

ERAD 2004

ANAIS

4ª Escola Regional de Alto Desempenho

ERAD 2004

13 a 17 de janeiro de 2004

Pelotas, RS, Brasil

Edição

Adenauer Corrêa Yamin

Jorge Luis Victória Barbosa

Promoção

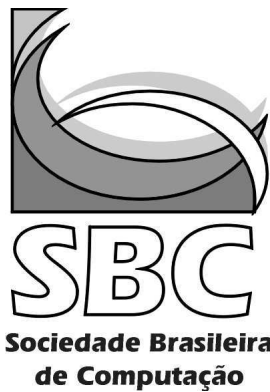
SBC – Sociedade Brasileira de Computação

Organização

UFPel (Centro de Informática)

UCPel (Escola de Informática)

UFSM (Curso de Ciência da Computação)



Capa: Adenauer Corrêa Yamin, Jorge Luis Victória Barbosa
Supervisão Editorial: Adenauer Corrêa Yamin, Jorge Luis Victória Barbosa
Projeto Gráfico: Fabiana Martino Lopes, Fábio Bertoldi Rodrigues

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto de Informática da UFRGS, Porto Alegre, RS)

Escola Regional de Alto Desempenho
(4.: 2004 Janeiro 03 a 07: Pelotas, RS)

Anais / 4 Escola Regional de Alto Desempenho; editores Adenauer C. Yamin, Jorge L. V. Barbosa – Pelotas; SBC / UFPel / UCPel / UFSM, 2004.

328 p.

ISBN 85–88442–74-4

1. Processamento de Alto Desempenho. 2. Arquiteturas de Computadores. 3. Processamento Paralelo e Distribuído I. Yamin, Adenauer C. II. Barbosa, Jorge L. V. III. Título.

Cópias adicionais:

Instituto de Informática – UFRGS
Av. Bento Gonçalves, 9500 Bloco IV Bairro Agronomia
Caixa Postal 15064
91501-970 – Porto Alegre – RS
Telefone: (51) 3316 6165
Fax: (51) 3316 7308
e-mail: diverio@inf.ufrgs.br

APRESENTAÇÃO

É com grande prazer que apresentamos a ERAD 2004, quarta Escola Regional de Alto Desempenho. A ERAD é um evento que promove uma reunião periódica das pessoas que atuam no Processamento de Alto Desempenho no Estado do Rio Grande do Sul, estimulando a pesquisa, iniciando estudantes, qualificando profissionais e proporcionando um fórum para apresentação de trabalhos. Graças à maciça participação de professores, acadêmicos e pesquisadores, este evento tem logrado sucesso em todas as suas edições.

Como usual, antes de introduzirmos a ERAD deste ano, faremos um pequeno registro das edições que a precederam. Na sua primeira edição, a ERAD foi realizada no Centro de Treinamentos e Eventos da UFRGS e da FAURGS, em Gramado. Na segunda edição, foi a vez da Unitec, na Unisinos, em São Leopoldo, receber a Escola. A terceira edição da Escola, última realizada, ocorreu no Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria, de 14 a 18 de Janeiro de 2003. A ERAD 2003 foi proposta e organizada pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), pela UFSM e pelo Centro Universitário La Salle (UNILASALLE), contando com o apoio da Secretaria Regional Sul da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e da Comissão Regional de Alto Desempenho (CRAD-RS). No evento, foi registrado um público de 120 participantes, merecendo destaque o clima de intenso envolvimento dos presentes em todas as programações. Além disso, durante esta Escola, foi eleita a Comissão Executiva da CRAD-RS para atuar no período 2003/2004.

A ERAD 2004 está sendo proposta e organizada pela UFSM, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Além dos tradicionais cursos e seção de pôsteres de trabalhos de iniciação científica, este ano traz um fórum no qual os alunos dos cursos de pós-graduação vinculados à CRAD-RS poderão apresentar um resumo de seus trabalhos de pesquisa. Como em todas as edições, conta com o apoio da SBC e da CRAD-RS.

