



Automação de nos eixos X.Y e Z de microscópio óptico para análise estereológica

José Arthur Raupp Neto¹, Léder Leal Xavier² (orientador)

¹Faculdade de Engenharia, PUCRS, ²Laboratório de Biologia Celular

Resumo

O projeto visa à construção de um protótipo de baixo custo, que associe um microscópio óptico binocular com uma platina motorizada, nos eixos x, y e z, a um software de análise de imagens capaz de controlar esta platina móvel. Este conjunto deverá executar os principais protocolos de análise estereológica (análise de estruturas em 3 dimensões) e de análise de imagens. Utilizando-se dos princípios da geometria e da estatística o sistema deverá, com o auxílio do usuário, estimar com o menor coeficiente de erro possível, variáveis tridimensionais (densidade celular, volume estrutural e número total de células) a partir de imagens bidimensionais obtidas de uma câmera digital.

Deste modo, a estereologia, uma ciência que estuda estruturas em três dimensões a partir de imagens obtidas em duas dimensões, tem se caracterizado como o padrão ouro em relação às análises histológicas, histoquímicas, imunoistoquímicas e histopatológicas.

Contudo, a correta execução das principais ferramentas estereológicas como o método de Cavalieri, o disector óptico e o fracionador óptico que servem para a estimativa de volume, densidade dos diferentes tipos celulares e número total de células, depende de microscópios sofisticados, com platina motorizada nos três eixos (x, y e z) e software de análise de imagens aos quais tem apresentado um mercado com produtos de alto valor e de difícil acesso em nosso país.

Para o desenvolvimento de um primeiro protótipo foi acoplado ao corpo do microscópio óptico um motor de passo Akiyama AK39HY/12-1.8 no eixo Z, e para os eixos restantes foram utilizados motores de baixo custo, motores EM, retirados de impressoras matriciais.

A lógica de acionamento destes motores é oriunda de uma placa desenvolvida pelos pesquisadores com CI'S L297 e L298 operando em regime de meio passo. Este conjunto reduziu a função do micro controlador, que neste caso optamos pelo modelo Atmega 328P no esquemático open source do projeto Arduino, sendo necessário somente sinais de clock, direção e *enable*.

A fixação dos motores foi elaborada através do software de CAD, Pro Engineer, sendo estas peças e adaptações feitas no departamento IDEIA- PUCRS aonde o projeto é incubado.

A comunicação entre a placa Arduino e o software é feita por uma porta serial, RS232, que é convertida em USB através do circuito integrado FT232RL da FTDI.

O software que será responsável pela interpretação e manipulação dos dados recebidos de uma câmera de vídeo e pelo micro controlador. Sua estrutura vem sendo escrita em linguagem C++ utilizado atualmente bibliotecas como OpemCv e wxWidgets responsáveis por facilitar a criação da interface gráfica e interpretação das imagens visando a compatibilidade com sistema operacional Linux e podendo ser testado nos computadores da faculdade que utilizam Microsoft Windows.

Atualmente o conjunto dispõe de um grande potencial para futuramente cumprir as metas estipuladas no início do projeto de pesquisa, porém algumas etapas ainda precisam ser revisadas e outras concluídas. Até o momento contamos com os sistemas elétricos e mecânicos atuando por completo, além do protocolo de comunicação entre o computador e o micro controlador funcionando. O software ainda não apresenta uma versão final, visto que estamos trabalhando em partes específicas separadamente, para somente após, iniciarmos uma versão com todas estas reunidas no sistema final. Com isso o projeto está, no momento, focado nos trabalhos de escrita do software, como algoritmos responsáveis pela interpretação das imagens, interface com o usuário e com os sistemas responsáveis, para que estas funções macro possam ocorrer.