



17 de Abril de 2013



Índice

Programa	3
Oradores convidados.....	4
Brígida Ferreira.....	4
RESPONSE, an application for the registration of patient response to radiation therapy	4
Carlos Gomes	5
Que diálogo entre bio-ética e a Eng ^a biomédica?	5
Dennis R. Schaart	6
Emerging Detector Technologies in Time-of-Flight Positron Emission Tomography	6
Dmitri Petrovykh	7
Science and Engineering of DNA Biointerfaces.....	7
Jochen Krimmer	8
Online monitoring of the ion range during hadrontherapy by means of prompt radiation.....	8
Lúcia Malva	9
Soluções para monitorização de saúde e bem-estar à distância.....	9
Luís Fernandes	10
Espectroscopia do hidrogénio muónico e raio do protão	10
Maria do Carmo Lopes	11
O Serviço de Física Médica no IPOCFG - estrutura e funções.....	11
Paulo Crespo	12
Sistemas de Estimulação Magnética Transcraniana Imersos num Líquido Condutor	12
Pedro Salgado	13
Gestão da manutenção no SNS	13
Projetos de alunos de Eng ^a Biomédica.....	14
Protótipo biomecânico para medição de forças de prensão ao nível dos membros superiores com valência de biofeedback.....	14
Desenvolvimento de um dispositivo de auscultação pulmonar acompanhado por uma aplicação móvel para monitorização e pré-diagnóstico	15
Desenvolvimento de um novo conceito de materiais transdutores de pressão para aplicação em Medicina Dentária.	15
Mão Robótica com Ligas com Memória de Forma	16
Transporte Autónomo de Pacientes com Visão 3D	16
RIA (Fase 1) - Extensão Sensorial da Plataforma NAO	17
Nano-Robôs Móveis Cooperativos em Ambiente Virtual RDS	17
Survey of Ambient Assisted Living Systems. Recolha de trabalhos e propostas sobre Ambientes de Vida Assistida.	18
SUNALERT.....	18
Plataforma Biomédica Versátil (Aquisição, Processamento e Armazenamento de Sinais)	19
Sistema de Monitorização e Alarme de Sinais Vitais	19
DiaCor - Estetoscópio Electrónico Inteligente.....	20
Painel: “Engenharia Biomédica – perspectivas futuras”	21

Programa

Parte da Manhã		
	08h30-09h00	Receção no anfiteatro do ISEC Registo, documentação
GRP	09h00-09h30	Sessão de Abertura Presidente IPC, Presidente ISEC, Presidente DFM, Presidente DEE, Diretor do Curso de Engenharia Biomédica
Lia Reis + Ivone Leite	09h30-09h55	Maria do Carmo "O SERVIÇO DE FÍSICA MÉDICA NO IPOCFG – ESTRUTURAS E FUNÇÕES"
	09h55-10h20	Paulo Crespo "SISTEMAS DE ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA IMERSOS NUM LÍQUIDO CONDUTOR"
	10h20-10h45	Lúcia Malva "SOLUÇÕES PARA MONITORIZAÇÃO DE SAÚDE E BEM-ESTAR À DISTÂNCIA"
	10h45-11h15	Grupos de Alunos de Engenharia Biomédica
	11h15-11h30	Pausa para Café
Jorge Lopes + Alda Lopes	11h30-11h55	Luís Fernandes "ESPECTROSCOPIA DO HIDROGÉNIO MUÓNICO E RAIOS DO PROTÃO"
	11h55-12h20	Pedro Salgado "Gestão de Manutenção no SNS"
	12h20-12h45	Dmitri Petrovykh "SCIENCE AND ENGINEERING OF DNA BIOINTERFACES"
	12h45-13h05	Grupos de Alunos de Engenharia Biomédica
	13h05-14h30	Almoço: (1h25)
Parte da Tarde		
Rodrigo Franco + Marta Laranjo	14h30-14h55	Brígida Ferreira "RESPONSE, AN APPLICATION FOR THE REGISTRATION OF PATIENT RESPONSE TO RADIATION THERAPY"
	14h55-15h20	Jochen Krimmer "ONLINE MONITORING OF THE ION RANGE DURING HADRONTHERAPY BY MEANS OF PROMPT RADIATION"
	15h20-15h45	Carlos Gomes "QUE DIÁLOGO ENTRE BIO-ÉTICA E A ENG. BIO-MÉDICA?"
	15h45-16h10	Dennis Schaart "EMERGING DETECTOR TECHNOLOGIES IN TIME-OF-FLIGHT POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY"
	16h10-16h20	Pausa para Café
Ana Marta Pinto + Nicolle Lourenço	16h20-17h20	Grupos de Alunos de Engenharia Biomédica
	17h20-18h00	Painel de antigos e novos alunos de Engenharia Biomédica "Engenharia Biomédica - perspetivas futuras"
	18h00-18h15	Sessão de Encerramento Presidente CP, Presidente AR, Vice-Presidente DFM

Oradores convidados

Brígida Ferreira



Brígida da Costa Ferreira is a researcher at I3N Department of Physics from Aveiro University. She graduated at the Science Faculty of Lisbon University and did her PhD at Karolinska Institutet and Stockholm University. The subject of her PhD thesis was biological optimization of breast and cervix tumours. Her postdoc was done at Aveiro University and the Medical Physics Department of the IPOCFG aiming to implement IMRT for head and neck tumours and Stereotactic IMRT for brain lesions. Presently, still within the collaboration between Aveiro University and the Medical Physics department of IPOCFG, her research project involves the development of tools to collect clinical patient data for radiobiological studies. Her work was published in international journals like Medical Physics, Radiation Oncology, Physics Medicine and Biology, Acta Oncologica, Physica Medica (awarded best paper 2006-2007), etc. Some of her main interests are: implementation of sophisticated radiation therapy techniques (IMRT, IGRT, ART, ion therapy); radiobiological optimization and evaluation of radiation therapy and evaluation of clinical outcomes.

