

IEEE CASS - Rio Grande do Sul School
Digital Processing of Visual Signals and Applications
Porto Alegre, Brazil
Nov 30 to Dec 02, 2016

REPORT SUMMARY

ORGANIZATION

General coordination: Prof Altamiro Amadeu Susin; Image Processing track: Prof Manuel Menezes de Oliveira; Video Processing track: Prof Sergio Bampi; Applications track: Prof Edison Pignaton de Freitas; Poster session: Prof Raphael Brum; IEEE CASS Liaison: Prof Ricardo Reis.

LOCATION:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Informática
Anfiteatro do Centro de Eventos, prédio 43413 (antigo 67)
Campus do Vale, Porto Alegre - Rio Grande do Sul, Brazil.

INTRODUCTION

The Image Processing and Applications School aims to offer an ambiance of fruitful exchange of ideas and discussion of challenges of this area in the near future, bringing together experts from both academia and industry. There will be mostly conferences of experienced professors and researchers. The target audience is the community of Image Processing, either graduate and undergraduate students as well as industry or research professionals.

A huge amount of images generated at every moment, together with the availability of high performance processing and communication resources bloom out in plenty of nice and useful applications. Digital Image is interdisciplinary domain and experts come from many areas and their activities will hopefully add up synergistically to enforce everyone's work. This is the aim of the School.

TOPICS:

- Image and Video Processing:
Image acquisition and processing
Segmentation and features extraction
Simultaneous Location and Mapping; 3D object detection
Image and Video compression and coding
Algorithms and architectures for video processing
- Applications:
Medical imaging and Telemedicine
Advanced driver assistance systems
Robotics and Autonomous Guided Vehicles
Image Processing for Unmanned Aerial Vehicles

PROGRAM
(mainly in Portuguese)

30 de NOVEMBRO

- 08:30-10:00 - Por Dentro do Processamento Digital de Imagens - Gabriel Matos Araujo
- 10:30-11:30 - Efficient Edge-Aware Filtering - Manuel M Oliveira
- 11:30-12:00 - Recursive Filtering of Non-Uniformly Sampled Signals with Edge-Aware Applications - Eduardo Gastal
- 14:00-15:30 - Rastreamento de características faciais - Gabriel Matos Araujo
- 15:40-16:40 - Computer vision in imaging measurements (IEEE IMS DL Talk) - Jacob Scharcanski
- 16:40-17:10 - Sessão de Pôster - Coffee-break - Raphael Martins Brum - Coordenador

01 de DEZEMBRO

- 08:30-10:00 - Visão Computacional para Robôs Móveis e Veículos Autônomos - VC-RV - Fernando Osório
- 10:30-12:30 - Compressão de Vídeo: Evolução, Algoritmos e Arquiteturas - Sergio Bampi
- 14:00-15:30 - VC-RV 2: Machine Learning, Deep Learning e Paralelismo com GPUs e FPGAs - Fernando Osório
- 15:40-16:40 - P&D, Produtos e Serviços com Processamento de Imagens - Edison Pignaton de Freitas
- 16:40-17:10 - Exposição e Demonstração de Equipamentos de Indústrias – Coffee-break - Edison Pignaton de Freitas – Coordenador

02 de DEZEMBRO

- 08:30-10:00 - Avanços e desafios em aquisição, reconstrução e visualização imersiva de modelos 3D realísticos - Luiz Gonzaga da Silveira Jr
- 10:30-11:00 - Detecção de Pedestres - Cláudio Jung
- 11:00-11:30 - Reconhecimento de sinalização horizontal - Maurício B de Paula
- 11:30-12:00 - Algoritmos e Arquiteturas para Codificação de Vídeos 3D - Bruno Zatt
- 14:00-14:30 - Aplicações de processamento de imagens para drones - Edison Pignaton de Freitas
- 14:30-15:00 - Aplicações de processamento de imagens para robôs - Edson Prestes e Silva Junior
- 15:00-16:20 - Trabalhos e Pesquisas em Andamento - Altamiro Amadeu Susin - Coordenador
- Técnicas de Processamento de Imagem para Compreensão da Sinalização de Trânsito - Igor Gustavo Hoelscher e Thiago Waszak Alves
- Monocular Visual Odometry - Fabio Irigon Pereira e Gustavo Ilha
- Enhancing Confocal Microscopy Images from Extrahepatic Bile Ducts - Lizeth Andrea Castellanos Beltrán
- Combining Pruning and Approximation of Coefficients for Power-Efficient 2-D Discrete Tchebichef Transform for Picture Coding - Guilherme Pereira Paim
- Energy efficiency memory schemes for video coding systems - Dieison Silveira
- 16:30 - Encerramento

INDUSTRIES PRESENTATIONS AND EXHIBITIONS:

We had 3 regional industries that use Digital Image Processing presenting their products and technologies: Skydrones, PixForce and Ponfac. In addition to the oral presentation they brought some equipment like VANTs to exhibit to the participants.

POSTER SESSION:

A poster session was held in the first day of the 2016 CASS School on Image Digital Processing of Visual Signals and Applications where Graduate and undergraduate students presented their ongoing researches on Image and Video Processing and Applications, including topics covered by the CASS School.

