

# Anais

# WSCAD 2017

## XVIII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho

17 a 20 de outubro de 2017  
Campinas – SP, Brasil

**Organização e Edição**  
César Augusto Fonticelha De Rose  
Márcio Bastos Castro

ISSN 2358-6613

Promoção



Co-Sponsor



Organização



Patrocínio Diamante



Patrocínio Ouro



Patrocínio Prata



Patrocínio Bronze



Patrocínio Básico



Agências de Fomento



#### FICHA CATALOGRÁFICA

XVIII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho  
(17-20 outubro 2017: Campinas – SP, Brasil)

Anais / Organizadores:

César Augusto FonticIELha De Rose, Márcio Castro.

Campinas, SP: SBC, 2017 324f. : il.

ISSN 2358-6613

1. Processamento de Alto Desempenho. 2. Arquitetura de Computadores. 3. Programação Paralela. 4. Algoritmos Paralelos e Distribuídos. 5. Sistemas Distribuídos. I. WSCAD (17-20 outubro 2017): Campinas, SP. II. SBC. III. César Augusto FonticIELha De Rose. IV. Márcio Castro.

## WSCAD 2017

### XVIII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho

17 a 20 de outubro de 2017

Centro de Convenções do Expo Dom Pedro, Campinas, São Paulo, Brasil

<http://wscad.sbc.org.br>

O Simpósio de Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD) é um evento anual que apresenta, desde o ano 2000, os principais desenvolvimentos, aplicações e tendências nas áreas de Arquitetura de Computadores, Processamento de Alto Desempenho e Sistemas Distribuídos.

Em sua décima oitava edição, o WSCAD foi realizado em conjunto com o *International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD)* em Campinas, São Paulo. A cidade de Campinas foi fundada em 14 de julho de 1774. Entre o final do século XVIII e o começo do século XX, a cidade teve o café e a cana-de-açúcar como importantes atividades econômicas. Porém, desde a década de 1930, a indústria e o comércio são as principais fontes de renda, sendo considerada um polo industrial regional. Décima cidade mais rica do Brasil, hoje é responsável por pelo menos 15% de toda a produção científica nacional, sendo o terceiro maior polo de pesquisa e desenvolvimento brasileiro. Ela também possui diversos atrativos turísticos, com valor histórico, cultural ou científico, como museus, parques e teatros.

Além das sessões técnicas da trilha principal do WSCAD e dos minicursos, o WSCAD 2017 contou com os seguintes eventos co-aloçados:

- Workshop de Iniciação Científica em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-WIC)
- Concurso de Teses e Dissertações em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-CTD)
- Workshop sobre Educação em Arquitetura de Computadores (WEAC)
- Maratona de Programação Paralela

A programação do WSCAD foi composta por 8 sessões técnicas com 26 apresentações orais de artigos completos, os quais foram publicados digitalmente na Biblioteca Digital Brasileira de Computação (BDBCOMP). Os autores dos melhores artigos aceitos na trilha principal do WSCAD serão convidados a submeter uma versão estendida dos mesmos para uma edição especial do periódico *Concurrency and Computation: Practice and Experience (CCPE)* da editora Wiley (ISSN 1532-0634).

## Índice

Mensagem do Coordenador Geral .....	v
Mensagem dos Coordenadores de Programa .....	vi
Comitês Organizadores .....	vii
Comitê de Programa .....	viii
Artigos do WSCAD .....	1

## Mensagem do Coordenador Geral

Em nome do Comitê Organizador, nós damos as boas vindas à Campinas. A organização de um evento deste tamanho é sempre um trabalho de equipe. Gostaria de agradecer aos coordenadores do Comitê de Programa, César Augusto Fonticilha De Rose (PUCRS) e Márcio Castro (UFSC), e revisores pelo trabalho de selecionar uma excelente combinação de artigos. Um grande agradecimento também é devido à organização local, em nome de Alexandro Baldassin, Emilio Franceschini, Guido Araujo, Hermes Senger, Laércio Pilla, Lucas Wanner, Maurício Palma, Sandro Rigo, and Tiago Falcão.

Além disto, este evento não poderia acontecer sem o apoio de patrocinadores Capes, CNPq, FAPESP, SDC, Dell EMC, IBM, ER Soluções, Cray, NVidia, NewRoute, Google e Versatus. Também agradecemos a todo o suporte da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e IEEE Computer Society.

Rodolfo Azevedo (UNICAMP)  
*Coordenador Geral do SBAC-PAD 2017*

## Mensagem dos Coordenadores de Programa

É com imensa satisfação que apresentamos o programa do *XVIII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD)*. O evento ocorreu entre os dias 17 e 20 de outubro de 2017 em Campinas, São Paulo.