RESPONSE, an application for the registration of patient response to radiation therapy

Documentation of patient response to radiation therapy using international guidelines of classification of side-effects is rarely made by busy radiation oncologists. This highly limits the number of radiobiological studies that could be made otherwise. Digital medical systems are being developed worldwide but efficient tools integrating the specific RT needs are lacking. RESPONSE, a software for the registration of patient response to the treatment during the RT medical appointment will be described.

In the actual version RESPONSE is ready to use for head and neck tumour cases and for Portuguese and English speaking users. However it can be easily extended to any other pathology or language. The software was developed not only to be a useful clinical application in radiation therapy but also to be a tool with research goals. Aiming to perform radiobiological modelling and statistical analysis on the efficiency of radiation therapy the graphical interface was designed to be: simple and user-friendly requiring almost no training prior to use and to organize the data for the researcher without the need for any further processing by the radiation oncologist or the medical physicist responsible for treatment.

Carlos Gomes



Professor e Investigador no Centro de Investigação de Bioética (GIB) - Instituto de Bioética da Universidade Católica Portuguesa. Doutor e Mestre em Bioética pelo Instituto de Bioética da Universidade Católica Portuguesa – Porto; Licenciado pelo Instituto de Ciências Humanas e Religiosas da Faculdade de Teologia da Universidade Católica Portuguesa – Porto; Professor Assistente nas unidades curriculares Introdução à Bioética; Fundamentos de Ética e Bioética; Bioética e Psicologia; Ética e Biotecnologia; Ética Início e Fim de Vida na Escola Superior de Biotecnologia – UCP; Faculdade de Educação e Psicologia – UCP; Instituto de Ciências de Saúde – UCP; Centro Regional da Beiras – UCP em cursos Pré-Graduados e Pós-Graduados.

Colaboração no Mestrado em Psicologia de Trabalho - Ética e Responsabilidade Social das Organizações; Estudos avançados em Psicologia do Trabalho e Responsabilidade Social; Professor Formador acreditado pelo Conselho Científico- Pedagógico da Formação Continua de Educadores de Infância e Professores do Ensino Básicos e Secundário; Formador da Bolsas de Formadores da Faculdade de Teologia da Universidade Católica Portuguesa - Porto. Áreas de estudo: bioética, ética médica, antropologia e moral pessoal; pensamento bioético em autores portugueses. Outras áreas de interesse/estudo: ética e deontologia; ética empresarial, economia social e responsabilidade social. É autor de inúmeros artigos, autor de oito livros e co-autor de duas obras...

Que diálogo entre bio-ética e a Eng^a biomédica?

O difícil diálogo entre a ciência e a ética tem feito correr rios de tinta. É motivo de debates acalorados, muitas vezes mais ricos de posturas emocionais do que de serenas reflexões intelectuais. Porque estou convencido, sinceramente, de que existe, neste início do **Século XXI**, uma via de conciliação, utilizarei esta tribuna privilegiada de futuros engenheiros biomédicos e cientistas para expor o meu pensamento sobre o relacionamento entre ambas, mas acima de tudo promover a ética e os códigos de conduta relativos investigação e à atividade empresarial...

Dennis R. Schaart



Dennis Schaart obtained his MSc degree in 1995 at the department of Applied Physics of Delft University of Technology (TU Delft) on the subject of luminescence and energy transfer processes in inorganic scintillators. After completing a feasibility study on sealed, catheter-based beta radiation sources for intravascular brachytherapy, he was invited by Nucletron BV to start up a R&D project on this subject. He remained with Nucletron for more than 6 years, conducting a variety of research projects aimed at new radiotherapy devices while holding offices at Nucletron, TU Delft, and Oak Ridge National Laboratory (ORNL). In 1999 he started to write a PhD thesis in private time. After obtaining his PhD degree at TU Delft in 2002 he took on a new challenge, returning to his Alma Mater to start up a new research line in positron emission tomography (PET) instrumentation. At present, his main research interests include fast scintillation detectors for time-of-flight (TOF) PET, for PET/MRI, and for treatment verification in particle therapy. Detector concepts under investigation involve new scintillation materials, novel photosensors such as analog and digital silicon photomultipliers (SiPMs and dSiPMs), and innovative data acquisition and signal processing methods. Dennis was elected a Senior Member of the IEEE in 2012. He has (co-)authored more than 50 peer-reviewed journal papers and more than 80 conference contributions. Motivated to obtain (clinically) useful breakthroughs through fundamental research, much of his research is conducted in collaboration with academic hospitals and industrial partners.