Academic registration:

Students interested to earn one academic credit were directed to the PGMicro secretariat to register at the University academic registry. Students that had at least 75% participations at the conferences and succeed the final test are approved for the credit. We had 6 candidates and 5 that successfully accomplished the conditions to earn the credit.

SOCIAL:

The school organized two coffee brakes each day and a dinner with all the participants.

STAFF:

In addition to the organizing committee we had the support of the local CASS chapter among them associated students and also non associated students that volunteered to help in the organization.

STATISTICS:

93 early registration at the web page of the school;
84 participants: 73 attendees and 11 from the organization;
21 eventual attendees not registered;
6 registered as "formal graduate course" - 5 approved.

ANNEX A

ABSTRACTS AND CURRICULA VITARUM OF THE SPEAKERS (some are in Portuguese)

30 de NOVEMBRO

08:30-10:00 - Por Dentro do Processamento Digital de Imagens - **Gabriel Matos Araujo**

Resumo: Neste tutorial serão abordados tópicos básicos sobre o processamento digital de imagens. Inicialmente será definido o conceito de imagens e serão apresentados os primeiros modelos de dispositivos utilizados para capturar imagens. Em seguida, será apresentado como estes dispositivos migraram para o mundo digital e como a imagem passou a ser representada neste contexto. Será apresentado ainda a evolução das técnicas de processamento de imagens digitais com algumas perspectivas futuras. Por fim serão apresentadas algumas câmeras especiais que estão surgindo.

Bio: Possui graduação em engenharia elétrica com ênfase em eletrônica pela Universidade Federal de Sergipe (2007), mestrado em engenharia elétrica com ênfase em processamento de sinais pela COPPE/UFRJ (2010) e doutorado em engenharia elétrica com ênfase em processamento digital de sinais pela COPPE/UFRJ (2015). Atualmente é professor e coordenador do curso de engenharia de controle e automação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). É membro do IEEE, associado às seguintes sociedades: "Signal Processing" e "computer". Tem atuado em pesquisa e ensino nas áreas de eletrônica, processamento de sinais, processamento de imagens, visão computacional e reconhecimento de padrões.

10:30-11:30 - Efficient Edge-Aware Filtering - **Manuel M Oliveira**

Resumo: Edge-aware filtering is a fundamental building block to a wide range of image and video processing, and computer graphics applications. These include detail enhancement, denoising, stylization and non-photorealistic effects, recoloring and colorization, tone mapping, and photon-map filtering, just to name a few. While an edge-preserving filter can be implemented as a convolution with a spatially-invariant kernel in high-dimensional space, performing such an operation is computationally expensive, preventing its use in interactive and real-time scenarios. The talk will present two recent techniques we have developed for efficiently performing edge-aware filtering. The first one is based on a domain transform that defines an isometry between curves on 2-D image manifolds (embedded in n -D space) and the real line. High-dimensional geodesic filtering is then performed in linear time as a sequence of 1-D filtering steps using a spatially-invariant kernel. The second technique focuses on Euclidean filtering. It works by sampling and filtering the input signal using a set of 2-D manifolds adapted to the original data. It essentially queries the value of a multivariate function in n -D by interpolating several scattered samples using normalized convolution. Its cost is linear both in the number of pixels and in the dimensionality of the space in which the filter operates. These techniques have many desirable features. In particular, they are significantly faster than previous approaches, supporting high-dimensional filtering of images and videos in real time. In the talk, I will show several examples illustrating their use in image, video processing, and computer graphics applications.

Bio: Manuel Menezes de Oliveira Neto é Professor Associado do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Ele obteve seu doutorado pela University of North Carolina at Chapel Hill, Estados Unidos, em 2000. Antes de ingressar na UFRGS em 2002, foi Professor Assistente no Departamento de Ciência da Computação da State University of New York at Stony Brook (2000 a 2002). Durante o

ano acadêmico 2009-2010, foi Visiting Associate Professor no MIT Media Lab. Seus interesses de pesquisa incluem computação gráfica, processamento de imagens, fotografia computacional e visão (tanto humana como de máquina). Nessas áreas, ele desenvolveu diversas técnicas, incluindo mapeamento de textura de relevo (relief texture mapping), técnicas de filtragem de imagens e vídeos em tempo real em espaços de alta dimensionalidade, algoritmos eficientes para a transformada de Hough, novos modelos baseados em fisiologia para a percepção de cor e para o reflexo pupilar à luz, e novas técnicas interativas para avaliação de acuidade visual. O Professor Manuel é Conferencista Senior da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) na área de Computação Gráfica. Foi co-chair do comitê de programa do ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games 2010 (I3D 2010) e co-chair do comitê organizador do ACM I3D 2009. Ele é membro do Comitê Técnico TC1-89 da CIE (Comissão Internacional sobre Iluminação). Foi co-chair dos comitês de programa do SCGVRIP 2014 (parte do CLEI 2014), WSCG 2013, e SIBGRAPI 2006. Recebeu o Prêmio Pesquisador Gaúcho 2016 (Pesquisador Destaque em Matemática, Estatística e Computação) concedido pela FAPERGS, e o ACM Recognition of Service Award em 2009 e em 2010.

