & S.A.
José Rufino	Univ. de Lisboa
Tobias Schoofs	GMV Portugal
Adelino Silva	LINCIS
Helder Silva	EDISOFT
Nuno Silva	Critical Software & S.A.
Leonel Sousa	Instituto Superior Técnico
Jorge Sousa Pinto	Univ. do Minho (coordenador)



## Revisores Adicionais

Ijaz Ahmed	João Eduardo Luís
Tiago Alves	Eduardo Marques
Pedro Barahona	Manuel Martins Barata
Fernando Batista	Helio Martins
Alysson Bessani	Miguel Matos
Ricardo Brandão	Ana Mendes
João Paulo Carvalho	Hugo Miranda
Nuno Carvalho	Catarina Moreira
João Cordeiro	Isabel Nunes
Paul Crocker	José Luís Nunes
Nuno Cruz	Filipe Pacheco
Ricardo Cruz-Correia	Hervé Paulino
Sérgio Curto	Adolfo Peixinho
Mario David	Mário Pereira
Dulce Domingos	Nuno Pereira
Nuno Escudeiro	Luis Miguel Pinho
Sérgio Esteves	Paula Prata
José Faria	Ricardo Ribeiro
José M. Faria	António Rito-Silva
Pedro Fialho	Pedro Salgueiro
Alcides Fonseca	André Santos
Ricardo Fonseca	Jorge Santos
Jorge Gomes	Ricardo Severino
Tiago Gonçalves	José Simão
Alexandre Gouveia	António Sousa
Hanvey Sorren	Jeferson Souza
João Leitão	Tiago Marques Vale
Nuno Leitão	Ricardo Vilaça
Nuno Luz	

## Organização Local

José Luís Faria	Univ. do Minho	( <i>Webmaster</i> )
Carla Ferreira	Univ. Nova de Lisboa	( <i>Tesouraria</i> )
João Lourenço	Univ. Nova de Lisboa	( <i>Coordenador</i> )
Carmen Morgado	Univ. Nova de Lisboa	( <i>Logística local</i> )
Nuno Preguiça	Univ. Nova de Lisboa	( <i>Coordenador</i> )
João Costa Seco	Univ. Nova de Lisboa	( <i>Patrocínios e Publicidade</i> )



# Índice

Prefácio	iii
Palestras Convidadas	
Reasoning with MAD Distributed Systems <i>Lorenzo Alvisi</i>	1
An Interface Theory for Service-oriented Computing <i>José Luiz Fiadeiro</i>	2
Ciência e Engenharia do Software	
A study on the usage of third party libraries in Java applications <i>Marta Teixeira, João Cachopo</i>	4
ARMY: a Deductive Verification Platform for ARM Programs Using Why3 <i>Mário Pereira, Jean-Christophe Filliâtre, Simão Melo de Sousa</i>	16
Binary code obfuscation through C++ template metaprogramming <i>Samuel Neves, Filipe Araújo</i>	28
Paralelização de Código Puro numa Linguagem Imperativa <i>Diogo G. Sousa, João C. Martins, João Costa Seco</i>	40
Localização de Código por Demonstração <i>André Santos</i>	52
Locality-Awareness and Continuous Consistency for Collaborative Software Development <i>Miguel Mateus, Paulo Ferreira, Luís Veiga</i>	63

