FEEC procura suprir falta de projetistas de circuitos integrados de alta freqüência para telefonia celular

Pesquisadores comemoram projetos em nicho especial da microeletrônica

CARMO GALLO NETTO
carmo@reitoria.unicamp.br

A euforia demonstrada pelo professor Luiz Carlos Kretly se justifica. Acabam de chegar da Áustria, onde foram fundidos, nove circuitos integrados de alta freqüência (RF) e microondas, totalmente concebidos e projetados por alunos de pós-graduação orientados por ele no Departamento de Microondas e Óptica da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Unicamp. Kretly dedica-se ao desenvolvimento de projetos de circuitos de alta freqüência, um nicho muito específico da tecnologia de microeletrônica e que se distingue pela alta demanda mundial de projetistas. O pesquisador considera inédito um lote tão significativo de projetos executados em uma universidade brasileira.

> Objetivo é melhorar a recepção e aumentar a multiplicidade de faixas

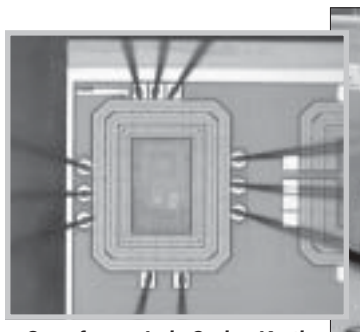
Concebidos e elaborados por mestrandos e doutorandos, os *layouts* dos projetos foram encaminhados à Áustria para fundição dos respectivos chips através do Programa Multi-Usuário da Fapesp (PMU/Fapesp), que atende às universidades publicas paulistas, e estão retornando aos projetistas para os testes. Esses circuitos, voltados para a telefonia celular e totalmente desenvolvidos na Unicamp, apresentam conteúdo inovador e mudanças tecnológicas. Constituem alternativas ao que existe no mercado porque possuem eficiência superior e atingem freqüências maiores, o que permite, por exemplo, melhora na recepção e aumento da multiplicidade de faixas. Face às inovações que introduzem, podem vir a ser patenteados.

"Nessa área nos encontramos no estado da arte, em nível comparável aos grandes centros. Conseguimos formar projetistas com bom domínio dessa tecnologia e em condições de trabalhar em qualquer corporação internacional. Nosso objetivo é formar gente com capacidade e conhecimento profundo na área de circuitos microeletrônicos", afirma Luiz Carlos Kretly. O professor explica que existem circuitos integrados para computadores, sensores, veículos automotivos e para telecomunicações de alta freqüência, como os embutidos nos celulares, por exemplo. "Trabalhamos nesse nicho, formando projetistas capazes de desenvolver circuitos integrados RF e microondas. Nossa área de atuação envolve circuitos de telecomunicações Wireless, celulares, protocolos do tipo Wi-Fi e Wi-Max e circuitos integrados para TV digital", acrescenta.

O professor ressalta que não é exigido do pós-graduando um produto final – que deve ficar no âmbito das grandes empresas que contam com diversificadas equipes – e sim projetar e executar o layout de subcircuitos que permitem acrescentar inovações. "O principal objetivo é que o nosso aluno domine o ciclo completo do projeto e, além disso, introduza inovações no que elabora. Dentro dessa perspectiva formamos projetistas capazes de inovar em qualquer indústria. Os nossos projetistas estariam entre os melhores em qualquer corporação", assegura.

De acordo com Kretly, o Brasil se ressente da falta desses projetistas e a Unicamp, com o apoio do PMU/Fapesp e do Centro de Pesquisas Renato Archer (Cenpra), vem trabalhando muito intensamente na formação de pessoal. "Poucas universidades no mundo realizam esse tipo de pesquisa com alunos de mestrado e doutorado. Graças à Universidade e a convênios que estabelecemos conseguimos montar o equipado e moderno Laboratório de Circuitos Integrados de RF e Microondas", informa. Nesse sentido, o professor destaca a importância do Programa Multi-Usuário da Fapesp, que financia os projetos de fabricação de *chips*, coordenado pelo professor da FEEC Carlos Alberto dos Reis Filho e também pesquisador da área de microeletrônica.

