Agressividade do bem

Pesquisadores da FEEC utilizam técnicas agressivas de reconhecimento de padrões de imagem para identificar o melanoma

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Equipe coordenada pelo professor Eduardo Valle, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Unicamp, está criando soluções originais para a triagem automática do melanoma, a forma mais perniciosa de câncer de pele. Ao contrário de muitos grupos, que utilizam métodos mais conservadores de representar o conhecimento médico, os pesquisadores da FEEC estão empregando técnicas agressivas de reconhecimento de padrões em imagens, por meio do chamado aprendizado de máquina. O objetivo da pesquisa é facilitar a identificação precoce das lesões, melhorando dessa forma o prognóstico da doença. Segundo os últimos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Inca), órgão do Ministério da Saúde, o Brasil registrou cerca de 6 mil casos de melanoma em 2012. Dois anos antes, foram contabilizadas 1,5 mil mortes.

Assim como em outros tipos de câncer, no caso do melanoma tempo é sinônimo de vida. Embora seja muito agressivo, esse tipo de tumor também está entre os mais curáveis, desde que seja diagnosticado precocemente. Entretanto, as chances diminuem rapidamente com o passar do tempo devido à tendência da doença de se espalhar para outros órgãos do corpo. "Justamente por isso a triagem automática se apresenta como uma ferramenta importante, principalmente em comunidades isoladas ou socialmente desfavorecidas, onde a presença permanente de um dermatologista é mais difícil" explica o professor Valle.

Segundo ele, se cada paciente tivesse que passar por um atendimento detalhado, a fila seria enorme e os custos, inexequíveis. "Submeter os pacientes ao processo de triagem automática e encaminhar ao dermatologista somente aqueles que realmente precisam de tratamento especializado permite o atendimento de um grande número de pessoas, com um número limitado de profissionais. É importante destacar que essa técnica não tem a pretensão de substituir o médico, mas sim de auxiliá-lo na tomada de decisões", acrescenta o docente da FEEC.

Chegar a uma ferramenta que ofereça tal suporte à medicina, reconhece o professor Valle, não é uma tarefa trivial. A missão requer a superação de desafios altamente complexos. Um deles diz respeito à capacidade da técnica de distinguir, por meio do reconhecimento de padrões de imagens, uma lesão cancerígena de uma não cancerígena, tarefa que não é fácil nem mesmo para um olho humano treinado. A literatura científica registra que os pesquisadores que adotam métodos tidos como convencionais procuram mapear, de forma muito direta, o conhecimento médico em cima do conhecimento da máquina.

Dito de forma simplificada, o diagnóstico do melanoma é feito principalmente com base no famoso critério ABCD sobre a lesão: A para Assimetria, B para irregularidade da Borda, C para Cor, e D para Diâmetro. "Técnicas convencionais tentam mapear diretamente esses critérios para a máquina, usando processamento de imagem para detectar a borda e identificar se ela é irregular ou não. Entretanto, o que temos aprendido ao longo do tempo é que essas técnicas calcadas na forma como o ser humano faz o diagnóstico não são as que têm a melhor acurácia. Isso acontece porque elas não usam as melhores potencialidades da máquina. Ao forçar demais o raciocínio humano em cima da máquina, nós não aproveitamos as maiores características desta, entre elas a capacidade de olhar muitos detalhes de forma rápida e em paralelo", diz Valle.

São justamente esses atributos da máquina que a equipe da FEEC procura explorar ao máximo. "A nossa abordagem não tenta mapear explicitamente os procedimentos médicos. O que estamos fazendo é usar técnicas agressivas de reconhecimento de padrões de imagens. Isso é feito por meio do chamado aprendizado da máquina. A partir de um conjunto de imagens anotadas, no qual o médico aponta o que é e o que não é melanoma, a máquina faz o reconhecimento e ela própria decide o que deve e o que não deve merecer atenção. Ou seja, a máquina reconhece determinados padrões de textura, cores e formas que caracterizam o melanoma. Os resultados que temos obtidos são compatíveis com o estado da arte desse tipo de pesquisa", assegura Valle.

