

II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPONENTES, ARQUITETURAS E REUTILIZAÇÃO DE SOFTWARE

20 a 22 de Agosto de 2008

Porto Alegre, Rio Grande do Sul – Brasil



ANAIS

Promoção

Sociedade Brasileira de Computação

Editor

Cláudia Maria Lima Werner (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Realização

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

© Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Arte Gráfica do Evento: PUCRS Virtual
Bianca Reys – PUCRS

Capa: Bianca Reys – PUCRS

Editoração: Daniel Antonio Callegari – PUCRS
Marco Aurélio Souza Mangan – PUCRS
Paula Cibele Cavalcante Fernandes – COPPE/UFRJ

Anais em CD: PUCRS Virtual

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612a Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e Reutilização de Software

(2. : 2008 : Porto alegre).

Anais [recurso eletrônico] = Proceedings / SBCARS 2008 ; ed. Cláudia Maria Lima Werner ; org. PUCRS. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2008.

1 CD-ROM.

Edição bilíngüe: português/ inglês.

ISBN 978-85-7430-786-2

1. Informática. 2. Engenharia de Software. I. Werner, Cláudia Maria Lima. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

CDD 005.1

**Ficha Catalográfica elaborada pelo
Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS**

**II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON
SOFTWARE COMPONENTS, ARCHITECTURES AND
REUSE**

August 20 – 22, 2008

Porto Alegre, Rio Grande do Sul – Brazil



PROCEEDINGS

Sponsor

Sociedade Brasileira de Computação

Editor

Cláudia Maria Lima Werner (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Organization

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Apresentação

É com satisfação que, em nome do Comitê de Programa e da Comissão Organizadora, saudamos os participantes do II Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e Reutilização de Software (SBCARS'2008). Este é um evento promovido anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), através de sua Comissão Especial de Engenharia de Software, que tem como objetivo reunir pesquisadores, estudantes e profissionais com uma ampla gama de interesses em desenvolvimento baseado em componentes, arquiteturas e reutilização de software.

O SBCARS foi iniciado em 2007, com o reconhecimento da SBC do crescimento contínuo, em termos de participação de público e apresentação de trabalhos, do Workshop de Desenvolvimento Baseado em Componentes (WDBC), evento realizado, durante seis anos, desde 2001. O evento se consolidou como um evento de qualidade em que a apresentação de artigos técnicos, convidados internacionais, a sessão de ferramentas e mini-cursos compõem suas atividades.

Em 2008, a cidade de Porto Alegre está sediando o SBCARS. A Coordenação do Programa ficou a cargo do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ e a Coordenação da Organização está sob a responsabilidade da Faculdade de Informática da PUCRS. Foram submetidos ao SBCARS'2008 41 artigos. Desses, 14 foram aceitos para apresentação e publicação nos anais. Cada artigo foi avaliado por, pelo menos, três membros do Comitê de Programa, segundo critérios pré-estabelecidos. Um processo de consenso promoveu uma discussão entre os avaliadores para eliminar discrepâncias.

O SBCARS'2008 conta com a presença de dois palestrantes internacionais convidados: Prof. Richard Taylor, da Universidade da Califórnia, Irvine, tratando do tema "Adaptação de Software em Tempo de Execução" e a palestra "Linha de Produtos na Prática", proferida por Dr. Dirk Muthig, do Fraunhofer, que explora o gap entre economia e engenharia.

Gostaríamos de agradecer a todos que contribuíram para a realização deste evento. A qualidade deste programa é fruto da dedicação dos membros do Comitê Diretivo, de Programa, de Ferramentas e avaliadores. Somos imensamente gratos aos palestrantes convidados, aos professores de mini-cursos e todos os autores que submeteram trabalhos. Em especial, agradecemos o trabalho de Paula Fernandes, aluna da COPPE/UFRJ, que deu apoio durante todo o processo de recepção e revisão de artigos. Todo o nosso reconhecimento vai também para os membros do Comitê de Organização, em especial Ana Paula Terra Bacelo, que não pouparam esforços no sentido de fazer com que este evento fosse possível.