Nesta edição contamos com 81 submissões de artigos científicos realizados por estudantes e pesquisadores de mais de 40 instituições de ensino e pesquisa nacionais, demonstrando assim, um claro fortalecimento da pesquisa na área de Computação de Alto Desempenho no Brasil. Todos os trabalhos submetidos ao WSCAD foram avaliados por um comitê formado por 64 pesquisadores doutores com renomada experiência em ensino e pesquisa. Cada artigo recebeu no mínimo 3 avaliações de diferentes revisores. Após a análise do teor das revisões, o comitê organizador optou pelo aceite de 26 trabalhos.

Gostaríamos de agradecer a todos que, de alguma forma, contribuíram para que o evento se tornasse uma realidade. Primeiramente, aos jovens pesquisadores de Iniciação Científica e de Pós-Graduação, assim como aos seus orientadores, os quais dedicaram-se a escrita e submissão de seus artigos ao WSCAD 2017. Também, a todos os pesquisadores que participaram das sessões técnicas do WSCAD 2017, apresentando os seus trabalhos, fazendo perguntas e trocando experiências com outros colegas. Além disso, a todos os membros do Comitê de Programa que abraçaram a ideia do evento e fizeram suas contribuições com intuito de aperfeiçoar os trabalhos submetidos ao evento. Por fim, mas não menos importante, a todos os envolvidos com a organização do SBAC-PAD 2017 por todo o apoio e suporte prestado ao WSCAD 2017.

Um grande abraço,

César Augusto FonticIELha De Rose (PUCRS)

Márcio Castro (UFSC)

*Coordenadores de Programa do WSCAD 2017*

## **Comitês Organizadores**

### **Coordenação Geral**

- Rodolfo Azevedo (UNICAMP)

### **Coordenação do Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD)**

- César Augusto Fonticelha De Rose (PUCRS)
- Márcio Castro (UFSC)

### **Coordenação do Workshop de Iniciação Científica em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-WIC)**

- Ricardo dos Santos Ferreira (UFV)
- Wellington Santos Martins (UFG)

### **Coordenação do Concurso de Teses e Dissertações em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-CTD)**

- Aleardo Manacero (UNESP)
- Edward David Moreno (UFS)

### **Coordenação do Workshop sobre Educação em Arquitetura de Computadores (WEAC)**

- Gabriel P. Silva (UFRJ)
- Ivan Saraiva (UFPI)

### **Coordenação da Maratona de Programação Paralela**

- Calebe de Paula Bianchini (Mackenzie)

### **Coordenação dos Minicursos**

- Alexandro Baldassin (UNESP)

## Comitê de Programa

- Abel Guilhermino da Silva Filho (UFPEL)
- Adenauer Yamin (UFPEL)
- Alba Melo (UnB)
- Aletéia de Araújo (UnB)
- Alexandre Sena (UERJ)
- Alexandro Baldassin (UNESP)
- Alfredo Goldman (USP)
- Aline Nascimento (UFF)
- Alvaro Coutinho (UFRJ)
- Alvaro Fazenda (UNIFESP)
- Bruno Schulze (LNCC)
- Calebe Bianchini (Mackenzie)
- Carlos Augusto Martins (PUC Minas)
- César Augusto FonticIELha De Rose (PUCRS)
- Claudio Amorim (UFRJ)
- Claudio Geyer (UFRGS)
- Cristiana Bentes (UERJ)
- Cristiano Costa (Unisinos)
- Cristina Boeres (UFF)
- Daniel Cordeiro (USP)
- Daniel de Oliveira (UFF)
- Denise Stringhini (UNIFESP)
- Diego Dutra (UFRJ)
- Douglas Macedo (UFSC)
- Edna Barros (UFPE)
- Edson Borin (UNICAMP)
- Edson Cáceres (UFMS)
- Edward Moreno (UFS)
- Felipe França (UFRJ)
- Gabriel P. Silva (UFRJ)
- George Teodoro (UnB)
- Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL)
- Henrique Cota de Freitas (PUC Minas)
- Hermes Senger (UFSCar)
- Igor Machado Coelho (UERJ)
- Jairo Panetta (ITA)
- João Vicente Ferreira Lima (UFSM)
- Laércio Pilla (UFSC)
- Leandro Marzulo (UERJ)
- Liria Sato (USP)
- Luis Fabrício Góes (PUC Minas)
- Lucas Schnorr (UFRGS)
- Lucia Catabriga (UFES)
- Lucia Drummond (UFF)
- Luiza Mourelle (UERJ)
- Márcio Castro (UFSC)
- Marco Netto (IBM Research)
- Maria Clicia Castro (UERJ)
- Mario Antonio Ribeiro Dantas (UFSC)
- Philippe Olivier Alexandre Navaux (UFRGS)
- Raphael Camargo (UFABC)
- Renato Ishii (UFMS)
- Ricardo Ferreira (UFV)
- Ricardo Santos (UFMS)
- Roberto Hexsel (UFPR)