Em termos percentuais, a literatura aponta que as principais técnicas de reconhecimento de imagens aplicadas ao diagnóstico do melanoma alcançam uma precisão que varia de 80% a 90%. Há muita incerteza, trazida pela falta de preocupação com a reprodutibilidade dos resultados alcançados por diferentes técnicas de triagem automática da doença. "Cada pesquisador utiliza uma base de dados distinta, sendo que as bases variam enormemente em dificuldade e tamanho. Além disso, os pesquisadores também utilizam técnicas diferentes e que não são descritas detalhadamente, o que dificulta a sua reprodutibilidade. Ademais, o programa de computador gerado na pesquisa raramente é divulgado", elenca o professor Valle. De acordo com ele, os índices de acurácia obtidos pela sua equipe estão acima dos 90%.

Tão importante quanto ampliar a precisão da técnica, entende o pesquisador, é garantir a reprodutibilidade dela. "Nós trabalhamos como uma base de dados alemã, que não é nossa, mas que estamos negociando para que se torne pública. Quanto ao código do programa, ele é nosso e já está no ar para que os interessados tenham acesso", informa. Questionado sobre quais as maiores dificuldades enfrentadas para fazer com que a pesquisa chegasse ao patamar atual, Valle responde que o maior problema foi obter uma base de dados com as anotações médicas. Ele conta que foram meses de trabalho até conseguir as informações, graças à intermediação de uma pós-doutoranda do seu grupo e à generosidade de um pesquisador alemão, que cedeu o material.

Posteriormente, a equipe conseguiu comprar uma segunda base de dados anotada, que pertence a uma editora italiana. Esta conta com mil imagens. "Outra dificuldade é estabelecer cooperação com o pessoal da área médica, que é indispensável nesse tipo de estudo. O médico não somente ajuda a obter e a anotar dados, mas também torna a interpretação muito mais fina. Esse profissional traz novos conhecimentos e novas visões que os recursos computacionais não conseguem proporcionar", pormenoriza o professor Valle. Após várias tentativas, prossegue o docente, sua equipe finalmente obteve apoio da médica Flávia Bittencourt, docente da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foi a partir dessa colaboração que o estudo sofreu um significativo impulso.

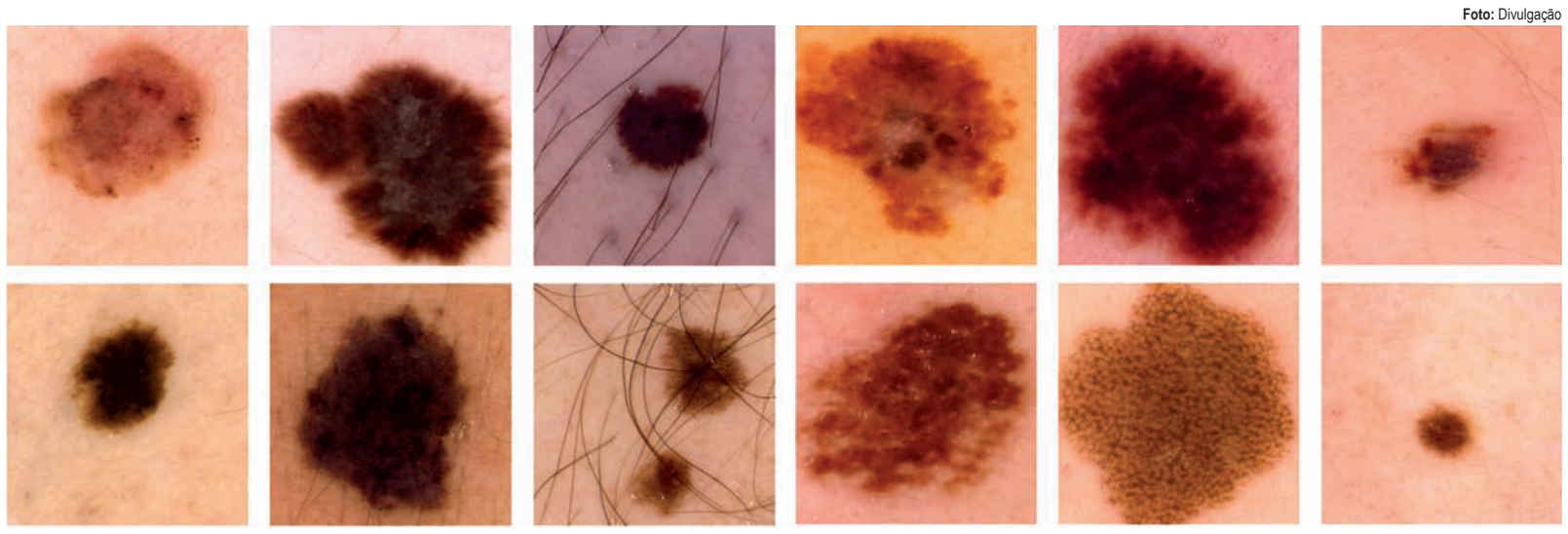
O professor Valle observa que embora o objetivo da pesquisa seja aprimorar a acurácia da técnica, algumas medidas derivativas também merecem atenção. O pesquisador se refere aos resultados "falso positivo" e "falso negativo" proporcionados pela triagem automática. O primeiro não é tão grave, pois é descartado assim que o paciente é examinado de forma detalhada pelo médico. Já o segundo pode trazer sérias implicações, dado que o portador do melanoma não será encaminhado para atendimento na ocasião, o que pode comprometer o diagnóstico e o tratamento precoces. "Existe uma série de medidas associadas que permite verificar se o método está ou não funcionando. Esse protocolo é importante e deve ser seguido", considera.