As principais atividades da ERAD 2004 se encontram registradas neste volume. Aqui estão os textos dos cursos ministrados, os pôsteres de iniciação científica e os trabalhos de pós-graduação apresentados. Os cursos deste ano foram divididos em dois grupos: básicos e avançados. Os temas dos cursos básicos deverão se repetir nas próximas edições. A sessão de Pôsteres de Iniciação Científica foi coordenada pelos professores Edson Luis Padoin (Unijuí) e Ricardo Vargas Dorneles (UCS), e o Fórum de Pós-Graduação foi organizado pelos professores Philippe O. A. Navaux (UFRGS) e Marcos E. Barreto (UNILASALLE). A programação da Escola contará ainda com um Painel sobre a Lei de Informática na Promoção da Área de PAD no RS e palestras técnicas.

Agradecemos o patrocínio da HP, ITAUTEC, NEC, FAPERGS, UFRGS e UFSM, o apoio recebido do Banco do Brasil, da Editora Evangraf e das instituições organizadoras.

Desejamos a todos os participantes que aproveitem bem a estadia em Pelotas, e que tenham uma excelente Escola.

Marcelo Pasin, Jorge Barbosa e Adenauer Yamin
Coordenadores da ERAD 2004
Pelotas, janeiro de 2004

ERAD 2004

4ª ESCOLA REGIONAL DE ALTO DESEMPENHO

Comitê Organizador

Coordenador Geral:

Marcelo Pasin (UFSM)

Coordenadores Administrativos:

Adenauer C. Yamin (UCPel/UFPeI)

Jorge L. V. Barbosa (UCPel)

Organização:

Benhur de Oliveira Stein (UFSM)

Cristiano André da Costa (UNISINOS)

Edson Luiz Padoin (UNIJUI)

Felipe Martins Müller (UFSM)

Gerson Geraldo Homrich Cavalheiro (UNISINOS)

Javier Garcia Lopez (UNILASALLE)

José Luís Güntzel (UFPeI)

Marcos Ennes Barreto (UNILASALLE)

Marilton Sanchotene de Aguiar (UCPel)

Ricardo Vargas Dorneles (UCS)

Tiarajú Asmuz Diverio (UFRGS)

Apoio Técnico:

Daniel Torres Bonatto

Elenice Dillman Soares

Fabiana Martino Lopes

Fábio Bertoldi Rodrigues



SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO

Diretoria:

Presidente: Cláudia Maria Bauzer Medeiros (UNICAMP)

Vice-Presidente: José Carlos Maldonado (ICMC - USP)

Administrativa e Finanças: Carla Maria Dal Sasso Freitas (UFRGS)

Eventos e Comissões Especiais: Karin Breitmann (PUC-Rio)

Educação: Marcos José Santana (USP - São Carlos)

Publicações: Ana Carolina Salgado (UFPE)

Planejamento e Programas Especiais: Robert Carlisle Burnett (PUC-PR)

Secretarias Regionais: Edson Norberto Cáceres (UFMS)

Divulgação e Marketing: Sérgio Cavalcante (UFPE)

Regulamentação da Profissão: Roberto da Silva Bigonha (UFMG)

Eventos Especiais: Ricardo de Oliveira Anido (UNICAMP)

Conselho:

Paulo Cesar Masiero (USP - São Carlos)

Rosa Maria Vicari (UFRGS)

Sergio de Mello Schneider (UFU)

Tomasz Kowaltowski (UNICAMP)

Ricardo Augusto da Luz Reis (UFRGS)

Flávio Rech Wagner (UFRGS)

Luiz Fernando Gomes Soares (PUC-Rio)

Siang Wun Song (USP)

Ariadne Carvalho (UNICAMP)

Taisy Silva Weber (UFRGS)

Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho:

Coordenadora: Liria Matsumoto Sato (USP)

Lista de Discussões: sbac-l@sbc.org.br

Secretaria Regional do Rio Grande do Sul

Secretário: Álvaro F. Moreira (UFRGS)

CRAD RS

COMISSÃO REGIONAL DE ALTO DESEMPENHO DO RIO GRANDE DO SUL

(Criada em 12 de janeiro de 2001)

Comissão Executiva: *Tiarajú Asmuz Diverio (UFRGS) – Coordenador;*
Gerson Cavalheiro (UNISINOS); César De Rose (PUCRS);
Marcelo Pasin (UFSM); Adenauer Yamin (UFPEL/UCPEL).

