

IV SIMPÓSIO BRASILEIRO
DE ARQUITETURA DE COMPUTADORES
– PROCESSAMENTO DE ALTO DESEMPENHO –

IV SBAC-PAD

Anais

São Paulo
1992



IV SIMPÓSIO BRASILEIRO
DE ARQUITETURA DE COMPUTADORES
- PROCESSAMENTO DE ALTO DESEMPENHO -

IV SBAC-PAD

São Paulo, 26 a 29 de outubro de 1992 - Escola Politécnica da USP

Anais



Editores

Volnys Borges Bernal
Edson Toshimi Midorikawa
Liria Matsumoto Sato
Sergio Takeo Kofuji
João Antônio Zuffo

UFRGS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
BIBLIOTECA

APRESENTAÇÃO

A viabilização da Computação de Alto Desempenho de porte extremamente elevado tem se cristalizado nos últimos anos através do emprego em escala cada vez maior do processamento paralelo.

De fato, hoje existem máquinas comerciais de processamento paralelo que vão desde estações de trabalho do tipo SUN 10, de porte relativamente pequeno, passando pelas superestações gráficas com capacidade de processamento da ordem de Gigaflops até as máquinas maciçamente paralelas do tipo "Paragon" que poderão atingir Teraflops de capacidade de processamento.

Toda revolução tecnológica associada a evolução da tecnologia da própria microeletrônica tem mostrado que em breve não existirá mais lugar para computadores vetoriais convencionais e mesmo para "mainframes", que deverão ser utilizados apenas em casos muito especiais.

A computação de alto desempenho nesta linha, abre uma oportunidade ímpar ao Brasil para atuar nesta área tecnológica tanto em termos de "Hardware" que não foge dos "Hardware" convencionais usados em máquinas de pequeno porte, como em termos de "Software" cujo desenvolvimento oferece oportunidades ímpares ainda não ocupadas no mercado internacional.

O IV Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores - Processamento de Alto Desempenho, "SBAC-PAD", oferece uma oportunidade cardinal de consolidação do conhecimento dos grupos de pesquisadores brasileiros na área e permitirá sem dúvida que se dê grandes passos no sentido de se obter máquinas viáveis comercialmente, além evidentemente de todos benefícios do desenvolvimento acadêmico.

Alguém a todos participantes, meus votos de participação proveitosa, a melhor possível no Simpósio através dos contatos pessoais entre pesquisadores e discussões mais aprofundadas sobre os trabalhos apresentados.

A todos envio meus calorosos votos de boas vindas.

São Paulo, outubro de 1992.

Prof. Dr. João Antônio Zuffo
Coordenador Geral do IV SBAC-PAD

SUMÁRIO**Sessão I – Aplicações I**

Multiprocessamento Aplicado ao Controle em Tempo Real de Manipuladores com Realimentação de Visão	3
<i>Max Bastos David (ITA)</i>	
<i>Elder M. Hemerly (ITA)</i>	
O Efeito da Heterogeneidade no Desempenho de Sistemas Paralelos de Bancos de Dados	13
<i>Luiz Henrique Gomes (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Virgílio A. F. Almeida (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Alberto Henrique F. Laender (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
Implementação de Dinâmica Molecular em uma Rede de Transputers	27
<i>Gonzalo Travieso (IFQSC-USP)</i>	
<i>Jan F. W. Staets (IFQSC-USP)</i>	
Um Esquema Produtor-Consumidor para Resolução Paralela do Problema de Fluxo de Potência Ótimo com Restrições de Segurança.	37
<i>Alcir J. Monticelli (FEE-UNICAMP)</i>	
<i>Marcelo Rodrigues (FEE-UNICAMP)</i>	
<i>Oswaldo R. Saavedra (FEE-UNICAMP)</i>	
A Operação de Convolução de Imagens em uma Arquitetura Matricial	49
<i>Gerson G. H. Cavalheiro (Instituto Informática-UFRGS)</i>	
<i>César A. F. De Rose (Instituto Informática-UFRGS)</i>	
<i>Philippe O. A. Navaux (Instituto Informática-UFRGS)</i>	