11:30-12:00 - Recursive Filtering of Non-Uniformly Sampled Signals with Edge-Aware Applications - **Eduardo Gastal**

Resumo: One remarkable observation is that any classic (linear and invariant) filter can be made edge-aware by, before its evaluation, adaptively warping the input signal using a domain transformation. In such a warped domain, the discrete pixels of an image or video become non-uniformly spaced. Filtering such a signal is challenging because the varying distance between samples must be taken into account in order to compute a correct edge-aware result. In this talk, we will discuss a discrete-time mathematical formulation for applying any-order recursive digital filters to non-uniformly sampled signals. The presented formulation has several desirable features, including that it preserves the stability of the original filters, its cost is linear in the number of samples and is not affected by the size of the filter support, and that the method is general, working with any non-uniformly sampled signal and any recursive digital filter defined by a difference equation.

Bio: Atualmente é pesquisador Pós-Doutorado no Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Possui doutorado em Computação pela UFRGS (2015), e graduação em Ciência da Computação pela UFRGS (2009/2). Tese de Doutorado agraciada com o prêmio ACM SIGGRAPH Outstanding Doctoral Dissertation Award (2016), e com o 1o Lugar no Concurso de Teses e Dissertações da SBC (2016). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Processamento de Imagens e Vídeos, Processamento de Sinais, e Computação Gráfica, atuando principalmente nos seguintes temas: high-dimensional filtering, e edge-aware image and video processing.

14:00-15:30 - Rastreamento de características faciais - **Gabriel Matos Araujo**

Resumo: Nos últimos anos, estamos experimentando uma revolução no campo da interface homem-máquina. Cada vez mais estamos utilizando formas alternativas de interagir com os nossos dispositivos. Neste contexto, a face, ou partes dela, pode(m) ser utilizada(s) em várias aplicações, como por exemplo, biometria, reconhecimento de expressões, estimação de pose, modelagem 3D, sistema de auxílio a deficientes, rastreamento, etc. Nesta apresentação serão apresentadas diversas abordagens para detecção e rastreamento de características faciais.

Bio: Possui graduação em engenharia elétrica com ênfase em eletrônica pela Universidade Federal de Sergipe (2007), mestrado em engenharia elétrica com ênfase em processamento de sinais pela COPPE/UFRJ (2010) e doutorado em engenharia elétrica

com ênfase em processamento digital de sinais pela COPPE/UFRJ (2015). Atualmente é professor e coordenador do curso de engenharia de controle e automação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). É membro do IEEE, associado às seguintes sociedades: "Signal Processing" e "computer". Tem atuado em pesquisa e ensino nas áreas de eletrônica, processamento de sinais, processamento de imagens, visão computacional e reconhecimento de padrões.

15:40-16:40 - Computer vision in imaging measurements (IEEE IMS DL Talk) - **Jacob Scharcanski**

Resumo: In this talk, computer vision is proposed as a way to facilitate the interpretation of phenomena, and to make measurements or inferences based on models of such phenomena. Actually, this is an ill-posed problem that humans can learn to solve effortlessly, but still is challenging for computer algorithms. Nevertheless, in some cases computer vision can improve the human ability to interpret imaging data and measure, as discussed in this talk. In order to illustrate this presentation, several issues in imaging and measurements are discussed, and illustrated by examples.

Bio: Jacob Scharcanski is a Professor (Full) in Computer Science at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil. He holds a cross appointment with the Department of Electrical Engineering at UFRGS, and also is an Adjunct Professor with the Department of Systems Design Engineering, University of Waterloo, Canada. He authored and co-authored over 150 refereed journal and conference papers, book chapters and books, and delivered over 30 invited presentations worldwide. He serves as an Associate Editor for two journals, and has served on dozens of International Conference Committees. In addition to his academic activities, he has several technology transfers to the private sector. Professor Scharcanski is a licensed Professional Engineer (PEO, Canada), Senior Member of the IEEE, Member of SPIE, and serves as Co-Chair of the Technical Committee IEEE IMS TC-19 (Imaging Measurements and Systems).

16:40-17:10 - Sessão de Pôster - Coffee-break - **Raphael Martins Brum** - Coordenador

Resumo:

Bio: Raphael Brum é Doutor em Microeletrônica pela UM2 (Université Montpellier 2, 2014). Ele obteve o grau de Engenheiro de Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007) e também possui Mestrado em Sistemas Microeletrônicos pela UM2 (Université Montpellier 2, 2011). Atualmente, atua como professor substituto no Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da UFRGS e é pesquisador (pós-doutorado) vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) da Universidade. Raphael também atuou como Engenheiro de Pesquisa e Desenvolvimento no ramo de CAD para Microeletrônica (EDA).

01 de DEZEMBRO

08:30-10:00 - Visão Computacional para Robôs Móveis e Veículos Autônomos - VC-RV - **Fernando Osório**

Resumo: O objetivo desta apresentação é abordar as questões relacionadas com os sistemas de visão computacional aplicados em robôs móveis e veículos autônomos. Inicialmente serão abordados os sistemas de visão monocular, que são utilizados desde aplicações em robôs móveis (seguidores de linhas, com uso em competições robóticas e inclusive adotados em grandes empresas). O uso dos seguidores de linha com visão computacional e câmeras monoculares foi a base do sistema de navegação autônomo do primeiro veículo autônomo da USP, o CaRINA I, sistema este que será detalhado.