A realização deste evento não seria possível sem o apoio da CAPES, assim como de empresas que colaboraram com o evento (DELL, SAP e SENAC).

Finalmente, desejamos a todos um ótimo simpósio e uma proveitosa semana em Porto Alegre!

Porto Alegre, Agosto de 2008.

Cláudia Maria Lima Werner

Coordenadora de Programa do SBCARS 2008

Foreword

On behalf of the Program and Organizing Committees, it is a pleasure to welcome the participants of the II Brazilian Symposium on Software Components, Architectures and Reuse (SBCARS'2008). This is an event annually promoted by the Brazilian Computing Society (SBC), organized by its Software Engineering Interest Group, with the aim to gather researchers, students and practitioners with a wide series of interest in component based development, architectures and software reuse.

SBCARS started in 2007, after SBC's recognition of the continuous increase, both in terms of public and paper presentations, of the Component Based Development Workshop (WDBC) - event held, for six years, since 2001. The event was consolidated as a quality event in which technical paper presentations, international speakers, tools session and short courses compose its activities.

In 2008, Porto Alegre city is hosting SBCARS. The Computer Science Department of COPPE/UFRJ was in charge of the Coordination of the Program and the Faculty of Informatics of PUCRS was in charge of the Coordination of the Organization. A total of 41 research papers were submitted to SBCARS'2008. As a result 14 papers were accepted for presentation and publication in these proceedings. Each paper was reviewed by 3 members of the program committee, according to pre-defined criteria. A consensus process promoted a discussion between reviewers to eliminate rate spans.

SBCARS'2008 has two invited speakers: Prof. Richard Taylor, from University of California, Irvine, dealing with the topic "Runtime Software Adaptation: The Triumph of Styles", and the talk "Product Lines in Practice: Bridging the Gap between Economics and Engineering", given by Dr. Dirk Muthig, from Fraunhofer.

We would like to thank all who contributed to this event. The quality of this program is a result of the dedication of the members of the Steering, Program and Tools Session Committees, as well as reviewers. We express our gratitude to our invited speakers, short course professors and to all authors that submitted papers. In especial, we thank the work of Paula Fernandes, graduate student at COPPE/UFRJ, who gave support during the whole paper submission and reviewing process. We wish to acknowledge the work of all members of the Organization Committee, in especial Ana Paula Terra Bacelo, for their effort in making this event possible.

The funding from CAPES and companies that supported the event (DELL, SAP and SENAC) were essential for its success.

Finally, we wish you all an excellent symposium and a great week in Porto Alegre!

Porto Alegre, August 2008.

Cláudia Maria Lima Werner
SBCARS 2008 Program Chair.

**II Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e
Reutilização de Software**

**II Brazilian Symposium on
Software Components, Architectures and Reuse**

Coordenação Geral / General Chair

Ana Paula Terra Bacelo (PUCRS)

Coordenação do Comitê de Programa / Program Committee Chair

Cláudia Maria Lima Werner (COPPE/UFRJ)

Comitê Diretivo / Steering Committee

Itana Maria de Souza Gimenes (UEM)

Antônio Francisco do Prado (UFSCar)

Glêdson Elias (UFPB)

Regina Maria Maciel Braga (UFJF)

Silvio Lemos Meira (UFPE)

Cecília Mary Fischer Rubira (UNICAMP)

Comitê de Organização / Organizing Committee

Daniel Antonio Callegari (PUCRS)

Marcelo Hideki Yamaguti (PUCRS)

Marco Aurélio Souza Mangan (PUCRS)

Michel da Costa Mora (PUCRS)

Miriam Sayão (PUCRS)

Paula Cibebe Cavalcante Fernandes (COPPE/UFRJ)

Membros do Comitê de Programa / Program Committee Members

Alessandro F. Garcia (University of Lancaster)

Antônio Francisco do Prado (UFSCar)

Cecília Mary Fisher Rubira (UNICAMP)

Cristina Gacek (University of Newcastle)

Eduardo Santana de Almeida (CESAR)

Eliane Martins (UNICAMP)