Comissão Deliberativa:

UFRGS	Philippe O. A. Navaux Cláudio F. R. Geyer	navaux@inf.ufrgs.br geyer@inf.ufrgs.br
PUC RS	Paulo H. L. Fernandes Celso Maciel da Costa	paulof@inf.pucrs.br celso@inf.pucrs.br
UNISINOS	Antônio M. Pilla Barcelos Cristiano André da Costa	marinho@exatas.unisinos.br cac@exatas.unisinos.br
ULBRA	João Carlos Gluz	jcgluz@ulbra.tche.br
UCS	Ricardo Vargas Dorneles Alexandre Ribeiro	RVDornel@ucs.br aribeiro@ucs.br
UNISC	Alessandra Dahmer	adahmer@polaris.unisc.br
UNIJUI	Edson Padoin	padoin@padoin.com.br
UNICRUZ	Caio Graco Prates Alegretti Alessandro Copetti	caio@main.unicruz.tche.br copetti@main.unicruz.tche.br
UPF	Marcelo Trindade Rebonatto Carlos A. Hölbig	rebonatto@upf.tche.br holbig@upf.tche.br
UCPEL	Jorge Luis Victória Barbosa	barbosa@atlas.ucpel.tche.br
UFPEL	José Luís Gintzel	guntzel@ufpel.tche.br
FURG	Nelson L. Duarte Filho	dmtndf@super.furg.br
UNILASALLE	Javier Garcia Lopez Patrícia K. Vargas	javier@lasalle.tche.br kayser@inf.ufrgs.br
UFSM	Benhur de Oliveira Stein Antonio Candia	benhur@inf.ufsm.br candia@inf.ufsm.br
CESUP RS	Denise Edwald Magali Longhi	super@cesup.ufrgs.br magali@cesup.ufrgs.br
URI	Alexandro Adario Eduardo Appel	adario@uri.com.br appel@inf.ufrgs.br
Feevale	Edvar Bergmann Araújo Debora N. Ferrari	edvar@inf.ufrgs.br nice@feevale.br
Univates	Mouriac Halen Diemer	mouriac@univates.br
PUC Uruguaiana	Marcus Kindel	kindel@pucrs.campus2.br
URCAMP	Cristiano Cachapuz e Lima Marcos Arioaldo Spent	cristiano@urcamp.tche.br spenst@urcamp.tche.br
UNIFRA	Ana Paula Canal	apc@unifra.br
SETREM	Fauzi Shubeita	fauzi@setrem.tche.br

SUMÁRIO

MINICURSOS	1
1. Princípios da Programação Concorrente	3
(<i>Gerson Geraldo Homrich Cavalheiro</i>)	
1.1. Introdução	4
1.2. Modelos para Programação Concorrente	4
1.2.1. Níveis de granulosidade de concorrência	4
1.2.2. Classificações de modelos de programação concorrente	5
1.2.3. Modelos de programação	7
1.2.4. Modelos abstratos	7
1.3. A Programação Concorrente	8
1.3.1. Concorrência vs. paralelismo vs. distribuição	9
1.3.2. Tarefa e sincronização em programas concorrentes	10
1.4. Exploração da concorrência em aglomerados	12
1.4.1. Interação em arquiteturas com memória compartilhada	12
1.4.2. Desenvolvimento sobre arquitetura com memória compartilhada	13
1.4.3. Interação em arquiteturas com memória distribuída	15
1.4.4. Concorrência intra e entre nodos	18
1.5. Multiprogramação Leve	18
1.5.1. Implementações para <i>threads</i>	19
1.5.2. Biblioteca LinuxThreads	20
1.5.3. Criação e destruição de fluxos de execução	20
1.5.4. Compartilhamento de memória	22
1.5.5. Fluxos de Execução e Tarefas	25
1.5.6. Outras ferramentas	26
1.6. Processos Comunicantes	27
1.6.1. Máquina virtual	28
1.6.2. Exemplo de programa MPI/LAM	30
1.6.3. Compartilhamento de dados	31
1.6.4. Outras ferramentas	33
1.7. A Programação Concorrente no Processamento de Alto Desempenho	35
1.7.1. Escalonamento de tarefas	35
1.7.2. Mensagens ativas	35
1.8. Bibliografia	37
2. Fundamentos de Processamento de Alto Desempenho	41
(<i>César A. F. De Rose, Philippe O. A. Navaux</i>)	
2.1. Introdução	42
2.2. Classificações de Arquiteturas Paralelas	42
2.2.1. Classificação de Flynn	42
2.2.2. Classificação segundo o compartilhamento de memória	45
2.3. Tendências na Construção de Máquinas Paralelas	49
2.3.1. Processadores Vetoriais paralelos (PVP)	49
2.3.2. Multiprocessadores simétricos (SMP)	50
2.3.3. Máquinas maciçamente paralelas (MPP)	51
2.3.4. Máquinas com memória compartilhada distribuída (DSM)	52