Segurança de Dados em Aplicações Centradas em Dados por Análise de Fluxo de Informação <i>Luísa Lourenço, Luís Caires</i>	75
ACode: Web-based System for Automatic Evaluation of Java Code <i>Marcos Pinto, António Lopes</i>	87
A UML Profile for Modeling IT Infrastructures <i>Fernando Brito e Abreu, Victor Moreira, Luís Ferreira Da Silva</i>	91
 <b>Computação Móvel e Ubíqua</b>	
Comparação de Mecanismos de Cancelamento de Difusão <i>Rui Lima, Carlos Baquero, Hugo Miranda</i>	96
Filtros de precedência: agregação anónima de dados de trânsito bluetooth <i>Nelson Gonçalves, Carlos Baquero, Rui José, Miguel Borges</i>	108
Geo Ties – Localização em Conversas Móveis <i>Tiago Antunes, Luís Duarte, Luis Carriço</i>	120
Puzzles: Explorando Designs Multimodais <i>Jaime Carvalho, Luís Duarte, Diogo Marques, Luis Carriço</i>	132
Avaliação de um Sistema de Reputação e Incentivo <i>Nuno Cruz, Hugo Miranda</i>	144
Idroid – interest aware augmented reality <i>Ricardo Brilhante, Luis Veiga, Paulo Ferreira</i>	156
MobUser: Uma plataforma para partilha de informação centrada no utilizador para dispositivos móveis <i>Mauro Silva, João Leitão, Carlos Ribeiro</i>	168
FACMOVE: Aplicação para Digitalização, Detecção e Classificação Automática de Recibos em Dispositivos Móveis <i>Miguel Batista, Pedro Morais, Rui Jesus, Pedro Jorge</i>	172
 <b>Computação Paralela, Distribuída e de Larga Escala</b>	
Uma Infraestrutura para Suporte de Memória Transacional Distribuída <i>Tiago Vale, Ricardo Dias, João Lourenço</i>	177

Aplicação do Fecho de Programas na Detecção de Anomalias de Concorrência <i>Diogo G. Sousa, João Lourenço, Eitan Farchi, Itai Segall</i>	189
PEC: Protocolo Epidémico para Centros de dados <i>Miguel Branco, João Leitão, Luís Rodrigues</i>	201
ChainReaction: uma Variante de Replicação em Cadeia com Coerência Causal+ <i>Sérgio Almeida, João Leitão, Luís Rodrigues</i>	213
SwiftCloud: replicação sem coordenação <i>Valter Balegas, Nuno Preguiça</i>	225
Gestão de Estado Eficiente no Serviço de Coordenação DDS <i>João Félix, Alysson Bessani, Miguel Correia</i>	237
FaceID-Cloud – Face Identification Leveraging Utility and Cloud Computing <i>Ricardo Caldeira, Luís Veiga</i>	249
C2FS: um Sistema de Ficheiros Seguro e Fiável para Cloud-of-clouds <i>Ricardo Mendes, Tiago Oliveira, Alysson Bessani, Marcelo Pasin</i>	261
Benchmarking the EDGI Infrastructure <i>Serhiy Boychenko, Filipe Araujo</i>	273
RATS – Resource Aware Thread Scheduling for JVM-level Clustering <i>Navaneeth Rameshan, Luís Veiga</i>	285
Desenho e Implementação de uma Biblioteca de Padrões Algorítmicos para GPGPU <i>Ricardo Marques, Hervé Paulino, Pedro Medeiros</i>	297
Sobre um Mecanismo de Sincronização baseado em Grupos de Recursos <i>Nuno Delgado, Hervé Paulino</i>	301
Reprodução Probabilística de Execuções na JVM em Multi-processadores <i>João Silva, Luís Veiga</i>	305
VFC-RTS: Vector-Field Consistency for Real-Time-Strategy Multiplayer Games <i>Manuel Cajada, Paulo Ferreira, Luís Veiga</i>	309

Cloud Agnostic Virtual Machine Image Service <i>João Pereira, Paula Prata</i>	313
--	-----

## Internet das Coisas e Serviços

Internet das Coisas nos processos de negócio <i>Carlos Cândido, Dulce Domingos, Francisco Martins</i>	318
Reconfiguração Dinâmica Estruturada de Workflows de Serviços Web <i>Filipe Araújo, Cecília Gomes, Hervé Paulino</i>	330
An Adaptive Model for Exposing WSN as a Service platform <i>Thanh-Dien Tran, David Nunes, André Gomes, Jorge Sá Silva</i>	342
RFID and Arduino: Managing RFID Events on a Real World Prototype <i>Nuno Correia, Miguel L. Pardal, Mário Romano, José A. Marques</i>	354