Bio: Fernando Santos Osório concluiu o doutorado em Informatique Systemes et

Communications? - Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG/IMAG) em 1998. Atualmente é professor e pesquisador trabalhando no Depto. de Sistemas de Computação do ICMC-USP (São Carlos-SP), tendo assumido o cargo em Julho de 2008 em regime de dedicação integral à docência e à pesquisa. Atuou como professor da Universidade do Vale do Rio dos Sinos até Fev. de 2008 (1990 a 2008), sendo 8 anos de atuação na pós-graduação. Membro ativo da ACM, IEEE e SBC, onde na SBC foi membro do comitê gestor da CEIA (Comissão Especial de Inteligência Artificial 2007-2010) e foi membro do comitê gestor da CER (Comissão Especial de Robótica da SBC 2008-2014) e atualmente é o coordenador da CER (2014-2016). Em 2007 foi nomeado como membro do programa Distinguished Visitors Program Latin America (DVP-LA 2007-2009) da IEEE Computer Society. Publicou 30 artigos em periódicos especializados e mais de 150 trabalhos em anais de eventos, possui 12 capítulos de livros e 8 livros publicados (org.). possui 1 produto tecnológico, 7 softwares e outros 70 itens de produção técnica. Participou de mais de 40 eventos no exterior e no Brasil. Orientou 2 teses de doutorado, 12 dissertações de mestrado e co-orientou 4, além de ter orientado mais de 30 trabalhos de iniciação científica e 40 trabalhos de conclusão de curso na área de Ciência da Computação. Atualmente orienta 6 alunos de doutorado e 3 de mestrado. Recebeu 9 prêmios e/ou homenagens. Coordenou 5 projetos de pesquisa. Atualmente participa de 4 projetos de pesquisa, sendo membro e coordenador de grupo de trabalho junto ao INCT-SEC (Instituto Nacional de C&T em Sistemas Embarcados Críticos), além de ser membro do conselho diretor do CRob-SC/USP (Centro de Robótica da USP de São Carlos), criado recentemente. Atuou na organização de importantes conferências (Chair) e como membro do Comitê de Programa (TPC Member) das mais importantes conferências da área de I.A. no Brasil. Atuou como avaliador cadastrado pelo INEP/MEC, realizando a avaliação de cursos de graduação, além de ter avaliado projetos para a Embrapa e atuado como membro do comitê científico da FAPERGS. Atua na área de ciência da computação, com ênfase em Inteligência Artificial e Robótica. em suas atividades profissionais interagiu com cerca de 100 colaboradores em co-autorias de trabalhos científicos. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Inteligência Artificial, Robótica Autônoma, Redes Neurais Artificiais, Aprendizado de Máquinas, Processamento de Imagens, Reconhecimento de Padrões, Realidade Virtual, Informática, Ambientes Virtuais e Computação Gráfica.

10:30-12:30 - Compressão de Vídeo: Evolução, Algoritmos e Arquiteturas - **Sergio Bampi**

Resumo: Digital video applications are widespread in every consumer device. Ultra-high resolution videos (UHD, e.g. 8k×4k and 4k×2k resolutions) are gaining importance in the market. This talk reviews the evolution of the video coding standards and the key approaches and algorithms for encoding/decoding video. The development of an improved video coding standard with higher efficiency for higher resolution led to the High Efficient Video Coding (HEVC), H.265 (2013).. This recent video coding standard reaches up to approximately double compression efficiency of H.264/AVC standard for similar video quality, due to its sophisticated block partitioning schemes and novel coding algorithms. Its higher compression efficiency comes with a significant increase in computational effort in the video codecs. Real-time HEVC encoding of UHD resolution videos is a challenge, especially considering mobile video-capable hardware devices that must consume lower energy to increase battery life. This energy efficiency requirement for future multimedia processors is requiring hardware architecture innovations to integrate multi-core processors with many on-chip hardware accelerators for compute-intensive tasks of the video encoder/decoder. This tutorial covers the algorithms and the dedicated hardware accelerators which are more energy efficient than general purpose processors in performing video tasks. Hardware accelerators will be shown in the tutorial, either as

dedicated (ASIC) architectures or as configured/reconfigured FPGA designs. The tutorial talk starts with an overview the basic concepts on video representation and video coding, before moving to the details of the new HEVC algorithms, data structures, and features. We present a detailed analysis of HEVC video coding application to identify the most compute-intensive tasks of video codec. The second part of the tutorial covers the algorithmic optimization for dedicated hardware design and implementation. The state-of-the-art hardware architectures for video codec blocks are presented. In the end we point to significant future challenges to design low-power HEVC video codec systems. **Keywords:** Video Coding, HEVC, video compression algorithms, hardware architecture design.

