

## **Pesquisadores desenvolvem espectrômetro multifuncional**

### **Física**

Enviado por:

Postado em:03/02/2014

Por Noêmia Lopes | Agência FAPESP Um grupo de pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveu um espectrômetro de ressonância magnética digital e multifuncional, capaz de desempenhar diferentes funções de maneira mais amigável e eficiente que um espectrômetro convencional. O novo equipamento, que tem estrutura de hardware dentro de um chip, é completamente adaptável às demandas de cada usuário. Para isso, os pesquisadores lançaram mão da chamada tecnologia de lógicas programáveis (Field Programmable Gate Arrays/FPGA). "Um chip de FPGA é como um cérebro de bebê, com neurônios cujas sinapses ainda não foram treinadas. O que se faz é estabelecer interconexões entre as portas lógicas desse chip e atribuir a ele uma funcionalidade digital. No nosso caso, transformamos um chip com configuração genérica em um dispositivo capaz de atender a diferentes funcionalidades", explicou Alberto Tannús, coordenador do Centro de Imagens e Espectroscopia in vivo por Ressonância Magnética (CIERMag) do IFSC, à Agência FAPESP. O espectrômetro foi desenvolvido no âmbito de um Projeto Temático coordenado por Tannús e vinculado ao programa CInAPCe da FAPESP e contou ainda com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). O dispositivo pode ser customizado para atuar como um relaxômetro – utilizado, por exemplo, na indústria do petróleo para caracterizar fluxos multifásicos de óleo, água e gás ou a porosidade de rochas. Outra funcionalidade do equipamento é operar como instrumento analítico de ressonância magnética, usado em laboratórios de química orgânica. Serve ainda para espectroscopia in vivo e ex vivo (humana e animal) por ressonância magnética e como escâner de imagens, o que viabiliza análises variadas, como para a obtenção do grau de contaminação por óleo ou querosene em asas de avião ou para a análise morfológica de danos e viabilidade em sementes na agricultura. "Um dos principais objetivos era tornar o espectrômetro uma ferramenta de investigação científica não limitada à área médica. Os equipamentos comerciais hoje são projetados para exames clínicos, ou seja, não são ideais para outras áreas", disse Tannús. De acordo com o pesquisador, desenvolver uma nova funcionalidade para um hardware convencional – que não é multifuncional – ou fazer um upgrade em sua programação são processos demorados e dispendiosos, desde o layout, passando pela fabricação até os testes do produto. Além disso, esbarram em restrições impostas pelas licenças dos fabricantes. O resultado, muitas vezes, é a obsolescência do equipamento. "Com lógicas programáveis, é possível estabelecer uma nova funcionalidade de um dia para outro. Basta desenhá-la, compilar a nova versão do espectrômetro que vai executá-la e, em cerca de duas horas, o sistema está pronto. Dessa forma, um mesmo sistema pode continuar funcional por muitos anos, sendo aprimorado pela incorporação de novas funções", afirmou Tannús. Os pesquisadores buscaram criar um ambiente de desenvolvimento que representasse uma plataforma estável e sem limitações de usabilidade, conhecido como IDE (do inglês Integrated Development Environment). "O ambiente que criamos é muito parecido com o de desenvolvimento de aplicativos de software que existem à disposição dos desenvolvedores. Ele facilita muito a programação e a criação de projetos

de metodologias em ressonância magnética, da mesma forma e com a mesma facilidade com que um programador cria uma nova peça de software", disse Tannús. Outro resultado destacado pelo pesquisador é a criação de uma linguagem para a programação de sequências de pulsos (linguagem "F", de propriedade do CIERMag) e de seu respectivo compilador, que gera códigos para uma configuração heterogênea de múltiplos processadores de sinais digitais, que constituem o espectrômetro. "Uma sequência de pulsos é, para uma metodologia de ressonância magnética, o equivalente a uma partitura para uma peça executada por uma orquestra. Um dos processadores, no papel de 'maestro' (Timing Sequencer), determina a cadência, amplitude e repetição, enquanto os outros, 'músicos', desempenham determinado papel na execução – geradores de pulsos, gradientes, aquisição de dados etc. O papel do compilador é transcrever as instruções nessa linguagem em diversas versões de 'partituras' executadas pelos diferentes processadores, todos controlados pelo Timing Sequencer", explicou Tannús. O pesquisador também destacou a capacidade do sistema de gerar dados de forma homogênea: "Até o momento, todos os dados gerados por sistemas convencionais carecem da interpretação do usuário que fará o pós-processamento – nas imagens obtidas, por exemplo – sobre como esses dados estão organizados. No sistema do CIERMag, a estrutura dos dados é extraída diretamente da sequência de pulsos pelo compilador, utilizando complexos algoritmos de análise de semântica e, assim, fornecendo a informação diretamente ao usuário." Aplicações Os trabalhos começaram em 2008, com a prospecção e posterior aquisição de kits de desenvolvimento que permitiram criar a primeira versão do hardware, em 2010. "Neste momento, temos definido e sintetizado o hardware do novo espectrômetro. Todas as camadas de software estão também definidas e funcionais. Agora, começamos o desenvolvimento das suítes de metodologias para as diferentes aplicações", afirmou Tannús. Uma delas, na área de equipamentos médicos, já tem projeto de desenvolvimento contratado pela Finep dentro do Programa Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em Redes de Centros de Inovação para Equipamentos Médicos, Odontológicos e Hospitalares (Rede EMOH). Outras, em andamento, envolvem Relaxometria e Espectroscopia Analítica. "Os últimos resultados de desenvolvimento estão sendo preparados para serem submetidos a registro, tanto do hardware como dos diversos subsistemas de software – são cinco registros de software e três de patentes dos conceitos de hardware. A publicação desses resultados estará vinculada a esse procedimento", disse Tannús. Além dos ganhos em pesquisa e inovação, a equipe também prevê aplicações na área de ensino. "Há uma perspectiva sólida de se utilizar versões de bancada de um sistema de imagens com o propósito de treinamento em laboratórios que atendam a cursos de Física Médica, de forma que os estudantes possam ter acesso irrestrito aos conceitos em todos os níveis de operação de tais sistemas. Por outro lado, versões adaptadas tanto para imagens como para espectroscopia analítica podem constituir ferramentas para laboratórios avançados de Física, como os que existem no IFSC", disse Tannús. Esta notícia foi publicada em 30/01/2014 no site <http://www.farolcomunitario.com.br>. Todas as informações são responsabilidade do autor.