Emerging Detector Technologies in Time-of-Flight Positron Emission Tomography

The use of time-of-flight (TOF) information in positron emission tomography (PET) has been shown to significantly improve image quality. Silicon photomultipliers (SiPMs) are a new type of solid-state photosensor with important advantages over conventional photomultiplier tubes (PMTs). SiPMs are small, essentially transparent to gamma rays, and insensitive to magnetic fields. This enables novel PET detector designs offering compactness, MRI-compatibility, and excellent performance. For example, unprecedented timing resolutions of 120 ps FWHM and 95 ps FWHM have recently been demonstrated using SiPMs in combination with LSO:Ce,Ca and LaBr₃:Ce scintillators, respectively. The recent introduction of the so-called digital SiPM (dSiPM) marks another important step towards fully-digital, high-performance PET systems. Current research in Delft aims at further pushing the limits in timing resolution and the realization of cost-effective, high-performance digital PET detectors for clinical PET/CT and PET/MRI systems. In light of the imminent introduction of particle therapy in the Netherlands, we are furthermore investigating the use of dSiPM-based detectors for online dose verification in particle therapy by imaging the positron emitters and/or prompt gamma radiation generated by the proton beam within the patient. The current status of these activities as well as an outlook on the expected impact of (d)SiPM based detectors on emission tomography will be presented.

Dmitri Petrovykh



Dmitri Petrovykh has received a Ph. D. in Physics from the University of Wisconsin in 2000. His graduate research on the self-assembly and characterization of low-dimensional nanostructures has been recognized by an award from the Nanometer-scale Science and Technology Division of AVS. As a post-doctoral researcher, Dmitri joined the University of Maryland (UMD), initially to develop passivation and functionalization of semiconductor surfaces for chemical and biological sensing. His pioneering work in establishing quantitative analysis of DNA films has been recognized in 2003 by an award from the international Surface Analysis conference

and he was promoted to a research faculty position at UMD. In 2011, Dr. Petrovykh became a Principal Investigator at INL, where his work in the area of nanobiotechnology is focused on the rational design and quantitative analysis of biointerfaces. He is particularly interested in elucidating the interactions between biomolecules and surfaces, which are important in biosensors, microarrays, programmed self-assembly of nanostructures, and bioinspired materials.

Science and Engineering of DNA Biointerfaces

Surfaces are critically important at nanoscale because surface atoms represent a large fraction of nanostructures, whether those structures are inorganic, organic, or biological. Biointerfaces formed between biomolecules and solid surfaces are particularly interesting and versatile in terms of the underlying physics, chemistry, and biology. Biointerfaces guide the formation of biomaterials, underpin functions of biomedical devices, and provide a way to exploit assembly and recognition of biomolecules for making synthetic self-assembled nanostructures. Physics provides tools for quantitative analysis of biointerfaces, which typically contain too few molecules for detection by standard bioanalytical methods. Physics also suggests a model-based reductionist approach for elucidating the fundamental interactions at biointerfaces. Optical and electron spectroscopies have been successfully adapted for analyzing the structure of DNA and proteins on surfaces. The resulting insights are now used to establish rational design rules for engineering of biointerfaces and to create surfaces and materials with novel and unique properties.

Jochen Krimmer



Jochen Krimmer has obtained a PhD in Physics from the University Tuebingen in 2004. He was involved in measurements of double polarized photoabsorption cross sections on the proton and the neutron. From 2005 to 2010 he worked as a Post-Doc at the Institute of Nuclear Physics in Mainz where he was in charge of setting up polarized ^3He gas-targets for experiments at the electron accelerator MAMI in Mainz. During this time measurements of the electric formfactor of the neutron have been realised, as well as the first double polarized photoabsorption measurements with a polarized ^3He target in the photon-beamline of MAMI. Since 2010 Jochen Krimmer is a researcher from CNRS at IPNL Lyon. He is developing new methods for an online control of the ion range during hadrontherapy via the detection of emitted secondary particles.

Online monitoring of the ion range during hadrontherapy by means of prompt radiation

The treatment of tumours by a beam of carbon ions or protons is an emerging method for cancer therapy. One of the advantages of this method is the fact that the ions deposit a large quantity of their dose at the end of their path in the Bragg Peak which allows a maximization of the dose applied to the tumor and a minimization of the dose hitting healthy tissue. To exploit the ballistic qualities of this method at its best, it is necessary to monitor the ion track inside the patient online, i.e. during the treatment.

Several concepts of nuclear imaging methods providing an online control during hadrontherapy are developed in the group CAS-PHABIO at IPNL Lyon. All these methods rely on the detection of secondary prompt radiation emitted after nuclear reactions of the incident ions.

Prompt gamma detection:

It has been shown that the production rate of prompt gammas is highly correlated to the dose deposited by the incident ions [1,2]. The position of the Bragg peak can be determined via a detection of the fall off in the production rate of the prompt gammas. Two systems for prompt gamma detection are currently under development, a camera with passive collimation and a Compton camera.

Proton Interaction Vertex Imaging (pIVI):

During carbon ion therapy secondary protons, coming from fragmentation of the projectile, carry information about the ion range, even in the case of deep-seated tumors, where the escaping protons are traversing more than 10 cm of patient tissue [3].

The applicability of pIVI for quality control during carbon ion treatment is being explored in terms of instrumentation and simulations.

The status of the development for the different systems will be given together with a presentation of results from different in-beam tests at various clinical and research facilities.

[1] C.H. Min et al. Appl. Phys. Lett. 89 (2006) 183517 [2] E. Testa et al. Appl. Phys. Lett. 93 (2008) 093506 [3] P. Henriquet et al., Phys. Med. Biol. 57 (2012) 4655-4669

Lúcia Malva



Lúcia Marisa Vaz Cardetas Malva nasceu em Coimbra a 18 de abril de 1981. Licenciou-se em Administração Pública na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, e frequentou um Mestrado em Administração Empresarial na mesma instituição.

