

BOLETIM APDIO 50

1º Semestre de 2014

Editores:
Ana Luísa Custódio
Isabel Correia



Apdio

EDITORIAL

Sendo este o primeiro Boletim a ser publicado após a eleição dos novos Corpos Directivos da APDIO, a secção Notícias abre com uma nota do nosso Presidente Domingos Moreira Cardoso, que faz uma síntese das principais actividades relativas ao biénio 2012-2013 e aponta algumas linhas de acção futura. Ainda nesta secção, as colegas Adelaide Freitas e Tatiana Tchemisova apresentam-nos um pequeno resumo relativo à *Euro Mini-Conference on Optimization in the Natural Sciences*, evento que contou com o apoio da APDIO.

O estabelecimento de parcerias entre a indústria e a academia assume-se cada vez mais como uma forma de incentivo ao progresso científico e sobretudo à transferência de conhecimento. José Fernando Oliveira e Maria Antónia Carravilla, na secção Artigo de Opinião, reportam-nos a sua experiência relativa aos factores críticos de sucesso em projectos de IO neste tipo de parcerias.

A já referida *Euro Mini-Conference on Optimization in the Natural Sciences* dá-nos o mote para a temática subjacente a este número do Boletim: A IO nas Ciências da Vida. Uma definição, seguramente redutora, caracteriza as Ciências da Vida como o conjunto de disciplinas científicas que envolvem o estudo dos organismos vivos (animais, plantas e obviamente o Homem). As subáreas são inúmeras, contemplando disciplinas como a Biologia, Bioquímica, Ecologia, Biofísica e mesmo Bioética, só para citar algumas. Assim, na secção IO em Acção, Pedro Martins apresenta-nos algum do trabalho que tem realizado envolvendo a aplicação de modelos de optimização combinatoria à análise de redes biológicas. Por sua vez, Jorge Orestes Cerdeira, na secção Técnicas de IO, fala-nos da sua experiência relativa ao uso deste tipo de modelos em problemas de Biologia da Conservação.

Sendo a floresta um dos recursos naturais mais importantes no nosso país é importante que seja gerida de forma eficiente. Esta foi uma das apostas da Link Consulting que, há cerca de uma década, a definiu como uma prioridade estratégica, desenvolvendo sistemas de apoio à sua gestão, em parceria com entidades do sector. Deste e de outros temas relacionados tratará a entrevista com Pedro Sousa, Director de Inovação da Link Consulting.

Continuando a dar relevo aos profissionais de IO que, sendo Portugueses, exercem a sua profissão fora do nosso país, a secção Portugueses em IO pelo Mundo conta com o testemunho do percurso pessoal e profissional de Joaquim Martins, cujos interesses se focam actualmente em problemas de optimização ligados à indústria aeronáutica e aeroespacial.

Por último, porque é fundamental apoiar e dar voz às novas gerações, este Boletim inaugura a secção Lugar aos Novos, onde procuraremos divulgar alguns dos trabalhos realizados pelos nossos colegas mais jovens. Desta vez Soraia Carvalho, em conjunto com Ana Pereira e Adília Fernandes, apresenta uma contribuição para a detecção automática de patologias que afectam a planta do pé.

Desejamos a todos os leitores umas óptimas férias e boas leituras, idealmente na companhia do nosso Boletim!

Ana Luísa Custódio
Isabel Correia

02 NOTÍCIAS

Nota de Abertura do Presidente da APDIO

Domingos Moreira Cardoso

EURO Mini-conference on Optimization in the Natural Sciences, Universidade de Aveiro, fevereiro 5-9, 2014

Adelaide Freitas e Tatiana Tchemisova

04 ARTIGO DE OPINIÃO

Fatores críticos para o sucesso de um projeto de IO numa empresa

José Fernando Oliveira e Maria Antónia Carravilla

08 ENTREVISTA

Pedro Sousa

09 IO EM ACÇÃO

Utilização de cliques na análise de redes biológicas

Pedro Martins

12 TÉCNICAS DE IO

A IO nas Ciências da Vida, um percurso pessoal

Jorge Orestes Cerdeira

15 PORTUGUESES EM IO PELO MUNDO

Joaquim R. R. A. Martins

16 LUGAR AOS NOVOS

Estudo da variação da temperatura na planta do pé

Soraia Carvalho, Ana Pereira e Adília Fernandes

ESTUDO DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA NA PLANTA DO PÉ

Soraia Carvalho, Ana Pereira e Adília Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança

Como é de conhecimento comum, existem doenças que afetam diretamente a planta do pé, como é o caso da diabetes *mellitus*, que pode levar ao pé diabético. Perante este facto, pode afirmar-se que a locomoção dos indivíduos que apresentam esta doença está em risco e torna-se muitas vezes dolorosa, o que afeta a qualidade de vida dos mesmos.

De forma a ajudar na prevenção, e em possíveis diagnósticos alternativos para a identificação precoce de doenças desta categoria, está a ser realizado um estudo onde se comparam imagens termográficas de pés diabéticos com pés saudáveis, que podem ser observadas nas Figuras 1 e 2, uma vez que a presença deste tipo de doenças na planta do pé pode conduzir a alterações na distribuição da temperatura do pé. Neste estudo pretende-se identificar as variações dessa distribuição da temperatura nos indivíduos e tentar classificá-las de forma a verificar se o indivíduo possui, ou não, uma possível patologia, mesmo que esta não seja visível a olho nu.