- Rodolfo Azevedo (UNICAMP)
- Rodrigo Righi (Unisinos)
- Rosiane de Freitas (UFAM)
- Siang Song (USP)
- Tiago Alves (UFRJ)
- Tiago Ferreto (PUCRS)
- Vinod Rebello (UFF)
- Wagner Meira (UFMG)
- Walfredo Cirne (Google)

### Revisores Convidados

- Alexandre Lima Santana (UFSC)
- Alexandre Nery (UERJ)
- Carlos Henrique Nicodemus (UFF)
- Dalvan Griebler (PUCRS)
- Edson Luiz Padoin (UNIJUI)
- Emilio Francesquini (UNICAMP)
- Gabriel Paillard (UFC)
- Igor Monteiro Moraes (UFF)
- Kassiano Matteussi (PUCRS)
- Lucas Morais (USP)
- Luiz Branco (UFRJ)
- Maicon Melo Alves (UFF)
- Marcos Amaris (USP)
- Pedro Bruel (USP)
- Rafael da Silva (UFRJ)
- Rafaelli de Carvalho Coutinho (CE-FET/RJ)
- Regina Toledo (UFF)
- Rogério Gonçalves (UTFPR)
- Tiago Cariolano (UFRJ)

## Sessões Técnicas

### Sessão I – Ferramentas

Terça-feira, 17/10, 16:30-18:00

ADD - Uma Ferramenta de Projeto de Aceleradores com DataFlow para Alto Desempenho	4
<i>Jeronimo Penha (UFV), Lucas Bragança (UFV), Danilo Almeida (UFV), José Nacif (UFV), Ricardo Ferreira (UFV)</i>	
High-Level and Efficient Stream Parallelism on Multi-core Systems with SPar for Data Compression Applications	16
<i>Dalvan Griebler (PUCRS), Renato B. Hoffmann Filho (PUCRS), Junior Loff (PUCRS), Marco Danelutto (University of Pisa), Luiz Gustavo Fernandes (PUCRS)</i>	
ILUCTUS: Uma Biblioteca para o Apoio ao Processamento Colaborativo de Dados	28
<i>Lucas Eduardo Bretana (UFPEL), Alana Schwendler (UFPEL), Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL)</i>	

### Sessão II – Manycore

Quarta-feira, 18/10, 09:00-10:30

Compactação do Algoritmo de Comparação de Strings do Snort para o Uso na Memória Compartilhada de GPUs	40
<i>José Bonifácio da Silva Júnior (UFS), Edward David Moreno (UFS), Ricardo Ferreira dos Santos (UFV)</i>	
Execução Energeticamente Eficiente de Aplicações Estêncil com o Processador Manycore MPPA-256	52
<i>Emmanuel Podestá Jr. (UFSC), Alyson D. Pereira (UFSC), Rodrigo C. O. Rocha (University of Edinburgh), Márcio Castro (UFSC), Luís F. W. Góes (PUC Minas)</i>	
Geração Automática de Estêncis Otimizados para GPUs	64
<i>Alyson D. Pereira (UFSC), Rodrigo C. O. Rocha (University of Edinburgh), Márcio Castro (UFSC), Luís F. W. Góes (PUC Minas)</i>	

### Sessão III – Aplicações

Quarta-feira, 18/10, 13:30-15:00

Execução Eficiente do Algoritmo de Leilão nas Novas Arquiteturas Multicore	76
<i>Alexandre C. Sena (UERJ), Aline Nascimento (UFF), Cristina Vasconcelos (UFF), Leandro A. J. Marzulo (UERJ)</i>	
Implementação e Avaliação de Técnicas de Paralelização no Algoritmo de Hirschberg para Sistemas Multicore	88
<i>Mario João Jr. (UERJ), Alexandre C. Sena (UERJ), Vinod E. F. Rebello (UFF)</i>	
Paralelização Híbrida e em Múltiplos Níveis de um Algoritmo de Contabilização de Frequências de K-mer	100
<i>Fabricio Vilasbôas (LNCC), Micaella Coelho (LNCC), Carla Osthoff (LNCC), Kary Ocaña (LNCC), Ana Tereza Vasconcelos (LNCC)</i>	