Foto: Antoninho Perri



O professor Luiz Carlos Kretly com seus orientados em laboratório do Departamento de Microondas e Óptica: festejando o lote de circuitos integrados fundidos na Áustria (detalhe)

Caminho brasileiro – No bojo da reserva de mercado para fabricação de computadores implantada nos governos militares, havia também uma reserva para microeletrônica, com o objetivo de desenvolver chips no Brasil. Foi nessa ocasião que várias universidades brasileiras se voltaram a projetos visando os semicondutores nacionais. "O término da reserva e o próprio tempo se encarregaram de mostrar que fabricar chips não é papel da universidade. A estratégia adotada hoje no país é a de formar projetistas que dominem a concepção e o desenvolvimento dos chips e os mandem para as fundidoras (*foundries*) que existem nos centros que detêm essa tecnologia", diz o professor Luiz Carlos Kretly.

O importante, na opinião do professor da FEEC, é que se tenha conhecimento tanto do chip quanto do sistema que leva ao seu *layout*. "Precisamos formar o que chamo de *world class designers* – projetistas de classe mundial para atuar num segmento que pede investimento relativamente pequeno, já que ele se faz essencialmente com cérebros, o que podemos formar em nossas universidades", reitera. Kretly lembra ser esta a estratégia do Governo Federal, através do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que mantém o programa *Design Houses* para financiar centros de formação de projetistas de circuitos integrados.

Sobre o Brasil não dispor de plantas para fabricação de chips, o pesquisador argumenta que para fabricá-los em grande escala, de maneira a justificar a produção, a construção da fábrica não se faria por menos 1 bilhão de dólares, quando a construção de uma montadora automotiva de porte médio custa cerca de 500 milhões de dólares. Kretly considera que um investimento dessa ordem transcende à poupança nacional. "A concepção, o *design*, o *layout* é que agregam valor. Daí a importância capital de desenvolver cérebros capazes de elaborar projetos. São projetos o que se comercializa, a exemplo dos grandes fabricantes de tênis, que detêm a tecnologia e cedem o direito de fabricação para outras empresas".

Patente de mourão de pneus aguarda investidores

A automóvel, sonho de consumo das sociedades modernas, gera dois problemas ambientais sérios: a queima de combustíveis fósseis e o acúmulo de pneus usados inservíveis, cujo descarte é problemático em todo o mundo. Sua queima é proibida na quase totalidade dos países da Comunidade Européia. No Brasil, constituem 2% da mistura asfáltica, mas o maior descarte acontece nas fábricas de cimento, que os utilizam como combustível, prática que não deve perdurar por dar origem a gases tóxicos e até cancerígenos. Mas esses pneus estão prestes a ter um destino útil, na sua transformação em mourões para cerca, substituindo a madeira bruta ou tratada, o concreto e mesmo o mais recente recurso do plástico.

> Processo pode gerar produtos como dormentes e tubulações

O invento, já com a patente internacional que atesta seu ineditismo, chegou à Unicamp pelas mãos de Reynaldo Teixeira do Amaral Junior, que procurava um parceiro com credibilidade para aperfeiçoá-lo, testá-lo e projetar as máquinas necessárias para sua produção em escala. O projeto, com as várias etapas de desenvolvimento e estudo de viabilidade econômica, foi realizado pela equipe do professor Antonio Batocchio, da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, e aguarda investidores interessados.

Segundo Amaral Jr., o projeto conta com a aprovação da Associação Nacional de Indústrias de Pneus (Anip), entidade que congrega os fabricantes de pneus no Brasil, e do Ibama, que reconhece o caráter ecológico da iniciativa. Com pequenas variações, o mesmo processo de fabricação dos mourões para cercas pode ser utilizado no desenvolvimento de protetores para estradas (*grade rails*), porteiras e portões de sítios e fazendas, tubulações para escoamento de águas pluviais, entre outros produtos.