A primeira etapa deste estudo consiste na aquisição das fotos termográficas com o auxílio da máquina FLIR T365. As imagens dos pés saudáveis foram adquiridas no Instituto Politécnico de Bragança e as imagens dos pés diabéticos foram adquiridas no Lar de Idosos da Santa Casa da Misericórdia de Bragança e no Centro de Saúde de Santa Maria de Bragança. As imagens termográficas são convertidas numa matriz de temperatura através de técnicas de processamento de imagem, usando o *software Matlab*. É de referir que cada imagem termográfica consiste num par de pés, e que cada pé foi dividido em três regiões para analisar. Logo tem-se seis regiões para estudar por cada par

de pés, onde as regiões R_1 e R_4 são correspondentes à zona dos dedos do pé, as regiões R_2 e R_5 correspondem à zona central da planta do pé e, por fim, as regiões R_3 e R_6 representam a zona do calcanhar do pé.

Recorreu-se a técnicas de otimização não linear a fim de minimizar o erro quadrático entre o modelo matemático teórico proposto para a distribuição da temperatura no pé e os resultados experimentais obtidos. Os correspondentes problemas não lineares foram resolvidos com e sem restrições. As restrições consideradas tinham como objetivo pré-definir um comportamento do modelo matemático, como por exemplo a existência de um maximizante/minimizante local numa determinada região. Na impossibilidade de utilizar as derivadas das funções que definem os problemas, optou-se pela sua resolução recorrendo a métodos de otimização que não utilizam derivadas. Em particular, foram explorados dois métodos de otimização local: o método *Pattern Search* e o método *Nelder-Mead*. Foram também realizadas experiências computacionais com os métodos de otimização global *Simulated Annealing*, Algoritmos de Genéticos, tendo ainda sido utilizada uma variante híbrida de um Algoritmo Genético (combinada com o método de procura local *Nelder-Mead*).

Como principais conclusões deste estudo, pode afirmar-se que a modelação matemática sem restrições conduziu aos melhores resultados, tendo permitido identificar diferenças significativas na comparação de imagens termográficas de pés saudáveis e de pés diabéticos. Conclui-se ainda que, de entre os métodos de otimização em estudo, é o *Pattern Search* aquele que permite obter as melhores aproximações à solução.

Relativamente às imagens termográficas em estudo, verificou-se que existem diferenças significativas relativamente à temperatura das seis regiões em análise. A imagem do pé saudável (ver Figura 1) seguiu o padrão usual, em que a região mais quente é a zona dos dedos e a temperatura vai diminuindo à medida que nos aproximamos do calcanhar. Na imagem do pé diabético, referente à Figura 2, não é seguido qualquer tipo de padrão em termos de temperatura.

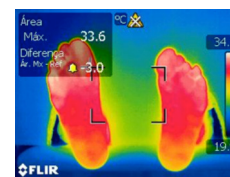


Figura 1: Pé saudável.

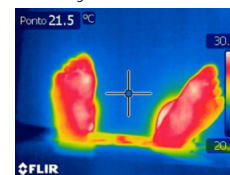


Figura 2: Pé diabético.

Como trabalho futuro, é sugerido que se testem outros métodos de otimização não linear, bem como outros modelos para caracterizar a matriz de temperatura. Deve-se também analisar imagens termográficas de pés com outros tipos de doenças que afetem diretamente a planta do pé, para caracterizar a respetiva matriz de temperatura.

TESES DE DOUTORAMENTO CONCLUÍDAS RECENTEMENTE

Autor: **Samuel Moniz**

Título: **Escalonamento de Instalações Multitarefa de Produção em Lotes - Desenvolvimento de uma Ferramenta de Suporte à Decisão para a Indústria Química-Farmacêutica**

Instituição: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Instituto Superior Técnico

Designação do Doutoramento: Programa Doutoral em Líderes para Indústrias Tecnológicas, MIT Portugal

Data de conclusão: Março de 2014

Orientador: **Ana Paula Barbosa-Póvoa**

Co-orientador: **Jorge Pinho de Sousa**

Autor: **Cláudia Sofia Rodrigues Duarte**

Título: **Single Line for Assembly Just-in-Sequence Multiple Models**

Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade do Minho

Designação do Doutoramento: Programa Doutoral

em Líderes para Indústrias Tecnológicas

Data de conclusão: Fevereiro de 2014

Orientador: **José Manuel Valério de Carvalho**

Co-orientador: **Ana Paula Barbosa-Póvoa**

Autor: **Teresa Sofia Sardinha Cardoso**

Título: **Methods to Inform the Management and Planning of Long-Term Care Services**

Instituição: Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

Designação do Doutoramento: Doutoramento em Engenharia e Gestão

Data de conclusão: Dezembro de 2013

Orientador: **Mónica Duarte Correia de Oliveira**

Co-orientador: **Ana Paula Barbosa-Póvoa**

PROJECTOS APROVADOS

EXPL/EMS-GIN/1930/2013

WholeChain: Ferramenta Quantitativa para a Gestão da Cadeia de Abastecimento de Produtos Alimentares Perecíveis

Área Científica Principal: **Engenharia Mecânica e Sistemas de Engenharia - Gestão Industrial**

Investigador Responsável: **Bernardo Almada-Lobo**

Instituição proponente: **Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto**

Instituição participante: **Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento**

Palavras-chave: **Gestão da Cadeia de Abastecimento; Indústria Alimentar; Risco**

SFRH/BD/43010/2008

Single Line for Assembly Just-in-Sequence Multiple Models

Área Científica Principal: **Engenharia**

Investigador Responsável: **Cláudia Sofia Rodrigues Duarte**

Instituição proponente: **Universidade do Minho**

Instituição participante: **Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa**

Palavras-chave: **Sequenciação de Veículos, Planeamento da Produção, Otimização, Programação Inteira, Heurísticas**