

Desenvolvimento de ferramentas inteligentes para apoio ao diagnóstico com a técnica de FISH

Proposta de Tese de Mestrado em Engenharia Mecânica (MEMec)

Orientador:

Nome: José Borges,
Nº Mec. 4036
E-mail: jborges@ist.utl.pt
Telefone: 218 417 545

Co-orientador:

Nome: João Caldas Pinto,
Nº Mec.
E-mail: jcpinto@dem.ist.utl.pt
Telefone: 218 417 543

Descrição e enquadramento da tese:

O presente trabalho enquadra-se na Área Científica de Controlo, Automação e Informática Industrial e visa a utilização de Visão Computacional e aplicação de ferramentas baseadas em Modelação e Classificação para apoio ao diagnóstico com a técnica de FISH.

A técnica de FISH (Fluorescence In Situ Hybridization) é um procedimento laboratorial cuja etapa final consiste na contagem de células em interfase, as quais são sinalizadas pela presença/ausência de sinais fluorescentes, ver Figura 1. Com esta contagem pretende-se avaliar: o número de células normais; o número de células com anomalias.

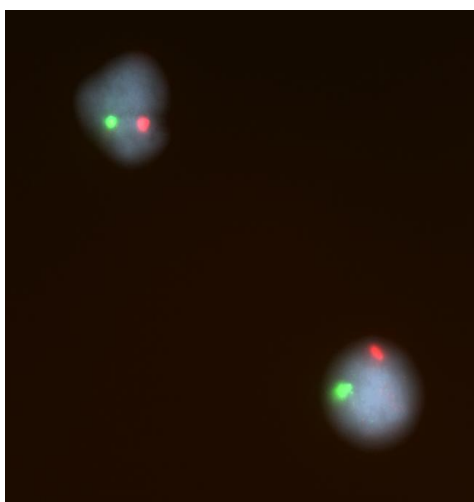


Figura 1: Imagem das células e cromossomas XX/XY marcados com sondas de cores verde e laranja

Para produzir um diagnóstico com significado estatístico em FISH é necessário estimar a distribuição dos cromossomas com anomalia numa população bastante elevada de células. Este processo é manual e requer mão-de-obra com formação laboratorial muito especializada. A margem de erro na contagem manual é variável, pois depende da subjectividade inerente a

cada observador humano e de outros factores, como por exemplo a fadiga ou factores ambientais do laboratório.

Esta contagem nos moldes actuais apresenta uma relação tempo de análise / valor acrescentado bastante desfavorável, sendo muito importante o desenvolvimento de metodologias automáticas para produção do diagnóstico. O uso de classificadores automáticos constitui uma mais-valia neste processo.

Pretende-se deste modo implementar ferramentas do Processamento de Imagem e Classificadores baseados em Redes Neurais e/ou modelos Fuzzy para apoio à produção do diagnóstico. A validação desta abordagem resultará da avaliação da eficiência no desempenho das tarefas enunciadas e quantificação dos benefícios decorrentes da redução do tempo de diagnóstico e robustez dos resultados.

Objectivos:

- Aplicação de algoritmos de Processamento de Imagem com vista à análise e extracção de características com base na segmentação da imagem em termos da célula e cromossomas;
- Desenvolvimento de classificadores baseados na utilização de modelos Neurais e/ou Fuzzy;
- Resolução de situações que podem resultar em classificações erradas, como por exemplo: ausência de um dos sinais na célula, sinais falsos, sinais sobrepostos ou sinais divididos.
- Caracterização estatística dos classificadores descritos no ponto anterior, tendo em conta a sua prestação e adequação ao fim em vista.

Resultado esperado:

- Condução dos trabalhos descritos nos objectivos com sucesso.
- Produção científica:
 - tese de mestrado,
 - artigo de conferência,
 - toolbox de Matlab.
- Provas públicas com júri e nota final para apresentação da tese de mestrado.

Planeamento:

- FASE I (início a 1.3.2010) – elaboração de um estado da arte relativo à aplicação de ferramentas da área de sistemas às ciências da vida.
- FASE II (início a 5.3.2010) – implementação das ferramentas relativas aos pontos descritos nos objectivos.
- FASE III (início a 1.3.2010) – elaboração do documento de tese.
- CONCLUSÃO (data a definir) – apresentação e discussão da tese.

Datas	1.3.2010	5.4.2010	15.9.2010	A definir
FASE I				
FASE II				
FASE III				
CONCLUSÃO				

Observações:

- Frequência com aprovação das disciplinas: Sistemas Inteligentes.

Local de realização dos trabalhos:

- O trabalho deverá ser realizado no laboratório de Controlo Automação e Robótica, Pavilhão de Mecânica III – IST.

Referências base:

- Boaz Lerner, Lev Koushnir and Josepha Yeshaya, “Segmentation and Classification of Dot and Non-Dot-Like Fluorescence in situ Hybridization Signals for Automated Detection of Cytogenetic Abnormalities”, IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, vol. 11, nr 4 (July 2007).
- Boaz Lerner, William F. Clocksin, Seema Dhanjal, Maj A. Hultén and Christopher M. Bishop, “Automatic Signal Classification in Fluorescence In Situ Hybridization Images”, Cytometry, vol. 43, pages 87-93 (2001).