A despeito dos avanços obtidos, o docente da FEEC avalia que ainda há espaço para aprimorar a técnica. Valle diz que o objetivo não é chegar aos 100% de acerto, mas sim errar tanto quando o médico. "A pesquisa acaba quando a técnica alcançar uma qualidade igual à das anotações médicas, visto que estas não são perfeitas. Elas são feitas por seres humanos, que obviamente são falíveis. Alguns trabalhos da literatura estudam quanto os médicos erram. Embora esse índice ainda não seja claro, nós estamos tentando determiná-lo. Digamos, por hipótese, que o médico acerte 98% dos diagnósticos. Então, nossa meta será chegar aos mesmos 98%", esclarece o pesquisador.

Valle enfatiza que sua equipe, formada pela pesquisadora Sandra Avila (pós-doutorado), e pelos estudantes Michel Fornalciali (mestrado), Micael Carvalho (mestrado), Ivan Petrin (graduação) e Tiago Ferreira (graduação), trabalha com a perspectiva de que a técnica em questão se transforme futuramente em um produto que possa trazer benefícios à sociedade. "É difícil projetar quando isso poderá acontecer. Como se trata de uma inovação na área da saúde, isso envolve uma série de testes rigorosos, que precisam seguir protocolos experimentais. Os testes clínicos que antecedem o produto, por exemplo, são extensos. De todo modo, nossa expectativa é de que as pessoas possam se beneficiar da nossa pesquisa o mais breve possível".

O docente da FEEC assinala, por último, que a pesquisa em torno da triagem automática tem sido desenvolvida no âmbito do laboratório intitulado Reasoning for Complex Data (Recod), do qual participam outros quatro docentes além dele: Anderson Rocha, Jacques Wainer, Ricardo Torres e Siome Goldenstein. O estudo contra com apoios da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Samsung Eletrônica da Amazônia, Microsoft Azure, Amazon Web Services e Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho (Cenapad).

Foto: Divulgação



A triagem automática do melanoma é uma tarefa desafiadora pois a diferença entre a lesão cancerosa (linha superior) e a não cancerosa (linha inferior) muitas vezes é sutil

Foto: Antonio Scarpinetti

O professor Eduardo Valle (2º da esq. p/ dir.), acompanhado de integrantes de sua equipe: "Submeter os pacientes ao processo de triagem automática e encaminhar ao dermatologista somente aqueles que realmente precisam de tratamento especializado permite o atendimento de um grande número de pessoas, com um número limitado de profissionais"