Iniciou a atividade profissional na Universidade de Coimbra, onde assumiu funções no âmbito da formação e apoio ao empreendedorismo no seio da comunidade universitária. Posteriormente, ingressou na Caixa Geral de Depósitos onde desempenhou tarefas no âmbito da gestão bancária.

Atualmente, assume funções de Business Developer na ISA Intellicare.

Soluções para monitorização de saúde e bem-estar à distância

A ISA Intellicare é uma spin-off da ISA – Intelligent Sensing Anywhere, para a área da saúde.

A ISA Intellicare – Intelligent Sensing in Healthcare é uma empresa tecnológica que atua no mercado da saúde. A sua atividade concretiza-se na oferta de produtos e serviços inovadores e de valor acrescentado, que se adequam à nova visão de cuidados de saúde, na qual se pretende maximizar a qualidade da prestação de cuidados ao utente, atuando de forma preventiva e garantindo uma maior proximidade entre o utente e o prestador de cuidados. Para atingir este objetivo reconhece-se o papel central das tecnologias de informação, comunicação e eletrónica, cerne da atividade da empresa.

Do portefólio de soluções da ISA Intellicare salientam-se as soluções de monitorização à distância de saúde e bem-estar, as soluções de Ambient Assisted Living (Ambientes de Vida Assistidos) e os sistemas de gestão de mobilidade e localização de pessoas e bens.

Nesta comunicação pretende dar-se a conhecer o trabalho da ISA Intellicare na conceção de soluções que respondem a necessidades, cada vez mais iminentes, como o foco na prevenção da doença e promoção da saúde, em particular na monitorização da saúde e bem-estar de doentes crónicos e idosos. Os objetivos passam por melhorar a qualidade de vida da população e a qualidade dos cuidados prestados, tendo o utilizador um papel ativo na vigilância e controlo da saúde e bem-estar.

Luís Fernandes



Luís Manuel Panchorrinha Fernandes licenciado em Engenharia Física (1999) e Doutorado em Física, especialidade de Física Tecnológica (2005). Atualmente é investigador auxiliar no Centro de Instrumentação da FCTUC. A sua atividade de investigação está relacionada com o desenvolvimento de detetores gasosos e de estado sólido para deteção de radiação e inclui a participação em colaborações internacionais. Uma dessas colaborações, CREMA, a que pertence desde o início do seu Doutoramento e à qual dedicou grande parte do seu tempo de investigação, concluiu com êxito em 2009 a medida do desvio de Lamb no hidrogénio muónico, experiência que vinha a ser preparada há 10 anos. Os resultados da experiência incluem uma nova estimativa para o raio do protão e foram publicados na revista Nature em 2010, gerando uma controvérsia na comunidade científica devido ao seu afastamento em relação ao valor anteriormente aceite.

Espectroscopia do hidrogénio muónico e raio do protão

A medida do desvio de Lamb no hidrogénio muónico com elevada precisão, levada a cabo pela colaboração CREMA em 2009, permitiu estimar um novo valor para o raio do protão, publicado na revista Nature em 2010. O princípio da experiência e os detalhes do sistema experimental serão descritos. O resultado da análise de dados permitiu obter um desvio de Lamb de $206.2949 \pm 0.0032 \text{ meV}$, a partir do qual foi estimado um novo valor do raio do protão com base em cálculos de electrodinâmica quântica. O valor obtido, $0.84091(68) \text{ fm}$, é 10 vezes mais preciso que o anteriormente aceite, $0.8768(69) \text{ fm}$, mas afasta-se deste em cerca de 5 desvios padrão. A origem desta discrepância não é ainda conhecida.

Maria do Carmo Lopes



Maria do Carmo Lopes é diretora do Serviço de Física Médica do IPOCFG, E.P.E. desde a sua criação em 2003. É doutorada em Física da Radiação e trabalha na área da Física Médica há 20 anos. Tem estado envolvida em várias fases de desenvolvimento de novas técnicas em Radioterapia, nomeadamente radiocirurgia, radioterapia estereotáxica fracionada e radioterapia de intensidade modulada. Foi Coordenadora da Divisão de Física Médica da Sociedade Portuguesa de Física entre 2005-2012. Foi membro Physics Committee da ESTRO entre 2005-2011 e Chair do Education and Training Committee da IOMP entre 2009 e 2012. Continua a ser membro do Education and Training Committee da IOMP e foi recentemente convidada a pertencer também ao ETC da IUPESM.

O Serviço de Física Médica no IPOCFG - estrutura e funções

Far-se-á uma apresentação das atividades desenvolvidas pelo Serviço de Física Médica como estrutura de suporte à clínica no IPOCFG, E.P.E., nomeadamente nos serviços em que é usada radiação ionizante com fins de diagnóstico ou terapêutica. Através da definição das funções e responsabilidades do físico médico nas diferentes áreas – Radioterapia, Medicina Nuclear, Radiodiagnóstico e Proteção Radiológica – apresentar-se-ão as técnicas e desenvolvimentos mais relevantes nos últimos anos.