2.3.5.	Redes de estações de trabalho (NOW)	53
2.3.6.	Máquinas agregadas (COW)	55
2.3.7.	Comparação entre os modelos	60
2.3.8.	Resumo das principais características	65
2.4.	Agradecimentos	65
2.5.	Bibliografia	65

3. Introdução a Algoritmos Distribuídos

	(Cláudio Geyer, et al)	67
3.1.	Introdução	68
3.2.	Difusão e coleta de informações em grafo	68
3.2.1.	Difusão	68
3.2.2.	Coleta	71
3.3.	Exclusão mútua	74
3.3.1.	Algoritmo de exclusão mútua em anel (token)	75
3.3.2.	Relógio lógico	77
3.3.3.	Algoritmo de exclusão mútua em grafo completo	79
3.4.	Deteção de término	82
3.4.1.	Deteção de término em um anel	82
3.4.2.	Deteção de término em um grafo	85
3.5.	Eleição de líder	87
3.5.1.	Eleição de líder em anel	87
3.5.2.	Algoritmo "valentão" (Bully algorithm)	89
3.6.	Obtenção de Instantâneos	92
3.6.1.	Algoritmo LogicalTimeSnapshot	93
3.6.2.	Algoritmo de Chandy-Lamport	94
3.7.	Considerações Finais	95
3.8.	Bibliografia	96

4. Fundamentos de Processamento de Alto Desempenho

	(César A. F. De Rose, Philippe O. A. Navaux)	97
4.1.	Introdução	98
4.2.	Redes de Autômatos Estocásticos	98
4.2.1.	Autômatos Estocásticos	99
4.2.2.	Eventos	101
4.2.3.	Taxas e Probabilidades Funcionais	102
4.3.	Exemplos de modelagem	105
4.3.1.	Compartilhamento de Recursos	105
4.3.2.	Rede de Filas de Espera	107
4.3.3.	Modelo de Fontes On/Off	110
4.3.4.	Cluster com Protocolo de Comunicação UDP	113
4.4.	Gramática da Ferramenta PEPS	115
4.4.1.	Declaração de Identificadores e Domínios	116
4.4.2.	Declaração de Eventos	116
4.4.3.	Função de Atingibilidade	116
4.4.4.	Descrição do Modelo	117
4.4.5.	Descrição dos Resultados	118
4.4.6.	Definição das Expressões	118
4.5.	Considerações Finais	119
4.6.	Bibliografia	120

5. Processamento Paralelo Aplicado a Modelos Matemáticos para Geoprocessamento	
(Marilton S. Aguiar, et al)	121
5.1. Histórico	122
5.2. Introdução ao Geoprocessamento	122
5.2.1. Coleta de Dados	125
5.2.2. Tipos de Dados	125
5.2.3. Estrutura de Dados	126
5.2.4. Análise de Dados	127
5.3. Geomática	128
5.4. Análise Digital de Terrenos	130
5.4.1. Fontes e Estruturas dos Dados Digitais de Elevação	131
5.4.2. Utilização e Estimção de Atributos Topográficos	132
5.4.3. Tratamento de Erros e Incerteza	133
5.5. Modelo de Tesselação para Categorização Topográfica	134
5.5.1. Introdução	135
5.5.2. O Modelo Topo-ICTM e sua Implementação	137
5.5.3. Alguns Comentários sobre o Sistema Topo-ICTM	140
5.5.4. Aplicações na Geração da Superfície Topográfica	141
5.5.5. Conclusão	144
5.6. Agradecimentos	145
5.7. Bibliografia	145
 6. Fórum de Pós-Graduação	
(Philippe O. A. Navaux, Marcos E. Barreto)	151
Resolução de Sistemas Lineares com Alta Exatidão no Ambiente de Agregados (Carlos Amaral Hölbig, Dalcídio Moraes Claudio e Tiarajú Asmuz Diverio)	153
Implementação da biblioteca de comunicação DECK sobre o padrão de protocolo de comunicação em nível de usuário VIA (Leonardo Alves de Paula e Silva, Philippe Navaux)	155
Uma proposta de escalonamento de recursos para Pervasive Computing (Rodrigo Real, Cláudio Fernando Resin Geyer)	157
Projeto de uma Biblioteca de Comunicação Infinito (Rodrigo da Rosa Righi, Philippe Olivier Alexandre Navaux e Marcelo Pasin)	159
Paralelização de Métodos Numéricos para a Solução de Sistemas de Equações Lineares (André L. Martinotto, Delcino Picinin, Rogério L. Rizzi, Ricardo V. Dorneles, Tiarajú A. Diverio)	161
FreeMMG: Um Modelo Peer-to-Peer Distribuído de Suporte para Jogos Massively Multiplayer (Fábio Reis Cecin, Cláudio Fernando Resin Geyer)	163
Previsão de Desvios em Arquiteturas Multi-Tarefas Simultâneas (Guilherme Dal Pizzol, Phillippe O. A. Navaux)	165
Sequenciamento de DNA em arquiteturas com memória distribuída (Daniela Saccol Peranconi, Gerson Geraldo H. Cavalheiro)	167
Uma ferramenta para execução de simulações em larga escala (André Detsch, Luciano P. Gaspar, Gerson Geraldo H. Cavalheiro)	169
Suporte em Java para Alocação Dinâmica de Processadores (Márcia Cristina Cera e Marcelo Pasin)	171
Melhorando a Escalabilidade de Visualização da Ferramenta Pajé (Diego Kreutz e Benhur Stein)	173
Clane: Um ambiente para análise comportamental de máquinas agregadas (Tiago Coelho Ferreto, César A. F. De Rose)	175

