

Programa faz computador 'entender' imagens digitais em exame de retina

Pesquisa desenvolve soluções algorítmicas para a triagem de pacientes diabéticos

ALESSANDRO SILVA
alessandro.silva@reitoria.unicamp.br

Em segundos, uma pessoa com diabetes tem o fundo dos olhos "fotografado", analisado por um equipamento, portátil e de baixo custo, capaz de revelar automaticamente se é preciso agendar uma consulta médica para ela porque apresenta sinais de uma retinopatia diabética, ou seja, possui lesões na retina causadas por complicações decorrentes da doença, hoje a principal causa de cegueira irreversível no Brasil – segundo o Ministério da Saúde. Com o apoio de um programa que aprendeu a "entender" essas imagens, profissionais de uma unidade básica de saúde ou equipes volantes podem levar aos consultórios, precocemente, quem precisa de atendimento e tratamento, reduzindo o número de consultas desnecessárias, a fila de espera e os custos com a doença que pode ter o avanço controlado pelos médicos.

Em um futuro, não muito distante, essa pode ser a realidade do atendimento de pacientes com diabetes, como resultado de uma nova ferramenta que está em desenvolvimento no Instituto de Computação da Unicamp: um programa capaz de adquirir imagens digitais da retina, analisar a qualidade, verificar a existência de traços de lesões, combinar diversos tipos de respostas para um conjunto de diferentes problemas, indicar se a pessoa precisa de uma consulta com especialista dentro de um ano e ainda classificar a situação conforme a gravidade, para auxiliar no diagnóstico. As "habilidades" desse software, que integra a análise simultânea de seis diferentes indícios de retinopatia diabética, são inéditas entre as pesquisas similares no país. Graças a elas, o tamanho e o custo dos atuais retinógrafos poderão diminuir, facilitando a ampliação do número de postos de triagem e acompanhamento de pacientes.

"No futuro, teremos um retinógrafo equipado com técnicas de aprendizado de máquina, de inteligência artificial, capaz de, automaticamente, analisar a qualidade de uma imagem adquirida e verificar se um determinado paciente com diabetes precisa ver o médico dentro de um ano ou não. O mais importante é que o médico ainda dará o diagnóstico", explica o professor Anderson Rocha, do Instituto de Computação (IC) da Unicamp, orientador da dissertação de mestrado que construiu a nova técnica e os algoritmos que sustentam o programa, de autoria do agora doutorando José Ramon Trindade Pires. A pesquisa, realizada desde 2009 na Unicamp, já contou com recursos do Instituto Microsoft e, mais recentemente, financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Participam ainda do projeto os professores Jacques Wainer e Siome Klein Goldenstein, ambos do Instituto de Computação, além de Eduardo Valle, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC), e do médico Herbert Jelinek, da Charles Sturt University, na Austrália, além de colaboradores na Universidade Federal de São Paulo, como os professores Ivan Pisa, Michel Eid Farah, Paulo Schor e Eduardo Dib.

Na prática, a partir de uma parceria com especialistas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), que captam imagens de exames de retina e identificam pontos de interesse nelas para o diagnóstico médico de retinopatia diabética, pesquisadores da Unicamp desenvolveram soluções para que o computador "aprenda" a examinar precocemente

se o paciente apresenta ou não alguma das mais comuns lesões associadas à retinopatia diabética, medida que pode fazer a diferença entre ter ou não a visão. Resumidamente, o software desenvolvido pela Unicamp transforma pixels (menor ponto que forma uma imagem digital) em informações médicas que serão interpretadas a partir do conhecimento disponível sobre diferentes tipos de lesões. "Temos uma precisão, hoje, de 92,4% e que será aprimorada", afirma Pires, aluno de doutorado e autor da dissertação de mestrado "Diabetic retinopathy image quality assessment, detection, screening and referral". O objetivo do trabalho é criar uma ferramenta para a triagem automática de pacientes com diabetes.

O mapeamento de retina, realizado por oftalmologista, permite analisar todas as estruturas da retina, do nervo óptico e vítreo, para o diagnóstico, rastreamento e monitoramento das retinopatias diabéticas. Mesmo com resultado considerado normal em um exame, esse paciente deve realizar nova reavaliação a cada período de até dois anos, como recomenda publicação do Ministério da Saúde ("Cadernos de Atenção Básica").

Se avaliados números recentes de aumento da doença para os próximos anos, a pesquisa da Unicamp ganha ainda mais importância. Hoje, mais de 5% da população no Brasil, cerca de dez milhões de brasileiros, são diabéticos, segundo a pesquisa do Ministério da Saúde (Vigitel 2011). No mundo, existem 366 milhões de doentes, de acordo com a Federação Internacional de Diabetes, e esse número deve chegar a 552 milhões até 2030.