Paulo Crespo



Paulo Crespo licenciou-se em Engenharia Física, ramo de Instrumentação, pela Universidade de Coimbra, tendo-se posteriormente doutorado em Física pela Universidade Técnica de Darmstadt, na Alemanha. Trabalhou sete anos e meio no projecto piloto alemão de radioterapia com iões de carbono, na GSI, onde mais de 400 pacientes com tumores sobretudo na região da cabeça e pescoço, e da pelvis, foram tratados. É presentemente investigador principal no LIP e professor convidado pela Universidade de Coimbra, investigando em áreas da imagiologia, tanto ligadas à terapia com partículas (prótons e carbono), como à terapia com fotões (raios X), como na medicina nuclear (tomografia por emissão de positrões). Desenvolve igualmente investigação na área da estimulação magnética transcraniana.

Sistemas de Estimulação Magnética Transcraniana Imersos num Líquido Condutor

The full potentialities of deep-brain transcranial magnetic stimulation (TMS) are presently limited by the so-called surface discontinuity effect. This effect is responsible for a strong reduction of the capability of TMS systems to reach satisfactorily deep-brain regions with biostimulatory and/or bioinhibitory purposes. Consequently, a large number of neuropathologies that could potentially profit from TMS remain either unknown, or yield clinical trials with inconclusive results. Previous simulation studies have pointed to the fact that the surface discontinuity effect may be reduced very strongly when the coil and the patient head are immersed in a conducting liquid. In this work we provide experimental evidence of this fact. For that, we have constructed a TMS system capable of inducing quasi-monophasic currents in saline solution of up to 1.5 A/m^2 delivered in less than $200 \mu\text{s}$. Such current density and temporization are those typically used for TMS. We present results measured in an NaCl solution with a conductivity of 0.11 S/m (0.05 \% w/v), i.e. three times smaller than the conductivity of the brain. This saline solution was inserted in a cylindrical container with a diameter of 125 mm , therefore representing tentatively a small brain. A surface-to-center induced current ratio of -81 \% was measured when the brain-like container was stimulated with the TMS system surrounded by air. When both the stimulating coil and the brain-like container were immersed in a saline solution with a conductivity of 5.5 S/m (3.33 \% w/v), the surface-to-center induced current ratio dropped only -24 \% , therefore confirming qualitative expectations from previous simulation work. This experimental confirmation opens new possibilities for deep-brain TMS in neurology.

Pedro Salgado



Engº Electrotécnico

44 anos

Desde 1992 na área da manutenção hospitalar

Gestor de Cliente da Zona Centro da Medicinália-Cormédica desde 2006

Anterior função: gestor de projectos de gestão de manutenção e venda de serviços na Siemens Health

Gestão da manutenção no SNS

O conceito da gestão da manutenção aplicado na saúde. Enquadramento da Medicinália-Cormédica no mercado da manutenção em Portugal.

Projetos de alunos de Eng^a Biomédica

Protótipo biomecânico para medição de forças de preensão ao nível dos membros superiores com valência de biofeedback.

Alunos: Ricardo Reis e Tiago Pereira

Orientadores: Deolinda M. L. D. Rasteiro (DFM/ISEC), Filomena Canova (DFM/ISEC), Luis Roseiro (DEM/ISEC)

A avaliação da força de preensão da mão é objeto de estudo para os profissionais de saúde no geral e para os fisioterapeutas em particular porque da força da mão dependem quase todas as atividades da vida diária. Esta importância é acrescida se para a atividade profissional a mão funcionar como principal instrumento de trabalho pois para além de realizar movimentos finos, ela deverá ser capaz de desempenhar tarefas que necessitem de força considerável.

A avaliação da força de preensão é objeto de vários estudos pois constitui um indicador relevante do estado geral da força do indivíduo e portanto é utilizada em testes de aptidão física. Fornece também um índice objetivo da integridade funcional dos membros superiores. A avaliação de pacientes com diversas deficiências nas extremidades superiores tais como artrite reumatoide, síndrome túnel do carpo, epicondilite lateral, acidente vascular cerebral, lesões traumáticas, doenças neuromusculares é de particular relevância. Justifica-se assim o interesse na utilização de um equipamento de fácil acesso e de custo reduzido, para medição da força de preensão.

Pretende-se com este projeto construir/melhorar um protótipo a partir de um já existente adicionando-lhe uma valência para obtenção de bio feedback em tempo real permitindo o ajuste pelo paciente/atleta da força a exercer. Este protótipo terá aplicação imediata em atividades de fisioterapia controlada e avaliação ao nível de follow-up. Paralelamente serão efetuados registos de dados com diferentes tipos de população alvo permitindo a sua caracterização quer por faixas etárias quer por patologia. Proceder-se-á a uma análise estatística dos dados recolhidos. Um estudo comparativo com valores medidos através do uso de outros equipamentos existentes para medição da força de preensão e/ou os relatados na literatura será também efetuado.

Pretende-se com este estudo reunir informação que possa contribuir para caracterização das populações em estudo, ampliar os atuais níveis de conhecimento nesta área e servir como referencial em futuras investigações.

Desenvolvimento de um dispositivo de auscultação pulmonar acompanhado por uma aplicação móvel para monitorização e pré-diagnóstico

Alunas: Mariana Sofia da Silva Sousa e Inês Simões Lopes

Orientadores: Andreia Carreiro (ISA), Micael Santos (ISA), Alexandre Ribeiro (ISA) e José Matias (ISEC)

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) é uma das maiores causas de incapacidade e a reabilitação é parte essencial do tratamento. Estima-se que em Portugal mais de 500 mil pessoas sofrem desta doença.