Flavio Oquendo (Université de Bretagne-Sud)

Glêdson Elias (UFPB)

Guilherme Horta Travassos (COPPE/UFRJ)

Itana Maria de Souza Gimenes (UEM)

Ivica Crnkovic (Mälardalen University)

José Carlos Maldonado (USP-São Carlos)

Julio Leite (PUC-Rio)

Leonardo Gresta Paulino Murta (UFF)

Nenad Medvidovic (University of Southern California)

Patricia Machado (UFCEG)

Paulo Cesar Masiero (USP-São Carlos)

Paulo Henrique Monteiro Borba (UFPE)

Paulo Merson (SEI)

Paulo Pires (UFRN)

Regina Maria Maciel Braga (UFJF)

Rogério de Lemos (University of Kent)

Rosana Teresinha Vaccare Braga (USP-São Carlos)

Silvio Lemos Meira (UFPE)

Thais Vasconcelos Batista (UFRN)

Willian Frakes (Virginia Tech)

Revisores / Reviewers

Alexandre Alvaro (UFPE)

Aneta Vularakis (Mälardalen University)

Antônio Tadeu Azevedo Gomes (LNCC)

Arilo Dias Neto (COPPE/UFRJ)
Cecir Farias (UFCG)
Daniel Lucrédio (USP-São Carlos)
Daniel Sundmark (Mälardalen University)
Eduardo Marques (USP-São Carlos)
Eduardo S. Ogasawara (COPPE/UFRJ)
Elisa Nakagawa (USP-São Carlos)
Fabiano Cutigi Ferrari (USP-São Carlos)
Flavia Delicato (UFRN)
Jó Ueyama (UNICAMP)
Luiz Alberto Gomes (PUC-Minas)
Luiz Santana (UNIFESP)
Makelli Jucá (UFCG)
Marcelo Eler (USP-São Carlos)
Marcelo Fantinato (UNICAMP)
Márcio de Medeiros Ribeiro (UFPE)
Otávio Lemos (USP-São Carlos)
Patrick Henrique da Silva Brito (UNICAMP)
Paulo Sérgio Santos (COPPE/UFRJ)
Raphael Mendes Cóbe (UFRN)
Roberto Bittencourt (Universidade Estadual de Feira de Santana)
Rodrigo Bonifácio (UFPE)
Safoora Khan (Lancaster University)
Séverine Sentilles (Mälardalen University)
Tomas Bures (Mälardalen University)
Valter Camargo (UFLA)
Vinicius Cardoso Garcia (UFPE)

Coordenação da Sessão de Ferramentas / Tools Session Coordination

Marco Aurélio Souza Mangan (PUCRS)
Daniel Antonio Callegari (PUCRS)

Sociedade Brasileira de Computação

Diretoria

Presidente: José Carlos Maldonado (ICMC-USP)
Vice-Presidente: Virgílio Augusto Fernandes Almeida (UFMG)
Administrativa: Carla Maria Dal Sasso Freitas (UFRGS)
Finanças: Paulo Cesar Masiero (ICMC-USP)
Eventos e Comissões Especiais: Marcelo Walter (UFPE)
Educação: Edson Norberto Cáceres (UFMS)
Publicações: Karin Breitman (PUC-Rio)
Planejamento e Programas Especiais: Augusto Sampaio (UFPE)
Secretarias Regionais: Aline Maria Santos Andrade (UFBA)
Divulgação e Marketing: Altigran Soares da Silva (UFAM)
Regulamentação da Profissão: Ricardo de Oliveira Anido (UNICAMP)
Eventos Especiais: Carlos Eduardo Ferreira (USP)
Cooperação com Sociedades Científicas: Taisy Silva Weber (UFRGS)

Conselho

Membros Titulares

Mandato 2007-2011

Cláudia Bauzer Medeiros (UNICAMP)
Roberto da Silva Bigonha (UFMG)
Cláudio Lucchesi (UNICAMP)
Daltro José Nunes (UFRGS)
André F. de Carvalho (ICMC-USP)