Bio: Sergio Bampi received the B.Sc in Electronics Engineering and the B.Sc. in Physics from the Federal Univ. of Rio Grande do Sul (UFRGS, 1979), and the M.Sc. and Ph.D. degrees in EE from Stanford University (USA) in 1986. Full professor in the Digital Systems and Microelectronics design fields at the Informatics Institute, member of the faculty since 1986. He is a member of the PPGC Computing Graduate Program since 1988, and of the PGMICRO since its start in 2002. He served as Graduate Program Coordinator (2003-2007), head of research group and projects, technical director of the Microelectronics Center CEITEC (2005-2008) and is the past President of the FAPERGS Research Funding Foundation and of the SBMICRO Society (2002-2006). He is a former member of HP Inc. technical staff, and a visiting research faculty at Stanford University (1998-99) in the USA. His research interests are in the area of IC design, nano-CMOS devices, mixed signal and RF CMOS design, low power digital design, dedicated complex algorithms, architectures, and ASICs for image and video processing. He has co-authored more than 340 papers in these fields and in MOS devices and EDA. He is a member of IEEE, SBC, and SBMICRO scientific societies. He was Technical Program Chair of IEEE SBCCI Symposium (1997, 2005), SBMICRO (1989, 1995), IEEE LASCAS (2013), VARI 2016 Workshop. Served in scientific and technical advisory boards at UFRGS, FINEP, BNDES, CGEE, CAPES, MCTI, among others.

14:00-15:30 - VC-RV 2: Machine Learning, Deep Learning e Paralelismo com GPUs e FPGAs - **Fernando Osório**

Resumo: iremos discutir sobre a evolução dos sistemas de visão em aplicações de veículos autônomos, que incluem o tratamento de visão estéreo e sistemas de percepção 3D, que foram empregados em projetos como o CaRINA II, JAV II e o caminhão autônomo da USP-Scania. Serão abordadas questões relativas a aceleração do processamento de dados em visão computacional, realizado através da exploração de paralelismo via GPU e implementação em FPGA. Por fim, concluiremos esta apresentação abordando sobre os avanços na área Deep Learning, que vem sendo muito promissora como abordagem adotada neste tipo de aplicações de robôs e veículos inteligentes.

Bio: Fernando Santos Osório concluiu o doutorado em Informatique Systemes et Communications - Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG/IMAG) em 1998. Atualmente é professor e pesquisador trabalhando no Depto. de Sistemas de Computação do ICMC-USP (São Carlos-SP), tendo assumido o cargo em Julho de 2008 em regime de dedicação integral à docência e à pesquisa. Atuou como professor da Universidade do Vale do Rio dos Sinos até Fev. de 2008 (1990 a 2008), sendo 8 anos de atuação na pós-graduação. Membro ativo da ACM, IEEE e SBC, onde na SBC foi membro do comitê gestor da CEIA (Comissão Especial de Inteligência Artificial 2007-2010) e foi membro do comitê gestor da CER (Comissão Especial de Robótica da SBC 2008-2014) e atualmente é o coordenador da CER (2014-2016). Em 2007 foi nomeado como membro do programa Distinguished Visitors Program Latin America (DVP-LA 2007-2009) da IEEE Computer Society. Publicou 30 artigos em periódicos especializados e mais de 150 trabalhos em anais de eventos. Possui 12 capítulos de livros e 8 livros publicados (org.). Possui 1 produto tecnológico, 7 softwares e outros 70 itens de produção técnica. Participou de mais

de 40 eventos no exterior e no Brasil. Orientou 2 teses de doutorado, 12 dissertações de mestrado e co-orientou 4, além de ter orientado mais de 30 trabalhos de iniciação científica e 40 trabalhos de conclusão de curso na área de Ciência da Computação. Atualmente orienta 6 alunos de doutorado e 3 de mestrado. Recebeu 9 prêmios e/ou homenagens. Coordenou 5 projetos de pesquisa. Atualmente participa de 4 projetos de pesquisa, sendo membro e coordenador de grupo de trabalho junto ao INCT-SEC (Instituto Nacional de C&T em Sistemas Embarcados Críticos), além de ser membro do conselho diretor do CRob-SC/USP (Centro de Robótica da USP de São Carlos), criado recentemente. Atuou na organização de importantes conferências (Chair) e como membro do Comitê de Programa (TPC Member) das mais importantes conferências da área de I.A. no Brasil. Atuou como avaliador cadastrado pelo INEP/MEC, realizando a avaliação de cursos de graduação, além de ter avaliado projetos para a Embrapa e atuado como membro do comitê científico da FAPERGS. Atua na área de ciência da computação, com ênfase em Inteligência Artificial e Robótica. Em suas atividades profissionais interagiu com cerca de 100 colaboradores em co-autorias de trabalhos científicos. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Inteligência Artificial, Robótica Autônoma, Redes Neurais Artificiais, Aprendizado de Máquinas, Processamento de Imagens, Reconhecimento de Padrões, Realidade Virtual, Informática, Ambientes Virtuais e Computação Gráfica.