Pretende-se desenvolver uma aplicação, em ambiente android, onde se processam sinais respiratórios obtidos através de um estetoscópio com um microfone incorporado. Este sistema irá permitir a monitorização contínua de doenças crónicas num ambiente familiar durante longos períodos de tempo de modo a avaliar a severidade e progressão da doença, contribuindo para a redução do tempo de internamento, diminuição dos custos de saúde e melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

Desenvolvimento de um novo conceito de materiais transdutores de pressão para aplicação em Medicina Dentária.

Aluna: Alda Lopes

Orientadores: João Pirote (ESTeSC/ISEC); Fátima Marques (ISEC)

O mapeamento da pressão interdentária é um elemento fundamental para a optimização de próteses dentárias, apresentando igualmente um elevado potencial de aplicação na prática ortodôntica. A tecnologia de transdutores de membrana de baixa pressão existente correntemente revela-se todavia incompatível para esta finalidade, dado que utiliza materiais que apresentam uma flexibilidade e resistência mecânica reduzidas, bem como uma gama dinâmica de resposta que fica aquém do intervalo de valores de pressão tipicamente encontrados na oclusão dentária.

Neste projecto estabelecem-se as bases para o desenvolvimento de transdutores de pressão de carácter resistivo que sejam biocompatíveis, altamente flexíveis e com gama dinâmica elevada. O conceito utiliza uma membrana de elastómero de silicone biocompatível (Sylgard 184) no qual são embebidas nanopartículas (20-40 nm) não tóxicas de grafite. Correntemente o trabalho encontra-se na fase de síntese e caracterização mecânica e eléctrica da membrana em diferentes condições de preparação do elastómero e densidade de nanopartículas, prevendo-se num futuro próximo proceder à prova-de-princípio do funcionamento da membrana enquanto transdutor de pressão sensível à posição.

Mão Robótica com Ligas com Memória de Forma

Alunos: Ana Sofia Relvas Barbosa e Ivo Emanuel Milheiro de Sousa

Orientadores: Nuno Ferreira (ISEC); Micael Couceiro (FCT), Carlos Figueiredo (ISEC)

Diversas mãos robóticas com múltiplos graus-de-liberdade têm vindo a ser desenvolvidas nos últimos 20 anos, principalmente através do uso de meios tradicionais de actuação (e.g., motores eléctricos). Algumas das possíveis aplicações para as mãos robóticas incluem trabalhos de manutenção em ambientes hostis, micro-manipuladores médicos, e operações submarinas. Embora existam muitos projectos de mãos robóticas, apenas alguns têm vindo a abordar um novo tipo de tecnologia diferente do que é utilizado nas mãos robóticas clássicas. Devido à necessidade de conceber novas metodologias e paradigmas de mãos mais leves e práticas para sistemas robóticos, começaram a ser desenvolvidos protótipos actuados por ligas com memória de forma (Shape Memory Alloy - SMA). As SMA possuem tamanho, volume e peso extremamente reduzidos, uma força elevada em relação ao peso, um custo reduzido e um comportamento antropomórfico (i.e., semelhante aos músculos humanos). As suas limitações incluem o grande comprimento de fio necessário para criar um movimento significativo, o ciclo de vida limitada e os efeitos não-lineares (e.g., histerese, largura de banda).

O objectivo deste projecto consiste na concepção de um protótipo de uma mão robótica utilizando SMA com o intuito em desenvolver actuadores inspirados nos músculo-humanos, como apoio para sistemas robóticos (e.g., manipuladores industriais, próteses, entre outros). Será assim desenvolvida uma mão robótica actuada por Flexinol™ com capacidade para contrair em cerca de 5% do seu tamanho original. A mão robótica será controlada através do envio de comandos do computador (e.g., `close_hand`) para um controlador Arduino Uno.

Transporte Autónomo de Pacientes com Visão 3D

Alunos: André Filipe Fernandes Duarte e Dina Alexandra Ferreira de Sousa

Orientadores: Nuno Ferreira (ISEC); Micael Couceiro (FCT); Miguel Luz (ISEC)

Este projecto consiste em dotar uma plataforma autónoma para o transporte de utentes no meio hospitalar com um sensor Kinect, usufruindo assim de um sistema de visão 3D (aka, depth camera). O sistema Kinect é composto por duas câmeras (uma camera RGB e uma camera TOF), acelerómetro e servomotor. A camera TOF consiste na tecnologia Time-of-Flight em que é realizada a medição do tempo que a luz infravermelha demora a voltar à origem 30 vezes por segundo. As frames obtidas pela camera TOF representam um modelo 3D detalhado da imagem capturada superior aos modelos obtidos utilizando visão stereo comum.

A integração do Kinect com a plataforma de transporte inteligente será realizada por intermédio de um computador portátil com sistema operativo Ubuntu que permitirá, por sua vez, usufruir do open source framework ROS (Robotic Operating System). A ponte entre o computador portátil e a plataforma será realizada através da placa de controlo Arduino Uno. O sistema a implementar deverá ainda realizar a fusão do sistema odométrico do veículo (e.g., encoders) e do Kinect (i.e., através dos dados obtidos pelo acelerómetro) de forma a corrigir possíveis erros de odometria na pose (i.e., posição e rotação).