Mandato 2005 - 2009

Ana Carolina Salgado (UFPE)
Jaime Simão Sichman (USP)
Daniel Schwabe (PUC-Rio)
Vera Lúcia Strube de Lima (PUCRS)
Raul Sidnei Wazlawick (UFSC)

Suplentes - Mandato 2007-2009

Ricardo Augusto da Luz Reis, (UFRGS)
Jacques Wainer (UNICAMP)
Marta Lima de Queirós Mattoso (UFRJ)

Coordenador da Comissão Especial de Engenharia de Software

Itana Maria de Souza Gimenes (UEM)

SBCARS 2008

Sumário / Contents

Palestras Convidadas (Resumos) / Invited Talks (Abstracts)	1
<i>Runtime Software Adaptation: The Triumph of Styles</i>	2
Richard Taylor (Universidade da Califórnia, Irvine)	
<i>Product Lines in Practice: Bridging the Gap between Economics and Engineering</i> .4	
Dirk Muthig (Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering)	
Mini-cursos Convidados (Resumos) / Invited Short Courses (Abstracts)	5
<i>Repositórios de Componentes nas Perspectivas de Gerência de Configuração de Software e Reutilização de Software</i>	6
Leonardo Murta (UFF)	
<i>MDA: Uma abordagem prática</i>	7
Paulo Pires (UFRN)	
Artigos Técnicos / Technical Papers	8
Sessão Técnica 1 / Technical Session 1 – Arquiteturas de Software / Software Architectures	9
<i>Recovering and checking software architectural properties based on execution tree analysis</i>	10
Thiago Henrique Braga (UFMG), Marcelo Maia (UFU), Roberto Bigonha (UFMG)	
<i>Verificação Estática de Arquiteturas de Software utilizando Restrições de Dependência</i>	24
Ricardo Terra (PUC Minas), Marco Túlio Valente (PUC Minas)	
<i>Uma Estratégia para Integração de Restrições Arquiteturais em Design Rules</i>	38
Éberton S. Marinho (UFRN), Thaís Vasconcelos Batista (UFRN), Flávia Delicato (UFRN), Paulo Pires (UFRN)	
<i>π-ADL for WS-Composition: A Service-Oriented Architecture Description Language for the Formal Development of Dynamic Web Service Compositions</i>	52
Flavio Oquendo (University of South Brittany - VALORIA)	

Sessão Técnica 2 / Technical Session 2 – Desenvolvimento Baseado em Componentes e Serviços / Component and Service based Development 67

Towards an Effective Component Testing Approach Supported by a CASE Tool ... 68
Fernando Silva (UFPE), Eduardo Almeida (C.E.S.A.R/RiSE), Silvio Meira (UFPE)

Uma Abordagem para Estimar Tempos de Execução em Sistemas de Tempo Real baseados em Componentes 82
Ricardo Perrone (UFBA), Raimundo José de Araújo Macêdo (UFBA), George Lima (UFBA), Verônica Lima (UFBA)

Experimenting Middleware-Level Monitoring Facilities to Observe Component-based Applications 96
Eduardo Fonseca (PUC-Rio), Sand Corrêa (PUC-Rio), Renato Cerqueira (PUC-Rio)

CelOWS: uma arquitetura orientada a serviços para definição, pesquisa e reuso de modelos biológicos 107
Ely Matos (UFJF), Fernanda Campos (UFJF), Regina Braga (UFJF)

Sessão Técnica 3 / Technical Session 3 – Linhas de Produto de Software e Desenvolvimento Baseado em Modelos / Software Product Lines and Model Driven Development 121

On the Modularity Assessment of Aspect-Oriented Multi-Agent Systems Product Lines: a Quantitative Study 122
Camila Nunes (PUC-Rio), Uirá Kulesza (UFRN), Cláudio Sant`Anna (PUC-Rio), Ingrid Nunes (PUC-Rio), Carlos Lucena (PUC-Rio)

Separação e Validação de Regras de Negócio MDA através de Ontologias e Orientação à Aspectos 136
Jaguaraci Silva (UFBA), Luciano Porto Barreto (UFBA)