Gerenciamento Hierárquico de Aplicações em Ambiente de Computação em Grade (<i>Patrícia Kayser Vargas, Inês de Castro Dutra, Cláudio F. R. Geyer</i>)	177
Implementação Paralela do Método LTSN para a Resolução da Equação de Trans- ferência Radiativa em Ótica Hidrológica (<i>Roberto P. Souto, Haroldo F. de Campos Velho, Stephan Stephany</i>)	179
6. Sessão de Pôsteres de Iniciação Científica	
(<i>Ricardo V. Dorneles, Edson Padoin</i>)	183
Implementação Paralela do Algoritmo Smith-Waterman utilizando threads POSIX (<i>Gus- tavo Lermen, Daniela Saccol Peranconi, Gerson G. H. Cavalheiro</i>)	185
Facilidades para Gerenciamento de uma Configuração de Agregado (<i>Tais Appel Colvero, A.M. Pernas, M.A.R. Dantas</i>)	189
OSCAR: Um Gerenciador de Agregado para Ambiente Operacional Linux (<i>C. Rista, A.R. Pinto, M.A.R. Dantas</i>)	193
Gholo - Modelo de Comunicação e Mobilidade para Jogos (<i>Ubiratã Azevedo Ignácio</i>) .	197
Processamento de Logs de servidores Web utilizando Grade Computacional (<i>Juliano Freitas da Silva</i>)	201
O Uso da biblioteca de Alta Exatidão C-XSC no Cluster LabTeC (<i>Paulo Sérgio Morandi Júnior, Bernardo Frederes Krämer Alcalde, Carlos Amaral Hölbis, Tiarajú Asmuz Divério</i>)	205
Descoberta da Chave Privada do Algoritmo DES por Força Bruta com Processamento Paralelo e Distribuído (<i>Isaac Roque Sartori Junior</i>)	209
Influência da ordem do sistema na paralelização de métodos numéricos (<i>Alessandro Copetti, Cleverton Possani, Manuel Binelo, Oleg Khatchatourian, Edson Padoin</i>)	213
Modelo de Paralelização para o Modelo de Repton (<i>Carlos Eduardo Souza Moreira, Ney Lemke, Gerson Cavalheiro</i>)	217
Uma biblioteca de threads NxM (<i>Lucas Correia Villa Real, Gerson Geraldo H. Caval- heiro</i>)	221
Aplicando uma técnica baseada em perfis para balanceamento adaptativo de carga no ISAM (<i>Gustavo Frainer, Rodrigo Real, Adenauer Yamin, Luciano da Silva, Iara Augustin, Claudio Geyer</i>)	225
Implementação de uma Arquitetura Paralela usando Computadores Pessoais e Linux (<i>Alexandre Munaretto, Rômulo Rieder, Giovanni Lazzari, Conrado Ruch Junior, Alexandro M. S. Adário</i>)	229
Estudo Comparativo na Exploração de Paralelismo em Ambientes de Memória Com- partilhada (<i>Marcelo Zembrzusi, Lisandro Trarbach, André Martinotto, Delcino Picinin, Tiarajú Divério</i>)	233
Um Sistema Distribuído para Posicionamento de Células em Circuitos VLSI (<i>Lucas Brusamarello, Renato Hentschke, Carlos Morelli, Ricardo Reis</i>)	237
Uso de Contadores de Hardware para Análise de Desempenho e Otimização (<i>Lisandro Trarbach, Marcelo Zembrzusi, André Martinotto, Delcino Picinin, Tiarajú Divério</i>)	241
Um Modelo para a Computação Distribuída utilizando Java e HTTP (<i>Vanessa Barcellos Vargas e Marcos José Brusso</i>)	245
Projeto e Implementação de um Cluster Beowulf (<i>Candice Corradi Kindel, Jorge Al- berto Menezes, Marcus Kindel, Robinson Pizzio</i>)	249
Solução Paralela de Sistemas de Equações Lineares através de Métodos de Decomposição de Domínio (<i>Guilherme Galante e Rogério Rizzi</i>)	253
Biblioteca de Comunicação com Mensagens Ativas (<i>Evandro Clivatti Dall'Agnol e Ger- son Cavalheiro</i>)	257
Adaptação e Aprimoramento do Ambiente VisualScalar para Simulação de Arquiteturas (<i>Michele Favero, Cristiano Lazzari e Alexandro Adário</i>)	261