RIA (Fase 1) - Extensão Sensorial da Plataforma NAO

Alunos: Nuno Miguel Martins Rodrigues e Jessica Patrícia Madureira Vital

Orientadores: Nuno Ferreira (ISEC); Micael Couceiro (FCT); Carlos Figueiredo (ISEC)

A depressão e a solidão nos idosos são hoje um dos grandes problemas que afectam a sociedade no seu todo e a que urge dar resposta. Por outro lado, o crescente isolamento da população idosa, quer seja em meio rural ou urbano, requer cuidados redobrados e o acompanhamento de profissionais qualificados para assegurar o bem-estar e saúde desta população. No entanto, sabemos que a presença constante destes profissionais não é viável para todos os utentes, mormente os que vivem em meios pobres e carenciados. Para combater esta lacuna, diversos investigadores têm vindo a sugerir a robótica social. O Robô-Idoso-Activo (RIA) consiste numa plataforma robótica móvel com aspecto humanoide inspirada na plataforma NAO, que permite uma companhia física ao idoso, assim como torná-lo mais activo e, como consequência, com melhor nível de qualidade de vida. Para tal, esta plataforma tem de ser capaz de conseguir replicar o movimento humano com diferentes graus de liberdade, prevenindo as doenças ortoarticulares, i.e., artroses e osteoporose, bem como as doenças cardiovasculares, e.g., enfarte agudo do miocárdio. No entanto, para o efeito, o RIA necessita ser equipado com a capacidade de monitorizar passivamente múltiplos parâmetros, tais como o níveis de glicose, a tensão arterial, o batimento cardíaco, a temperatura corporal e o reconhecimento de odores e som. O RIA deverá assim ser capaz de processar e avaliar os parâmetros actuando em função disso.

O objectivo deste projecto consiste na extensão sensorial da plataforma NAO integrando um conjunto de sensores que permitam não só analisar múltiplos parâmetros vitais de forma passiva mas também obter uma informação contextual mais precisa, realizando assim a fusão de toda essa informação.

Nano-Robôs Móveis Cooperativos em Ambiente Virtual RDS

Alunos: Daniela Maria Frazão Costa e Marta Ventura Costa

Orientadores: Nuno Ferreira (ISEC); Micael Couceiro (FCT); Miguel Luz (ISEC)

O V-REP é um ambiente que permite criar aplicações de robótica para uma variedade de plataformas de hardware. Esse permite aos não programadores criarem aplicações robóticas usando um ambiente de programação visual e, dessa forma, simular essa mesma aplicação num ambiente 3D.

Os sistemas robóticos cooperativos apresentam inúmeras vantagens quando comparados a sistemas singulares (i.e., um só robô). Todavia, as actuais arquitecturas cooperativas dependem quase sempre de uma rede de comunicação fiável para suportar o trabalho em equipa. No entanto, os cenários idealizados para o uso da nanorobótica (e.g., nano-robôs no interior do organismo humano) não agrupam as características necessárias para suportar este tipo de infra-estrutura de comunicação. Para além disso, o desenvolvimento e validação dos conceitos inerentes à nanorobótica estão estrangidos pela tecnologia existente no mercado. Assim sendo, o objectivo deste trabalho de projecto consiste em colmatar estas limitações através do desenvolvimento de equipas cooperativas de múltiplos nano-robôs virtuais, que não dependem do uso de redes de comunicação ou outras infra-estruturas pré-existentes. Uma característica importante destas equipas será a capacidade de criarem e manterem uma rede móvel de comunicação adhoc para suportar a missão, em que todos os robôs constituem nós dessa rede. Pretende-se, no âmbito deste projecto, desenvolver um sistema cooperativo de navegação e procura (e.g., localizar um vírus ou células cancerígenas) em que a equipa de robôs (>200) irá assim navegar num cenário de procura tridimensional dinâmico.

Survey of Ambient Assisted Living Systems. Recolha de trabalhos e propostas sobre Ambientes de Vida Assistida.

Alunos: Jorge Filipe Costa Lopes e Cláudio André Mendes Rodrigues

Orientadores: Maria Emília Bigotte d'Almeida; José Pedro Matos Nogueira Amaro

Ambientes de vida assistida ou instalações de vida assistida (AAL – Ambient Assisted Living) permitem fornecer supervisão e/ou assistência nas actividades da vida diária, em coordenação com serviços e profissionais de saúde fora de ambiente clássico destes cuidados. Com estes sistemas pretende-se efectuar acompanhamento das actividades de residentes para ajudar a garantir a sua saúde, segurança e bem-estar. A assistência pode incluir a administração de medicamentos, ou serviços de cuidados pessoais. O conceito de AAL surgiu na década de 1990 como uma alternativa ao acompanhamento hospitalar de pessoas, normalmente idosos, para quem a vida independente não é possível, mas que não precisam de cuidados 24 horas por dia. “Assisted Living” é assim uma filosofia de cuidados e serviços de promoção da independência e dignidade.

A diversidade trabalhos, sistemas e publicações, provenientes dos mais variados âmbitos científicos e sociais, revela a necessidade de construir uma ferramenta de armazenamentos dos dados recolhidos. De igual forma será importante a implementação de um sistema de pesquisa de informação nos dados recolhidos. Este trabalho introduz uma ferramenta de software para gestão dinâmica de dados. Utilizando uma base de dados MySQL, pretende-se elaborar um conjunto de ferramentas de construção dinâmica bem como de busca e identificação de padrões na informação recolhida e armazenada.