15:40-16:40 - P&D, Produtos e Serviços com Processamento de Imagens - **Edison Pignaton de Freitas**

Resumo: This section provides the presentation of three companies located in Porto Alegre in which two work manufacturing Unmanned Aerial Vehicles and providing services based on UAVs, and the third works with automated visual inspection systems. The first is Skydrones Tecnologia Aviônica which will provide an overview of the company's product and service portfolio, focusing on image acquisition, UAV-based inspection and embedded image processing. Presenter: Ulf Bogdawa. The second company is PixForce, which will also provide an overview of the company, their products and services, particularly related to orthorectified imagery with drones and applications for forest engineering. Presenters: Pedro Leão and Vinícius Roratto. The third company is PONFAC S/A, which develops automated systems of visual inspection using image processing and computer vision techniques. Presenters: Moisés Pontremoli and Eduardo Basso (Ponfac)

Bio: Edison Pignaton de Freitas has a position as Associate Professor at Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil, having previously worked as Computer Engineer and Researcher at the Brazilian Army from 2004 to 2013, acting in several areas, such as tactical edge networks and aerospace defense projects. He received his PhD from Halmstad University, Sweden, and UFRGS, Brazil, (2011) in a joint PhD program in the area of sensor networks. Among other experiences in his career, he performed an internship at AIRBUS Central Entity in the Systems Engineering Department, working for the A380 aircraft project. His main research interests are in the area of Distributed Embedded Real-Time Systems, including Wireless Sensor Networks and Unmanned Aerial Systems.

16:40-17:10 - Exposição e Demonstração de Equipamentos de Indústrias – Coffee-break - **Edison Pignaton de Freitas** – Coordenador

Resumo: Skydrones and PixForce will use this space in our program to show their products and services, providing a glance of what they do in practice with UAV-based inspection, while Ponfac will provide a glance of the products and services in automated vision inspection. A fourth company, Macnica DHW, will present FPGAs products from Altera. Presenters: Ulf Bogdawa e Carlos Hennig (Skydrones), Pedro Leão and Vinícius

Roratto (PixForce), and Moisés Pontremoli and Eduardo Basso (Ponfac), Cintia Pires Miranda (Macnica DHW).

Bio: Edison Pignaton de Freitas has a position as Associate Professor at Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil, having previously worked as Computer Engineer and Researcher at the Brazilian Army from 2004 to 2013, acting in several areas, such as tactical edge networks and aerospace defense projects. He received his PhD from Halmstad University, Sweden, and UFRGS, Brazil, (2011) in a joint PhD program in the area of sensor networks. Among other experiences in his carrier, he performed an internship at AIRBUS Central Entity in the Systems Engineering Department, working for the A380 aircraft project. His main research interests are in the area of Distributed Embedded Real-Time Systems, including Wireless Sensor Networks and Unmanned Aerial Systems.

02 de DEZEMBRO

08:30-10:00 - Avanços e desafios em aquisição, reconstrução e visualização imersiva de modelos 3D realísticos - **Luiz Gonzaga da Silveira Jr**

Resumo: Nesta palestra abordo a questão de obtenção de modelos 3-D para diferentes tipos de aplicações, com especial atenção para a visualização imersiva. Questões relacionadas ao uso de laser scanners, múltiplas imagens juntamente com técnicas de reconstrução 3D serão discutidas, com foco na integração das diferentes técnicas para obtenção de modelos com qualidade visual e também em exatidão e precisão. A visualização imersiva será explorada através do emprego dos modelos reconstruídos em diferentes contextos práticos como geologia, infraestrutura de transporte e em genética médica.

Bio: Possui graduação em Engenharia Eletrica pela Universidade Federal da Paraíba - hoje UFCG, mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica, com ênfase em Engenharia de Computação, pela UNICAMP. Atualmente é membro da ACM, ACM/SIGGRAPH, IEEE, IEEE Computer, SBC, professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada (PIPCA) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), diretor da V3D (empresa focada na inovação e tecnologias em visualização) e da FICTA (foco em desenvolvimento de soluções em plataformas móveis). Tem experiência nas áreas de visualização, computação gráfica e visão Computacional, atuando principalmente nos seguintes temas: visualização computacional e análises visuais para grandes volumes de dados e informações, arquiteturas gráficas para computação de alto-desempenho e aplicações de visualização em geociências e agricultura de precisão.

10:30-11:00 - Detecção de Pedestres - **Cláudio Jung**

Resumo: Nesse palestra abordarei o problema de detecção de pedestres, focando em aplicações de segurança e sistemas de apoio ao motorista. Em particular, será dada ênfase aos problemas de detecção e rastreamento de pedestres usando câmeras calibradas, assim como no uso da informação sobre pedestres para realizar a calibração de câmeras.

Bio: Claudio Jung é professor no Instituto de Informática da UFRGS desde 2009. Possui graduação (1993) e mestrado (1995) em Matemática Aplicada, e doutorado em Informática (2002), todos títulos conferidos pela UFRGS. Foi professor visitante na University of Pennsylvania entre julho de 2015 a julho de 2016. Seu principais interesses de pesquisa são processamento de imagens, visão computacional e reconhecimento de padrões. Em particular, tem interesse em vigilância eletrônica, síntese e análise de multidões, veículos inteligentes, processamento de imagens médicas, processamento de dados audiovisuais, e casamento estéreo/multiview.