Uma Abordagem Flexível para Comparação de Modelos UML 150
Kleinner Oliveira (University of Waterloo), Marcos Silva (PUCRS), Toacy Oliveira (University of Waterloo), Paulo Alencar (University of Waterloo)

Sessão Técnica 4 / Technical Session 4 – Recuperação de Componentes e Adoção de Reutilização / Components Retrieval and Reuse Adoption 164

Enhancing Components Search in a Reuse Environment Using Discovered Knowledge Techniques 165
Alexandre Martins (CESAR), Vinicius Garcia (UFPE), Eduardo Almeida (C.E.S.A.R/RiSE), Silvio Meira (UFPE)

Um Mecanismo Semântico de Busca de Componentes de Software Baseado em Qualidade de Serviço 179
Gustavo Tondello (UFSC), Frank Siqueira (UFSC)

A Lightweight Technology Change Management Approach to Facilitating Reuse Adoption193
Vinicius Garcia (UFPE), Liana Barachisio (UFPE), Frederico Durão (UFPE), Eduardo Almeida (C.E.S.A.R/RiSE), Silvio Meira (UFPE)

PALESTRAS CONVIDADAS / INVITED TALKS

Richard Taylor - Runtime Software Adaptation: The Triumph of Styles

In 1998 we showed how an application can be adapted at runtime by manipulating its architectural model. In particular, our ICSE 1998 paper demonstrated the beneficial role of (1) software connectors in aiding runtime change, (2) an explicit architectural model fielded with the system and used as the basis for runtime change, and (3) architectural style in providing both structural and behavioral constraints over runtime change. This work has now been recognized as the "most influential paper" from that conference, as assessed over the following decade. This talk re-examines this work and how the need for runtime adaptation has changed and what new techniques have emerged. A broad framework for studying and describing evolution is introduced that serves to unify the wide range of work now found in the field of dynamic software adaptation. This study reveals the increased importance of architectural styles in producing systems with desirable qualities. The talk will conclude with a call for emphasis on development of the sciences of software synthesis, to complement the field's robust science of software analysis.

Richard N. Taylor is a Professor of Information and Computer Sciences at the University of California at Irvine and a member of the Department of Informatics. He received the Ph.D. degree in Computer Science from the University of Colorado at Boulder in 1980. Professor Taylor is the Director of the Institute for Software Research, which is dedicated to fostering innovative basic and applied research in software and information technologies through partnerships with industry and government. He has served as chairman of ACM's Special Interest Group on Software Engineering, SIGSOFT; chairman of the steering committee for the International Conference on Software Engineering, was general chair of the 1999 International Joint Conference on Work Activities, Coordination, and Collaboration, and was general chair of the 2004 International Symposium on the Foundations of Software Engineering. He is general chair of the 2011 International Conference on Software Engineering.

Taylor was a 1985 recipient of a Presidential Young Investigator Award. In 1998 he was recognized as an ACM Fellow and in 2005 was awarded the ACM SIGSOFT Distinguished Service Award. In 2008 he received the ICSE 2008 Most Influential Paper Award, for an ICSE 1998 paper which he co-authored with Peyman Oriezy and Nenad Medvidovic.

His research interests are centered on software architectures, especially event-based and peer-to-peer systems, and development environments that support the design task. Along with Nenad Medvidovic and Eric Dashofy, he is the author of a forthcoming textbook on the topic of software architectures. He is really impressed with his graduate students, current and past, for their contributions to application-layer Internet protocols and to the technology of software architectures.

Dirk Muthig - Product Lines in Practice: Bridging the Gap between Economics and Engineering

Product line engineering is an organizational approach for making product development more efficient, which is technically based on systematic reuse on a large scale. Introducing product line engineering into practice successfully, however, requires broad organizational changes that have an impact on all kinds of roles, processes, and activities. Consequently, significant investments are needed that must be negotiated with top management. Hence research in the field of product line engineering often depends on many variables or aspects, and quickly becomes too complex and loses a clear technical focus. This talk reports on more than 10 years of experience in transferring product line engineering into diverse practical contexts and concurrently improving the underlying product line technology. It gives ideas on how the complexity of product line approaches can be divided into smaller pieces that can be tackled by researchers in a systematic manner.