SUNALERT

Alunos: João Pedro Crespo Ferreira Rodrigues e Jorge Miguel Cunha Faria em colaboração com os alunos de Eng. Electrotécnica Ivo Brandão e Bruno Neto

Orientadores: Fernando J.T.E Ferreira; Frederico Santos

Neste projecto, pretende-se desenvolver um dispositivo electrónico que quantifique a intensidade da radiação solar directa e indirecta, e produza informação de alerta e aconselhamento aos veraneantes no que concerne à sua exposição solar e ao uso de cremes protectores solares, em função da sua idade e tom de pele, como forma de prevenir o aparecimento de neoplasias/tumores na pele. O objectivo é desenvolver duas versões do dispositivo, uma portátil de baixo custo para uso individual e outra em forma de placar para uso colectivo, ambas alimentadas através de painéis fotovoltaicos, de salientar também a criação de um portal online, que pode ser acedido através de uma rede 3G ou através de um hotspot (WiFi).

Na sua versão em placar, este dispositivo, poderá vir a ser implementado em diversas praias.

Plataforma Biomédica Versátil (Aquisição, Processamento e Armazenamento de Sinais)

Alunos: Rafael Nobre e Sérgio Patrão

Orientadores: J. Cândido B. Santos e Helena Marto

Há vários sinais fisiológicos relativamente fáceis de adquirir em termos das técnicas exigidas. Há também vários modos diferentes de adquirir o mesmo tipo de sinal. O processamento aplicável aos sinais adquiridos varia consoante o sinal em causa e consoante as aplicações que se lhe pretende dar. O armazenamento dos sinais, idealmente, deve obedecer a formatos pré-definidos pelas normas internacionais.

Pretende-se com este trabalho implementar uma plataforma o mais versátil possível que adquira, processe e armazene vários sinais fisiológicos segundo várias modalidades. O resultado final será um dispositivo portátil sendo cada etapa e funcionalidade projetada, implementada e testada antecipadamente em software. A modularidade (módulos independentes) é um dos requisitos mais importantes.

Sistema de Monitorização e Alarme de Sinais Vitais

Alunos: João Mestre e Carlos Teixeira

Orientadores: J. Cândido B. Santos e Fernando Moita

Pretende-se com este trabalho desenvolver um sistema de monitorização de sinais vitais, localização de pacientes por GPS e comunicação de situações de emergência a unidades de prestação de cuidados de saúde. A detecção de situações de emergência médica é feita quer pela monitorização de sinais vitais, quer pela detecção de queda abrupta por meio de acelerómetro. Neste caso, é comunicado a uma equipa de emergência o estado do paciente, bem como a sua localização para que sejam despoletados procedimentos de acordo com políticas a definir.

DiaCor - Estetoscópio Electrónico Inteligente

Alunos: Soraia Ferreira e Melanie Rolo

Orientadores: Fernando Ferreira e Fernando Lopes

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um estetoscópio electrónico inteligente, portátil e de baixo custo, com aplicação no diagnóstico médico de doenças do coração. Para o efeito, utiliza-se um microfone incorporado na campânula de um estetoscópio comum, sendo o respectivo sinal adquirido através da entrada de áudio de um computador, tablet ou smartphone e processado numa aplicação desenvolvida, numa primeira fase, em MATLAB. O diagnóstico é realizado através da análise no tempo e na frequência do som do coração. O algoritmo proposto considera os padrões observados a partir de uma base de dados de corações saudáveis e não saudáveis e, com base nessa informação de referência, permite identificar diversas patologias e o respectivo grau de certeza. A solução proposta é barata, simples de usar e possibilitando um pré-diagnóstico de algumas doenças de coração mais evidentes, podendo ser de grande interesse para países em desenvolvimento, onde a assistência médica não está disponível para toda a população.

Painel: “Engenharia Biomédica – perspectivas futuras”

(sessão debate com antigos e novos estudantes da Licenciatura em Engenharia Biomédica do ISEC)

Nome	Curso/Instituição
Carlos Almeida	FIBRENAMICS
Catarina Pinho	GNM-CEMUC (grupo de nanomateriais e microfabricação do Centro de Engenharia Mecânica,UC)
Cátia Veneza	Mestrado de Engenharia de Materiais, UC
Claudia Alves	Engenharia Eletrotécnica, ISEC
Elca Gonçalves	Engenharia Eletrotécnica, ISEC
Helena Henriques	Engenharia Eletrotécnica, ISEC
Inês Lopes	Engenharia Eletrotécnica, ISEC
Isabel Abreu	Mestrado em Materiais e Dispositivos Biomédicos, UA
Raquel Valente	Engenharia Eletrotécnica, ISEC
Ricardo Ferreira	Mestrado em Engenharia Mecatrónica, UM
Sandra Correia	Mestrado Materiais e Dispositivos Biomédicos, UA
Sandra Perdigão	LIP
Sara Sequeira	Engenharia Eletrotécnica, ISEC

5^{as} Jornadas

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

DEPARTAMENTO DE FÍSICA e MATEMÁTICA

17 de Abril de 2013

- Brígida Ferreira- UA-IPO Coimbra
- Carlos Gomes - UC - Porto
- Dennis Shaart- Delf University of Technology Holanda
- Dmitri Petrovykh- INL Braga
- Jochen Krimmer - IPN Lyon
- Lúcia Malva- ISA
- Luís Fernandes- GIAN Coimbra
- Maria do Carmo Lopes- Dep. Física Médica do IPOCFG E.P.E. Coimbra
- Paulo Crespo- LIP Coimbra
- Pedro Salgado- Medicinalia - Cormédica Coimbra