11:00-11:30 - Reconhecimento de sinalização horizontal - **Maurício B de Paula**

Resumo: Para a presente palestra será apresentado o uso de uma câmera veicular embarcada calibrada para detecção e identificação da sinalização horizontal de pista (seccionada, seccionada-contínua, contínua-seccionada, contínua simples e contínua dupla). A partir da câmera calibrada, um esquema de suavização adaptativo é usado com o propósito de reduzir ruídos de segmentos unidimensionais extraídos do pavimento, preservando as bordas das marcações de pista. Máximos e mínimos locais, oriundos do gradiente da intensidade dos pixels, são utilizados como entrada para um classificador Bayesiano baseado em Misturas de Gaussianas.

Bio: Possui Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas (2000), Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002) e Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). É professor no Departamento de Matemática e Estatística do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas e seus principais temas de interesse e pesquisa são em processamento de imagens, visão computacional e reconhecimento de padrões.

11:30-12:00 - Algoritmos e Arquiteturas para Codificação de Vídeos 3D - **Bruno Zatt**

Resumo: Bruno Zatt é professor do Centro de Desenvolvimento Tecnológico na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e atua como coordenador adjunto do PPGC/UFPel. Possui graduação em Engenharia de Computação (UFRGS - 2006), Mestrado em Computação (PPGC/UFRGS - 2008) e Doutorado em Microeletrônica (PGMicro/UFRGS - 2012). Atuou como pesquisador no Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Alemanha, entre 2010 e 2012. Tem experiência nas áreas de projeto de hardware digital, arquiteturas de computadores, microeletrônica, processamento de sinais, processamento de imagem e processamento de vídeo digital 2D/3D.

Bio: A massificação de dispositivos e serviços multimídia tem impulsionado a evolução de algoritmos e sistemas para processamento e codificação de vídeo. Desde o MPEG-1, definido em 1993, até o HEVC que data de 2013, grande evolução foi alcançada como resposta à demanda por qualidade superior e maiores resoluções temporais e espaciais. No entanto, a busca por maior imersão e tecnologias de realidade aumentada/virtual/mista requerem suporte a vídeos 3D. Assim, o objetivo desta apresentação é discutir os conceitos e técnicas de codificação de vídeos 3D onde serão abordados vídeos estéreo, multivistas, multivistas com profundidade e light fields. Também serão discutidas soluções para tornar seu processamento em tempo real viável para a tecnologia corrente.

14:00-14:30 - Aplicações de processamento de imagens para drones - **Edison Pignaton de Freitas**

Resumo: Image acquisition is an important service delivered by Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). In fact, from the very beginning of the usage of UAVs, this was their main application. With the technology advance and new application ideas, the potential of embedded image processing in the UAV platforms brought to the scene new possibilities of UAVs' employment. This talk will provide an overview of some image processing applications in UAVs and their stage of evolution.

Bio: Edison Pignaton de Freitas has a position as Associate Professor at Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil, having previously worked as Computer Engineer and Researcher at the Brazilian Army from 2004 to 2013, acting in several areas, such as tactical edge networks and aerospace defense projects. He received his PhD from Halmstad University, Sweden, and UFRGS, Brazil, (2011) in a joint PhD program in the area of sensor networks. Among other experiences in his carrier, he performed an internship at AIRBUS Central Entity in the Systems Engineering Department, working for the A380 aircraft project. His main research interests are in the area of Distributed

Embedded Real-Time Systems, including Wireless Sensor Networks and Unmanned Aerial Systems.

14:30-15:00 - Aplicações de processamento de imagens para robôs - **Edson Prestes e Silva Junior**

Resumo: A área de visão computacional tem se tornado fundamental à área de robótica. Diferente dos sensores tradicionalmente usados, como laser, sonares, que produzem um conjunto de medidas de distância, câmeras fornecem um conjunto rico de dados que permite extrair tanto informações de baixo quanto de alto nível. Aliado a isto, elas consomem pouca energia e são baratas. Estas características as tornam essencial para o desenvolvimento de robôs que operam autonomamente em diferentes tipos de ambientes. Esta palestra objetiva dar um panorama geral da área de robótica, com foco em problemas e aplicações que usam câmeras como sensor principal, e apresentar as atividades correntes que vem sendo perseguidas pelo grupo de robótica Φ -Robotics Research sediado no Instituto de Informática/UFRGS.