## Gestão de Dados e Conhecimento

Agrupamento de memórias utilizando generalização de conceitos <i>Nuno Datia, João Moura-Pires</i>	359
Medicine.Ask: An intelligent search system for medicine information <i>Helena Galhardas, Vasco Mendes, Luísa Coheur</i>	371
Merging Temporally-Related Clinical Data from Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis using Constraint-Based Hierarchical Clustering <i>Pedro M. T. Amaral, Susana Pinto, Mamede De Carvalho, Pedro Tomás, Sara C. Madeira</i>	383
Um Sistema de Pergunta-Resposta para Ontologias OWL <i>Dora Melo, Irene Rodrigues, Vítor Nogueira</i>	395
Semantic Enrichment of Places for the Portuguese Language <i>Jorge Oliveira Santos, Ana Oliveira Alves, Francisco Câmara Pereira, Pedro Henriques Abreu</i>	407
What'sUp: A mobile application for searching ongoing cultural events <i>João Silva, Paulo Urbano, João Balsa</i>	419
Extração de Relações em Títulos de Notícias Desportivas <i>António Paulo Santos, Carlos Ramos, Nuno C. Marques</i>	431

Natural Language Understanding as a classification process: report of initial experiments and results <i>Pedro Mota, Luísa Coheur</i>	443
On Combining Relaxation and Argumentation in Ontology Matching Negotiation <i>Paulo Maio, Nuno Silva</i>	455
Dados socioeconómicos são bons preditores de resultados eleitorais para a Assembleia da República? <i>Diamantino Azevedo, Graça Gaspar, Luis Correia</i>	467
Visualização Cartográfica Assistida num Ambiente SOLAP <i>Manuel Santos, Ricardo Silva, João Moura Pires</i>	471
Implementação Eficiente do Shared Nearest Neighbour em Dados Espaciais <i>Bruno Filipe Faustino, João Moura-Pires, Maribel Yasmina Santos</i>	475
Debugging Multi-Property Correspondences in Ontology Alignment Scenarios <i>Alexandre Gouveia, João Rocha, Paulo Martins, Nuno Silva</i>	479
Exploring Interface Paradigms for Information Models Mapping <i>António Painha, Hugo Manguinhas, José Borbinha</i>	483
 <b>Segurança de Sistemas de Computadores e Comunicações</b>	
O vigia dos vigias: um serviço RADIUS resiliente <i>Oleksandr Malichevskyy, Diego Kreutz, Marcelo Pasin, Alysson Bessani</i>	488
DIVERSYS: DIVERse Rejuvenation SYStem <i>Miguel Garcia, Nuno Neves, Alysson Bessani</i>	500
Trusted Civitas: Client Trust in CIVITAS Electronic Voting Protocol <i>Pedro Adão, João Mendes</i>	512
Gestão e Pesquisa de Dados Privados em Nuvens de Armazenamento <i>Bernardo Ferreira, Henrique Domingos</i>	524
Minimização de Perda de Pacotes em Sistemas de Detecção de Intrusões <i>Tiago Picado, Paolo Romano, Carlos Ribeiro</i>	528

## Sistemas Embebidos e de Tempo Real

Real-Time Scheduling of Parallel Tasks in the Linux Kernel <i>José Carlos Fonseca, Luis Nogueira, Cláudio Maia, Luis Miguel Pinho</i>	533
Characterizing Inaccessibility in IEEE 802.15.4 Through Theoretical Models and Simulation Tools <i>Jeferson Luiz Rodrigues Souza, André Guerreiro, José Rufino</i>	545
Powering 802.15.4/Zigbee Nodes on Harvested Energy <i>Jose Pedro Amaro, Rui Cortesão, Fernando Ferreira, Jorge Landek</i>	557
Message Oriented Middleware with QoS Support for Smart Grids <i>Abdel Rahman Alkhawaja, Luis Lino Ferreira, Michele Albano</i>	569
Scheduling Analysis Principles and Tool for Time- and Space-Partitioned Systems <i>João Pedro Craveiro, Jeferson L. R. Souza, José Rufino, Vincent Gaudel, Laurent Lemarchand, Alain Plantec, Stephane Rubini, Frank Singhoff</i>	581
Xenomai Lab – A Platform for Digital Real-Time Control <i>Jorge Azevedo, Alexandre Mota, Paulo Pedreiras</i>	585