Paralelamente ao projeto, a equipe da FEM montou um plano de negócio para mostrar a viabilidade da fabricação. "Fizemos um estudo de mercado a fim de detectar o potencial de vendas do produto. Para atender a apenas 10% do mercado de mourões para cerca (considerando grandes e pequenas propriedades, além de cercas de proteção nas estradas), apuramos uma demanda de 1 bilhão de mourões e o consumo de 5 bilhões de pneus", informa Batocchio.

Reynaldo do Amaral acrescenta a possibilidade de uso do produto como dormentes de estradas de ferro. Ele estima, para os 35 mil quilômetros de ferrovias do país, a necessidade de reposição de aproximadamente 8 milhões de dormentes/ano, o que consumiria 40 milhões de pneus. O mourão de pneu, segundo seu idealizador, pode durar algumas décadas e tem custo próximo ao de mourão de madeira não tratada, que perece em cinco anos. O professor Batocchio lembra ainda que o projeto permite um destino útil e adequado ao pneu hoje queimado ou utilizado na mistura asfáltica – e sem o que geraria um enorme estoque para os fabricantes, obrigados pela legislação vigente a recolher um pneu inservível para cada um que produzem.

O projeto elaborado pela equipe de Batocchio prevê várias etapas, com destaque para as iniciais. A primeira destina-se ao redesenho e desenvolvimento do produto, além da utilização de software apropriado para verificar os diversos tipos de esforços a que a peça será submetida; depois, passa-se à construção dos primeiros protótipos e aos ensaios destrutivos. Na segunda etapa desenvolve-se o processo de fabricação do produto, que vai do pneu ao mourão pronto. A terceira etapa envolve o projeto das máquinas necessárias para a fabricação.

Além de uma solução simples, criativa e ecologicamente correta, o engenheiro Amaral Jr. vê no projeto a possibilidade de geração de empresas em torno da fabricação, licenciamento e comercialização do produto, e para a construção das máquinas e venda das mesmas. Na posição de pesquisador, ele afirma que o projeto deve resultar em patentes dos equipamentos, abrindo campo para novas dissertações e teses com base nos estudos que serão realizados.

O inventor – Reynaldo Teixeira do Amaral Junior é plantador de eucalipto em Bragança Paulista (região de Campinas) e sempre se preocupou em aproveitar o que outros consideram inaproveitável. No passado, por exemplo, ele idealizou uma forma de reciclar as rebarbas das folhas de flandres usadas na fabricação de latinhas de cerveja, desprezadas porque na refundição elas se volatilizavam. O surgimento das latinhas de alumínio comprometeu o processo.

Amaral teve a idéia dos mourões porque se deparava constantemente com pneus boiando no lago de sua fazenda. Retirou dos pneus as abas laterais que os prendem às rodas; com um corte transversal na banda de rodagem a reduziu uma tira; mais dois cortes longitudinais a transformaram em três tiras. Superpondo e prendendo adequadamente várias dessas tiras e forrando ambos os lados do empilhamento resultante com outras tiras obteve os mourões. Prendeu parte das abas em uma das extremidades dos mourões para ajudar a fixação no solo, e com o que sobrou delas construiu canalizações para águas pluviais. Com as bandas de rodagem dos pneus construiu ainda porteiras e portões para sua fazenda. Mais: projetou dormentes para ferrovias, vigas e suportes para sustentação dos fios em postes de rede elétrica. Obteve tudo utilizando máquinas rudimentares, montadas por seus empregados. Diante dos resultados, requereu e obteve patente internacional para os inventos e buscou na parceria com a Unicamp não só o projeto das máquinas mas, principalmente, um estudo técnico de qualidade e que confira ao produtos credibilidade. **(C.G.N.)**

Foto: Antonio Scarpinetti

O professor Antonio Batocchio, da FEM, chefe da equipe que desenvolveu o projeto: 5 bilhões de pneus velhos atenderiam apenas 10% do mercado

Foto: Neldo Cantanti

O plantador de eucaliptos e inventor Reynaldo Teixeira do Amaral Jr.: idéia surgiu ao se deparar com pneus inservíveis jogados no lago da fazenda

Foto: Divulgação

Pneus transformados em mourões para cercas: opção para aliviar o impacto ambiental