Sessão II – Programação Paralela e Sistemas Paralelizantes

Transformando Laços Seqüenciais em Laços Paralelos com Atribuição Única Durante a Execução	65
<i>Eduardo Voigt (IEAv-CTA)</i>	
<i>Jairo Panetta (IEAv-CTA)</i>	
ÂMBAR: Um Ambiente de Paralelização de Programas	81
<i>Bruno Müller Jr. (IEAv-CTA)</i>	
<i>Eduardo Voigt (IEAv-CTA)</i>	
<i>Fábio Carneiro Mokarzel (IEAv-CTA)</i>	
<i>Jairo Panetta (IEAv-CTA)</i>	
<i>Walter Luiz Caram Saliba (IEAv-CTA)</i>	
Um Sistema de Programação e Processamento para Sistemas Multiprocessadores	95
<i>Liria Matsumoto Sato (LSI-EPUSP)</i>	

Sessão III – Dataflow

- Redução de Bits de Emparelhamento de Máquina de Fluxo de Dados de Manchester ... 111**
Patrícia Magna (IFQSC-USP)
Antônio Carlos Ruggiero (IFQSC-USP)
- A System for Data-Driven Programming of Multicomputers 129**
Jean-Luc Gaudiot (Southern California University)
Giorgio Ventre (International Computer Science Institute)
- Tratamento de Código Sequencial no Modelo de Fluxo de Dados 147**
Marcos C. Visoli (Depto Ciência Computação-UNICAMP)
Arthur J. Catto (Depto Ciência Computação-UNICAMP)
- Modelagem e Análise de Desempenho de uma Arquitetura de Fluxo de Dados 159**
Sérgio R. P. da Silva (Depto Informática-FUEM)
Arthur J. Catto (Depto Ciência Computação-UNICAMP)

Sessão IV – Redes de Interconexão

- On New Classes of Multistage Interconnection Networks 177**
Julio Cezar David de Melo (Depto Eng Elétrica-UFMG)
Roy M. Jenevein - (Department of Computer Science-University of Texas at Austin)
- Multiple Omega Networks for Parallel Processing 195**
José Eduardo Moreira (CSRD-University of Illinois at Urbana-Champaign)

Sessão V – Aplicações 2

- Implementação Paralela do Filtro de Kalman para Aplicações em Tempo Real 215**
Walter Abraão dos Santos (Depto Integr de Sistemas-INPE)
Elder M. Hemerly (ITA)
- Um Sistema de Processamento Distribuído para Controle e Aquisição de Dados 229**
Manoel Luiz Menezes Mendonça (CEPEL)
M. Roitman (CEPEL)
H. L. S. Almeida (CEPEL)

Sessão VI – Sistemas Operacionais

- Gerência de Processos em Sistemas Operacionais Distribuídos 243**
Valdir Rossi Belmonte Filho (UFRGS)
Raul Fernando Weber (UFRGS)
Antônio M. Pilla Barcellos (UFRGS)
- M3P: Um Multiprocessador Fracamente Acoplado com Balanceamento de Carga e Migração de Processos 257**
Roque Luís Scheer (UFRGS)
Evandro Bender (UFRGS)
Philippe O. A. Navaux (Instituto de Informática-UFRGS)

Sessão VII – Algoritmos 1

Um Algoritmo Sistólico para Decomposição LU	275
<i>Kunio Okuda (IME-USP)</i>	
Algoritmos para Descobrir o Máximo em um Computador Baseado em Barramentos Hierárquicos	289
<i>Alex Alves Freitas (Depto Computação-UFSCar)</i>	
<i>Claudio Kirner (Depto Computação-UFSCar)</i>	

Sessão VIII – Arquitetura de Computadores 1

ISGEN: A Byte Stream Instruction Set Generator	307
<i>Francesco D. L. Arci (University of Bath)</i>	
<i>J. P. Bennett (University of Bath)</i>	
Primitivas de Sincronização para Máquinas Paralelas de Memória Compartilhada	321
<i>Eduardo Voigt (IEAv-CTA)</i>	
<i>Jairo Panetta (IEAv-CTA)</i>	
Supercomputador Orientado a Objetos	337
<i>Jecel Mattos de Assumpção Jr (LSI-EPUSP)</i>	
Simulação de Redes Neuronais em Máquinas SIMD	347
<i>Juliana Pereira Salles (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Maria Augusta Guimarães Veira (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Wagner Meira Junior (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Marcio Luiz Bunte de Carvalho (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	