Influência dos Processadores e Placas de Rede em Aglomerados de Computadores Heterogêneos (<i>Edmar Araújo Neto, Diego Kreutz, Marcia Cristina Cera, Benhur Stein</i>)	265
Implementação do Modelo de Programação DPC++ (<i>Eduardo Moschetta e Gerson Cavalheiro</i>)	269
DVMF - Distributed Vector Median Filter : Eliminação de ruído impulsivo em imagens coloridas de forma distribuída (<i>Guilherme Lazzari e Eduardo Basso</i>)	273
Alto desempenho utilizando RMI Assíncrono (<i>Elton Mathias e Marcelo Pasin</i>)	277
Comparação entre sistemas para Renderização em tempo real WireGL e OpenRT (<i>Fabio Basso, Daniel Welfer, Diego Kreutz, Raquel Pilat</i>)	281
Uma ferramenta para acesso a agregados de computadores utilizando HTTP (<i>Luiz Bizazus Neto, Marcelo Rebonatto, Marcos Brusso</i>)	285
Variações de mensagens ativas para aglomerados de computadores (<i>Eduardo Roloff, Alexandre Carissimi e Gerson Cavalheiro</i>)	289
Tolerância a falhas em um ambiente de execução paralela (<i>Helena Braga e Gerson Cavalheiro</i>)	293
Instruções para Configuração de um Cluster Linux com a distribuição Debian GNU/Linux 3.0 (<i>Marcelo Linder, Paulo Teixeira e Ernesto Alquati</i>)	297
Estudando arquiteturas RISC-MIPS através de cross-compilers: Uma análise comparativa (<i>Cristina Meinhardt, Odorico Mendizabal, Silvia Botelho</i>)	301
Avaliação de Desempenho na Recuperação de Imagens concorrente (<i>Eduardo Moschetta, Fernando Osório e Gerson Cavalheiro</i>)	305
NibaSpaces: Uma solução baseada em JavaSpaces para Exploração de Recursos Computacionais (<i>Guilherme Luiz Lanius</i>)	309
Rastreamento e Visualização de um programa paralelo para a aplicação de filtros morfológicos em imagens (<i>Edmar Neto, Pablo Furlan, Geovani Wiedenhof, Diego Kreutz, Benhur Stein</i>)	313
Técnicas de Paralelização trivial e alto desempenho em processamento MCMC (<i>Jean Paulo Orenge, Roberto da Silva, Claudio Geyer</i>)	317
Análise Comparativa do Uso de MPI e Sockets Aplicados na Convolução de Imagens (<i>Epifanio, Gerson G. H. Cavalheiro</i>)	321
Avaliando a Disponibilidade de Recursos em um Cluster Virtual (<i>G. P. Pezzi, N. Mailard, C. A. F. De Rose, K. Saikoski</i>)	325