Bio: Received his B.Sc. degree in Computer Science(CS) from the Federal University of Pará (UFPA), Brazil, in 1996 and M.Sc. and Ph.D. in CS from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil, in 1999 and 2003, respectively. Since 2005, he is Professor at UFRGS. Edson is Head of Phi Robotics Research Group at UFRGS (<http://www.inf.ufrgs.br/phi-group/>) and CNPq Productivity Fellow (Brazilian National Council for Scientific and Technological Development) for his contribution to Brazilian Scientific Progress. Edson has active participation in the community, as a member of IEEE, IEEE RAS (Robotics and Automation Society) and IEEE SA (Standards Association) as chair of IEEE South Brazil RAS Chapter as co-chair of the IEEE RAS Working Group for Standard for Ontologies for Robotics and Automation (IEEE RAS WG ORA) as Advisory Committee Member of IEEE RAS Special Interest Group on Humanitarian Technology (IEEE RAS SIGHT), as "Affective Computing" Committee Member and "How to Imbue Ethics/Values into Autonomous and Intelligent Systems" Committee Member in the IEEE-SA The Global Initiative for Ethical Considerations in the Design of Autonomous Systems as CyberEthics and CyberPeace Working Group Member in a joint effort of IEEE Computer Society e-Government Special Technical Community and IEEE Society on Social Implications of Technology and as past vice-chair of IEEE RAS Standing Committee for Standards Activities (RAS-SCSA). In 2015, IEEE Standards Association approved the P1872 (Standard for Ontologies for Robotics and Automation) document, elaborated by IEEE RAS ORA WG, as a new IEEE Standard. This is the first standard elaborated by IEEE Robotics and Automation Society! Also in 2015, IEEE RAS ORA WG won the prize the IEEE-SA Emerging Technology Award. This standard is cited in "The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan" (pag. 32) elaborated by the US White House in 2016: "One example of an AI-relevant standard that has been developed is P1872-2015 (Standard Ontologies for Robotics and Automation), developed by the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). This standard provides a systematic way of representing knowledge and a common set of terms and definitions. These allow for unambiguous knowledge transfer among humans, robots, and other artificial systems, as well as provide a foundational basis for the application of AI technologies to robotics." Among Edson's achievements, he co-organized the book "Robótica Móvel" together with Roseli Romero (ICMC/USP), Fernando Osório (ICMC/USP) and Denis Wolff (ICMC/USP) that has won the Jabuti Award in the category Engenharias, Tecnologias e Informática. This award is the most important and old literary Award in Brazil. Edson was guest editor of special issue "Ubiquitous Robotics" in Robotics and Autonomous Systems Journal/Elsevier guest editor of special issue "Knowledge Driven Robotics and Manufacturing" for the Elsevier Robotics and Computer Integrated Manufacturing Journal co-chair of the Workshop on "Standardized Knowledge

Representations and Ontologies for Robotics and Automation? at IEEE/RSJ IROS 2014, co-chair of the Workshop on "Robotics & Automation Technologies for Humanitarian Applications: Where we are & Where we can be" at IEEE ICRA 2015, and one of the organizers of IEEE-RAS Humanitarian Robotics and Automation Technology Challenge at IEEE ICRA 2014, IEEE ICRA 2015 and IEEE ICRA 2016. Furthermore, he has several publications in high-ranked journals and conferences in topics that include autonomous environment exploration, planning, simultaneous localization and mapping and ontology. He also has been serving as member of program committee and reviewer boards in several conferences and journals.

15:00-16:20 - Trabalhos e Pesquisas em Andamento - **Altamiro Amadeu Susin** - Coordenador

Resumo: Espaço reservado pela comissão organizadora para apresentação de trabalhos em andamento em projetos de pesquisa, teses e dissertação ou estágios de pós-doutorado.

Bio: Electrical Engineer, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil, 1972. M.Sc. in Computer Science, UFRGS, 1977. Doctor Engineer Microelectronics, Polytechnique National Institute of Grenoble, France, 1981. Post Doctor, McGill University, Montreal, Canada, 1998. Computer Programmer (1968), System Analyst for Data Processing until 1973. Professor at Univ Vale do Rio dos Sinos (73/75). Professor at UFRGS since 1975, and presently a full Professor at the Electrical Engineering Department. Co-founder of two University data processing centers. Co-founder of three graduate programs: Industrial Informatics at Federal Univ. of Paraná, Electrical Engineering at Engineering School of UFRGS and Graduate Program on Microelectronics as a multidisciplinary program at UFRGS. Founder of the Microelectronics Group at UFRGS (1981). Co-founder of Brazilian Microelectronics Society (SBMicro) and past vice-president and President of the society. Member of the Board of Administration of National Center of Microelectronics (CEITEC). Has more than a hundred scientific publications. He is currently director of Ph.D. Thesis and Master Dissertations of three Graduate Programs. He coordinated several research projects on microelectronics, digital signal processing and audio & video and image processing, including the coordination of the Brazilian Network for the implementation of software and hardware for the source signal processing of the Brazilian Digital TV System (audio and video codecs).

Palestrante: Igor Gustavo Hoelscher e Thiago Waszak Alves

Palestrante: Fabio Irigon Pereira e Gustavo Ilha

Palestrante: Lizeth Andrea Castellanos Beltrán

Palestrante: Guilherme Pereira Paim

Palestrante: Dieison Silveira

ANNEX A

SOME PICTURES OF THE SCHOOL SCENARIOS



Fig 1-Presentation view



Fig 2-Conference room

Some pictures of the school

Fig 1, Fig 2 and Fig 3, conference room and speakers presentations

Fig 4, Fig 5 and Fig 6, coffee-break and industry show

Fig 7 A picture of some of the invited speakers with a few of the organizing staff



Fig 3 – Presentation view



Fig 4-Coffee-broke and show



Fig 5-Coffee-broke and show



Fig 6-Coffee-broke and Industry show



Fig 7-Organizers and invited speakers – a few of them