Sessão IX – Análise de Desempenho

Análise de Desempenho de Programas Paralelos em Redes de Workstations	365
<i>Eduardo F. Loures (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Guido E. P. Silva Junior (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Virgílio A. F. Almeida (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
Uma Avaliação do Impacto das Operações de E/S no Desempenho do Multiprocessador Multiplus	379
<i>Sidney de Castro Oliveira (NCE-UFRJ)</i>	
<i>Júlio Salek Aude (NCE-UFRJ)</i>	

Sessão X – Algoritmos 2

Controle de Concorrência em Árvores-B	397
<i>Roberto M. F. Souza (Leme Informática - BH)</i>	
<i>Oswaldo S. F. Carvalho (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
Algoritmos Paralelos para Árvores Geradoras e Componentes Conexos.....	413
<i>Edson Norberto Cáceres (Depto Matemática-UFMS/COPPE-UFRJ)</i>	

Sessão XI – Sistemas Distribuídos

- Aspectos de Implementação e Desempenho de um Sistema Distribuído “Linda” 429**
Dorgival O. Guedes Neto (Depto Ciência Computação-UFMG)
Oswaldo S. F. Carvalho (Depto Ciência Computação-UFMG)
- SPD: Um Núcleo de Programação Distribuída em Redes de Computadores 445**
Wilton S. Caldas (Depto Ciência Computação-UFMG)
Daniel Calvo (Depto Ciência Computação-UFMG)
Renato A. C. Ferreira (Depto Ciência Computação-UFMG)
Wagner Meira Júnior (Depto Ciência Computação-UFMG)
Oswaldo S. F. Carvalho (Depto Ciência Computação-UFMG)
- Exploração de Paralelismo de Dados em Ambiente Distribuído 459**
Dinamérico Schwingel (UFRGS)
Dante Augusto Couto Barone (UFRGS)

Sessão XII – Arquitetura de Computadores 2

- Dimensionamento de Processadores com Arquitetura Horizontal para
Exploração de Micro e Mesoparalelismo 473**
Geraldo Lino de Campos (Depto Engenharia de Computação e Sistemas Digitais-EPUSP)
- Um Servidor de Processamento Paralelo Baseado em Transputers -
Aspectos de Implementação 487**
Marcos José Santana (ICMSC-USP)
Onofre Trindade Jr. (ICMSC-USP)
Fernão S. de Rodrigues Germano (ICMSC-USP)
- Primeiros Resultados da Proto-Arquitetura a Fluxo de Dados Wolf 503**
Álvaro Garcia Neto (Instituto de Física-UFSCar)
Marcos A. Cavenaghi (Instituto de Física-UFSCar)

Sessão XIII – Escalonamento

- FAT – Ferramenta para Alocação de Tarefas de Aplicações Distribuídas em
Arquiteturas Multiprocessadoras 517**
Marcelo Nicoletti Franchin (Depto Computação-UNESP-Bauru)
Renê Pegoraro (Depto Computação-UNESP-Bauru)
Humberto Ferasoli Filho (Depto de Computação-UNESP-Bauru)
Luis Carlos Trevelin (Depto Computação-UFSCar)
- Escalonamento de Processos Considerando Atrasos de Comunicação 537**
Paulo A. R. Lorenzo (Depto Ciência Computação-UNICAMP)
Arthur J. Catto (Depto Ciência Computação-UNICAMP)

Sessão XIV – Aplicações 3

Programando em “Linda”: Transformações de Espectro	549
<i>Dorgival O. Guedes Neto (Dep Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Oswaldo S. F. Carvalho (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Eduardo F. Loures (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	
<i>Silvânia de Avelar Pinto (Depto Ciência Computação-UFMG)</i>	

Sessão XV – Ferramentas

Occam-Oriented Software Tools	565
<i>Algirdas Pakstas (Lithuanian Academy of Sciences)</i>	
<i>Danute Paketuraitė (Lithuanian Academy of Sciences)</i>	
<i>Arturas Tamkevičius (Lithuanian Academy of Sciences)</i>	

Sessão XVI – Breves Comunicações

Um Multiprocessador Ortogonal usando DSPs	583
<i>Marcos Luiz Mucheroni (Depto Computação-UFSCar)</i>	
<i>José Hiroki Saito (Depto Computação-UFSCar)</i>	