**Sessão IV – Avaliação de Desempenho**

*Quarta-feira, 18/10, 15:30-17:30*

- Using Petri-Net Modelling to Support the Case for HW-Assisted Task Scheduling ..... 112  
*Lucas H. Morais (USP), Alfredo Goldman (USP), Guido Araujo (UNICAMP)*
- Análise de Zonas Térmicas em Data Center Não-CRAC ..... 124  
*Ademir Camillo Junior (UDESC), Charles C. Miers (UDESC), Guilherme P. Koslowski (UDESC), Mauricio A. Pillon (UDESC)*
- Analyzing and Estimating the Performance of Concurrent Kernels Execution on GPUs .... 136  
*Rommel Cruz (UFF), Lucia Drummond (UFF), Esteban Clua (UFF), Cristiana Bentes (UERJ)*
- Analyzing the I/O Performance of Post-Hoc Visualization of Huge Simulation Datasets on the K Computer ..... 148  
*Eduardo C. Inacio (UFSC), Jorji Nonaka (RIKEN AICS), Kenji Ono (RIKEN AICS), Mario A. R. Dantas (UFSC)*

**Sessão V – Otimização**

*Quinta-feira, 19/10, 08:00-09:30*

- Optimizing the Decoding Process of a Post-Quantum Cryptographic Algorithm ..... 160  
*Antonio Guimarães (UNICAMP), Diego F. Aranha (UNICAMP), Edson Borin (UNICAMP)*
- Propostas de Otimização de uma Implementação do Algoritmo de Análise Diferencial de Potência ..... 172  
*Rodrigo Bazo (UFPEL), Diego Poletto (UFPEL), Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL), Rafael Soares (UFPEL)*
- Modelo de Recuperação Arquitetural QoE-QoS Híbrido para Bases de Dados Distribuídas Gerenciado por Middleware ..... 184  
*Ramon Hugo de Souza (UFSC), Mario Antonio Ribeiro Dantas (UFSC)*

**Sessão VI – Escalonamento**

*Quinta-feira, 19/10, 10:00-12:00*

- A Hybrid CPU-GPU-MIC Algorithm for the Hitting Set Problem ..... 196  
*Danilo Carastan-Santos (UFABC), David C. Martins-Jr (UFABC), Luiz C. S. Rozante (UFABC), Siang W. Song (USP), Raphael Y. de Camargo (UFABC)*
- An Advance Resource Reservation Approach in a Cloud Database Environment ..... 208  
*Vinicius da S. Segalin (UFSC), Carina F. Dorneles (UFSC), Mario A. R. Dantas (UFSC)*
- BinLPT: A Novel Workload-Aware Loop Scheduler for Irregular Parallel Loops ..... 220  
*Pedro Henrique Penna (UFSC), Márcio Castro (UFSC), Patricia Plentz (UFSC), Henrique C. Freitas (PUC Minas), François Broquedis (Université de Grenoble Alpes), Jean-François Méhaut (Université de Grenoble Alpes)*

Policies for Interference and Affinity-Aware Placement of Multi-tier Applications in Private Cloud Infrastructures .....	232
<i>Uillian L. Ludwig (PUCRS), Dionatrã F. Kirchoff (PUCRS), Ian B. Cezar (PUCRS), César A. F. De Rose (PUCRS)</i>	

### Sessão VII – Arquitetura

*Sexta-feira, 20/10, 08:00-09:30*

Intrinsics-HMC: An Automatic Trace Generator for Simulations of Processing-In-Memory Instructions.....	244
<i>Aline Santana Cordeiro (UFPR), Tiago Rodrigo Kepe (UFPR), Diego Gomes Tomé (UFPR), Eduardo Cunha de Almeida (UFPR), Marco Antonio Zanata Alves (UFPR)</i>	

Projeto e Avaliação de uma Arquitetura do Algoritmo de Clusterização K-means em VHDL e FPGA.....	256
<i>Lucas Andrade Maciel (PUC Minas), Matheus Alcântara Souza (PUC Minas), Henrique Cota de Freitas (PUC Minas)</i>	

Análise Arquitetural Comparativa do Desempenho de Redes-em-Chip Baseada em Simulação .....	268
<i>Eduardo Alves da Silva (Univali), Cesar Albenes Zeferino (Univali)</i>	

### Sessão VIII – Algoritmos

*Sexta-feira, 20/10, 14:30-16:30*

A Distributed GPU-based Correlation Clustering Algorithm for Large-scale Signed Social Networks.....	280
<i>Mario Levorato (UFF), Lúcia Drummond (UFF), Rosa Figueiredo (Université d’Avignon), Yuri Frota (UFF)</i>	

Algoritmo Paralelo para Árvore Geradora Usando GPU.....	292
<i>Jucele F. A. Vasconcellos (UFMS), Edson N. Cáceres (UFMS), Henrique Mongelli (UFMS), Siang W. Song (USP)</i>	

Vetorização e Análise de Algoritmos Paralelos para a Migração Kirchhoff Pré-empilhamento em Tempo.....	304
<i>Rodrigo Alves Prado da Silva (UFF), Maicon Melo Alves (UFF), Cristiana Barbosa Bentes (UERJ), Lúcia Maria de Assumpção Drummond (UFF)</i>	