A retinopatia diabética é um problema assintomático, que acomete a maioria dos portadores de diabetes após alguns anos de doença (tipicamente 20 anos). A presença de lesões na retina também é um marcador precoce de complicações microvasculares e do risco de comprometimento renal, razões que demandam acompanhamento médico. Em 1997, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou que, após 15 anos, 2% dos diabéticos estarão cegos e 10% terão deficiência visual grave. A entidade também avaliou que, no mesmo período, até 45% dos doentes terão algum tipo de retinopatia. Apesar disso, o controle da glicemia e da pressão arterial são formas efetivas de prevenir e controlar a progressão da doença. Também é possível tratamento com fotocoagulação (aplicação de laser para cauterização).

"O grande trabalho a ser feito pelo médico, de forma geral, é analisar periodicamente pacientes que tenham diabetes para verificar se a retina dele está evoluindo para um quadro de retinopatia diabética. Se estiver, deve tomar medidas apropriadas para que essas pessoas não percam a visão", explica o professor Rocha, orientador da pesquisa. Hoje, os médicos não usam o computador para o diagnóstico e analisam diretamente as imagens de fundo de olho adquiridas pelo retinógrafo. "O que fizemos foi desenvolver algoritmos que capturam as propriedades que os médicos analisam para fazer com que o computador consiga dizer se a imagem é normal ou se o paciente precisa procurar um especialista."

PESQUISA

Neste momento, a pesquisa do Instituto de Computação da Unicamp já resultou na elaboração de um algoritmo capaz de "ensinar" o computador a "entender" cerca de centenas de pontos de interesse em apenas uma imagem digital coletada, levando em



O professor Anderson Rocha (primeiro plano), orientador, e José Ramon Trindade Pires, autor da dissertação: tamanho e custo dos atuais retinógrafos poderão diminuir

conta sinais de diferentes tipos de lesões mais comuns em retinopatias diabéticas, como: exsudatos duros, manchas algodonosas, drusas maculares, lesões vermelhas e hemorragias superficiais e profundas.

A precisão está em torno de 90%, ou seja, de cada 100 pacientes que tiveram uma imagem de fundo de olho analisada e houve recomendação do programa de computador para que procurassem atendimento com especialista, porque apresentavam sinais da doença, de fato, 90 precisavam realmente de atendimento. De acordo com os protocolos médicos vigentes, apenas um pequeno número de pessoas seriam classificadas de modo diferente, mas os pesquisadores trabalham para reduzir esse número dado que a margem de acerto da triagem automática aumenta à medida que outras imagens da retina do mesmo paciente podem ser captadas e analisadas. A economia do tempo médico, hoje, de acordo com os autores da pesquisa, já poderia ser de 85%, graças ao apoio da ferramenta.

Para o doutorado, o desafio de Ramon será integrar todas as habilidades do programa para a triagem de pacientes diabéticos, além de aprimorar a precisão dessa seleção, de ampliar o número de lesões detectadas e de classificar a gravidade do caso analisado. "O grande objetivo é integrar tudo num retinógrafo de uma empresa, colocar todos os algoritmos em um único aparelho para que todas as etapas sejam automáticas. Temos alguns parceiros em potencial. A pesquisa passará a contar, também, com o apoio da Samsung", comenta o professor Anderson Rocha. O trabalho deve ser concluído nos próximos três anos.

Segundo ele, a grande inovação da pesquisa, e que a difere de outras que trabalham nessa linha, é que todos os detectores desenvolvidos funcionam de forma unificada – normalmente, cada problema possui uma técnica específica. O programa da Unicamp ainda possui a habilidade de avaliar a qualidade da imagem capturada e informar, de imediato, se há necessidade da coleta de nova "fotografia" do fundo do olho. Desse modo, o paciente não corre o risco de voltar para casa e ter que repetir o exame depois, tampouco será necessário manter um monitor acoplado ao aparelho – hoje uma das peças que encarece o equipamento, de acordo com o autor da dissertação de mestrado. A rotina simplificada do aparelho, apoiada no novo software, permitirá que enfermeiros realizem o exame e o resultado ajudará a montar a fila de atendimento médico para a realização do diagnóstico final.

Entenda mais sobre o diabetes

Diabetes Mellitus

É um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia e associadas a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente nos olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos

Epidemiologia

■ Estima-se que, em 1995, o diabetes atingia 4% da população adulta mundial e que, em 2025, alcançará a cifra de 5,4% (a maior parte desses doentes em países em desenvolvimento)

■ Mundialmente, os custos diretos para o atendimento ao diabetes variam de 2,5% a 15% dos gastos nacionais em saúde, dependendo da prevalência local de diabetes e da complexidade do tratamento disponível

■ No Brasil, o diabetes e a hipertensão arterial são a principal causa de mortalidade e de hospitalizações, de amputações de membros inferiores e de diagnósticos primários em pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à diálise

Fonte: Ministério da Saúde/Cadernos de Atenção Básica

Publicação

Dissertação: "Diabetic retinopathy image quality assessment, detection, screening and referral"

Autor: José Ramon Trindade Pires

Orientador: Anderson Rocha

Unidade: Instituto de Computação (IC)

Financiamento: Capes/Fapesp