Índices

Índice por Título	591
Índice por Autor	593

Patrocinadores

Mensagens	599
------------------------	------------

ÍNDICE POR TÍTULO

<i>ÂMBAR: Um Ambiente de Paralelização de Programas</i>	81
<i>Um Algoritmo Sistólico para Decomposição LU</i>	275
<i>Algoritmos Paralelos para Árvores Geradoras e Componentes Conexos</i>	413
<i>Algoritmos para Descobrir o Máximo em um Computador Baseado em Barramentos Hierárquicos</i>	289
<i>Análise de Desempenho de Programas Paralelos em Redes de Workstations</i>	365
<i>Aspectos de Implementação e Desempenho de um Sistema Distribuído "Linda"</i>	429
<i>Uma Avaliação do Impacto das Operações de E/S no Desempenho do Multiprocessador Multiplus</i>	379
<i>Controle de Concorrência em Árvores-B</i>	397
<i>Dimensionamento de Processadores com Arquitetura Horizontal para Exploração de Micro e Mesoparalelismo</i>	473
<i>O Efeito da Heterogeneidade no Desempenho de Sistemas Paralelos de Bancos de Dados</i>	13
<i>Escalonamento de Processos Considerando Atrasos de Comunicação</i>	537
<i>Um Esquema Produtor-Consumidor para Resolução Paralela do Problema de Fluxo de Potência Ótimo com Restrições de Segurança</i>	37
<i>Exploração de Paralelismo de Dados em Ambiente Distribuído</i>	459
<i>FAT - Ferramenta para Alocação de Tarefas de Aplicações Distribuídas em Arquiteturas Multiprocessadoras</i>	517
<i>Gerência de Processos em Sistemas Operacionais Distribuídos</i>	243
<i>ISGEN: A Byte Stream Instruction Set Generator</i>	307
<i>Implementação Paralela do Filtro de Kalman para Aplicações em Tempo Real</i>	215
<i>Implementação de Dinâmica Molecular em uma Rede de Transputers</i>	27
<i>M3P: Um Multiprocessador Fracamente Acoplado com Balanceamento de Carga e Migração de Processos</i>	257

<i>Modelagem e Análise de Desempenho de uma Arquitetura de Fluxo de Dados</i>	159
<i>Multiple Omega Networks for Parallel Processing</i>	195
<i>Um Multiprocessador Ortogonal usando DSPs</i>	583
<i>Multiprocessamento Aplicado ao Controle em Tempo Real de Manipuladores com Realimentação de Visão</i>	3
<i>Occam-Oriented Software Tools</i>	565
<i>On New Classes of Multistage Interconnection Networks</i>	177
<i>A Operação de Convolução de Imagens em uma Arquitetura Matricial</i>	49
<i>Primeiros Resultados da Proto-Arquitetura a Fluxo de Dados Wolf</i>	503
<i>Primitivas de Sincronização para Máquinas Paralelas de Memória Compartilhada</i>	321
<i>Programando em "Linda": Transformações de Espectro</i>	549
<i>Redução de Bits de Emparelhamento de Máquina de Fluxo de Dados de Manchester</i>	111
<i>Um Servidor de Processamento Paralelo Baseado em Transputers - Aspectos de Implementação</i>	487
<i>Simulação de Redes Neurais em Máquinas SIMD</i>	347
<i>SPD: Um Núcleo de Programação Distribuída em Redes de Computadores</i>	445
<i>Um Sistema de Processamento Distribuído para Controle e Aquisição de Dados</i>	229
<i>Um Sistema de Programação e Processamento para Sistemas Multiprocessadores</i>	95
<i>Supercomputador Orientado a Objetos</i>	337
<i>A System for Data-Driven Programming of Multicomputers</i>	129
<i>Transformando Laços Seqüenciais em Laços Paralelos com Atribuição Única Durante a Execução</i>	65
<i>Tratamento de Código Seqüencial no Modelo de Fluxo de Dados</i>	147