Dirk Muthig is a division manager at the Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern, Germany. He received his Ph.D. from the Technical University of Kaiserslautern in 2002 on "lightweight approaches facilitating an incremental transition towards product line engineering". He is with Fraunhofer IESE since 1997 and thus has been involved in the development and definition of Fraunhofer PuLSE right from its very beginning. He is also responsible for all product line aspects of the Kobra method, a model-based approach for engineering product line components. Since 2002, Dirk is responsible for all product-line-related transfer projects and research. His team was involved in the major European projects on software product lines and families. He was program co-chair of the Software Product Line Conference (SPLC) in Kyoto in 2007, and he will be the general chair of SPLC-2009.

MINICURSOS / INVITED SHORT COURSES

Minicurso 1 / Invited Short Course 1

Leonardo Murta - Repositórios de Componentes nas Perspectivas de Gerência de Configuração de Software e Reutilização de Software

Repositórios de componentes são tratados de formas distintas por campos distintos da engenharia de software. Sob a perspectiva de Gerência de Configuração de Software, esses repositórios visam manter a consistência do produto durante o desenvolvimento e manutenção, tendo foco principal em controle de versões (e.g. Subversion). Por outro lado, sob a perspectiva de Reutilização de Software, esses repositórios visam servir como local para publicação, busca e recuperação de versões de produção de componentes (e.g. ComponentSource). Neste mini-curso detalharemos a diferença entre esses dois tipos de repositórios e discutiremos as características e estruturas internas de cada um deles.

Leonardo Gresta Paulino Murta é doutor (2006) e mestre (2002) em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ, e bacharel (1999) em Informática pelo IM/UFRJ. Professor do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF). Seus principais campos de atuação são Gerência de Configuração de Software e Reutilização de Software, tendo diversas publicações nesses temas e prestado consultorias e treinamentos a organizações na implementação de ambos processos. Maiores detalhes podem ser obtidos em <http://lattes.cnpq.br/1565296529736448>.

Minicurso 2 / Invited Short Course 2

Paulo F. Pires - MDA: Uma abordagem prática

A Arquitetura Orientada a Modelos (Model Driven Architecture - MDA) é uma iniciativa do OMG para o desenvolvimento orientado a modelos a qual propõe três diferentes níveis de abstrações para a modelagem de sistemas: Modelo Independente de Computação (Computational Independent Model-CIM), Modelo Independente de Plataforma (Platform Independent Model-PIM) e um Modelo Específico de Plataforma (Platform Specific Model-PSM). Os modelos são mapeados de uma abstração para outra através de processos de transformações sucessivas, durante as quais são incluídos novos elementos no modelo, reduzindo sua abstração até o nível de dependência da plataforma computacional aonde o sistema será implementado. Nesse minicurso serão apresentados os conceitos teóricos chave relacionados ao desenvolvimento orientado a modelos bem como será mostrado como esses conceitos podem ser aplicados na prática no desenvolvimento de sistemas de informação. Na parte prática do curso será mostrado como montar e configurar um ambiente voltado para o desenvolvimento orientado a modelos utilizando ferramentas de código aberto e como utilizar esse ambiente para construir sistemas usando o desenvolvimento orientado a modelos.

Paulo F. Pires é doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ (2002). Professor Adjunto do Departamento de Informática e Matemática Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Participa de projetos de consultoria e transferência de tecnologia em gerência de processos de negócio, desenvolvimento baseado em componentes, integração de sistemas e desenvolvimento com MDA em empresas e órgãos públicos tais como: Ministério da Defesa, EMBRATEL, Marinha do Brasil, Secretaria de Informática do Estado do Rio de Janeiro, entre outras. Membro do grupo de pesquisa ConSist da UFRN no qual pesquisa questões relacionadas ao desenvolvimento de sistemas orientados a modelos e desenvolvimento de sistemas distribuídos para Web utilizando tecnologias de serviços Web e da Web semântica.