ÍNDICE POR AUTOR

<i>Almeida, H. L. S.</i>	229
<i>Almeida, Virgílio A. F.</i>	13, 365
<i>Arci, Francesco D. L.</i>	307
<i>Assumpção Jr., Jecel Mattos de</i>	337
<i>Aude, Júlio Salek</i>	379
<i>Barcellos, Antônio M. Pilla</i>	243
<i>Barone, Dante Augusto Couto</i>	459
<i>Belmonte Filho, Valdir Rossi</i>	243
<i>Bender, Evandro</i>	257
<i>Benett, J. P.</i>	307
<i>Cáceres, Edson Norberto</i>	413
<i>Caldas, Wilton S.</i>	445
<i>Calvo, Daniel</i>	445
<i>Campos, Geraldo Lino de</i>	473
<i>Carvalho, Marcio Luiz Bunte de</i>	347
<i>Carvalho, Osvaldo S. F.</i>	397, 429, 445, 549
<i>Catto, Arthur J.</i>	147, 159, 537
<i>Cavalheiro, Gerson G. H.</i>	49
<i>Cavenaghi, M. A.</i>	503
<i>David, Max Bastos</i>	3
<i>De Rose, César A. F.</i>	49
<i>Ferasoli Filho, Humberto</i>	517

<i>Ferreira, Renato A. C.</i>	445
<i>Franchin, Marcelo Nicoletti</i>	517
<i>Freitas, Alex Alves</i>	289
<i>Garcia Neto, Álvaro</i>	503
<i>Gaudiot, Jean-Luc</i>	129
<i>Germano, Fernando S. de Rodrigues</i>	487
<i>Gomes, Luiz Henrique</i>	13
<i>Guedes Neto, Dorgival O.</i>	429, 549
<i>Hemerly, Elder M.</i>	3, 215
<i>Jenevein, Roy M.</i>	177
<i>Kirner, Claudio</i>	289
<i>Laender, Alberto Henrique F.</i>	13
<i>Lorenzo, Paulo A. R.</i>	537
<i>Loures, Eduardo F.</i>	365, 549
<i>Magna, Patrícia</i>	111
<i>Meira Junior, Wagner</i>	347, 445
<i>Melo, Julio Cezar David de</i>	177
<i>Mendonça, Manoel Luiz Menezes</i>	229
<i>Mokarzel, Fábio Carneiro</i>	81
<i>Monticelli, Alcir J.</i>	37
<i>Moreira, José Eduardo</i>	195
<i>Mucheroni, Marcos Luiz</i>	583
<i>Müller Jr., Bruno</i>	81
<i>Navaux, Philippe O. A.</i>	49, 257
<i>Okuda, Kunio</i>	275

<i>Oliveira, Sidney de Castro</i>	379
<i>Paketuraitė, Danutė</i>	565
<i>Pakstas, Algirdas</i>	565
<i>Panetta, Jairo</i>	65, 81, 321
<i>Pegoraro, Renê</i>	517
<i>Pinto, Silvânia de Avelar</i>	549
<i>Rodrigues, Marcelo</i>	37
<i>Roitman, M.</i>	229
<i>Ruggiero, Antônio Carlos</i>	111
<i>Saavedra, Osvaldo R.</i>	37
<i>Saito, José Hiroki</i>	583
<i>Saliba, Walter Luiz Caram</i>	81
<i>Salles, Juliana Pereira</i>	347
<i>Santana, Marcos José</i>	487
<i>Santos, Walter Abrahão dos</i>	215
<i>Sato, Liria Matsumoto</i>	95
<i>Scheer, Roque Luís</i>	257
<i>Schwingel, Dinamérico</i>	459
<i>Silva, Sérgio R. P. da</i>	159
<i>Silva Junior, Guido E. P.</i>	365
<i>Slaets, Jan F. W.</i>	27
<i>Souza, Roberto M. F.</i>	397
<i>Tamkevičius, Arturas</i>	565
<i>Travieso, Gonzalo</i>	27
<i>Trevelin, Luis Carlos</i>	517

<i>Trindade Jr., Onofre</i>	487
<i>Ventre, Giorgio</i>	129
<i>Vieira, Maria Augusta Guimarães</i>	347
<i>Visoli, Marcos C.</i>	147
<i>Voigt, Eduardo</i>	65, 81, 321
<i>Weber, Raul Fernando</i>	243

Promoção

Sociedade Brasileira de Computação



Realização

Laboratório de Sistemas Integráveis - USP



Apoio

CNPq

FAPESP

FINEP

IEEE Seção Sul Brasil

Poeta Drummond Flat Service

Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária - USP

SUCESU-SP



Patrocínio

EGF

NEC

Sun Microsystems

