

Tendo humanos como inspiração, a câmera tem capacidade ampliada e pode ser utilizada em robôs para processos industriais e na direção autônoma de carros. A técnica inovadora deve ser aperfeiçoada para tornar a textura mais estável

Reprodução/Multimedia Files

## Guiada pelo olhar

» JÚLIA MOITA\*

Com o olho humano como inspiração, uma equipe de pesquisadores da Universidade de Maryland (UMD), dos Estados Unidos, elaborou um mecanismo de câmera que melhora a forma como os robôs veem e reagem ao mundo ao seu redor. O aprimoramento do maquinário de câmeras de evento permitiu redirecionar a luz e estabilizar a textura, de modo a apresentar potencial para ser adotada para visão de robôs. A aplicabilidade vai de processos industriais e orientação robótica a auxílio na tecnologia de direção autônoma para carros sem motorista.

Câmeras de eventos ou câmeras neuromórficas são tecnologias recentes utilizadas para detectar objetos dinâmicos e reconhecer objetos em movimento, utilizadas em câmeras de segurança e drones. Ainda que inovadoras, não são otimizadas para manter textura estável na visão quando há pouco movimento envolvido. A nova técnica, porém, conseguiu tornar isso possível.

Botao He, estudante de doutorado em ciência da computação na UMD e autor principal do artigo publicado no *journal Science Robotics*, percebe as limitações como “um grande problema porque robôs e muitas outras tecnologias — como carros autônomos — dependem de imagens precisas e oportunas para reagir corretamente a um ambiente em mudança. Então, nos perguntamos: como humanos e animais garantem que sua visão permaneça focada em um objeto estático?”

A partir da pergunta, o grupo se dedicou a entender as microsaccadas, que são pequenos movimentos rotacionais oculares e rápidos que acontecem involuntariamente quando uma pessoa tenta focar sua visão. Segundo o estudo, é por meio desses movimentos minúsculos, porém contínuos, que o olho humano é capaz de manter o foco em um objeto e suas texturas visuais, como cor, profundidade e sombreamento.

O professor Marcelo Carboni Gomes, mestre em ciências da computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com pesquisas em inteligência artificial, robótica e segurança cibernética, destaca a delicadeza dessa tecnologia e seus efeitos.

“São movimentos tão sutis e rápidos que, geralmente, não percebemos que estão acontecendo.”

Segundo o especialista, o sistema ajuda os olhos a capturar mais detalhes e a evitar que a imagem que observada fique desfocada ou desapareça do campo de visão. “A câmera faz pequenos ajustes constantes para melhorar a clareza das imagens que captura. Assim como nos olhos, a câmera evita que as imagens fiquem borradas ou desfocadas, especialmente em cenas estáticas ou com pouca movimentação”, acrescenta Carboni.

### Testes

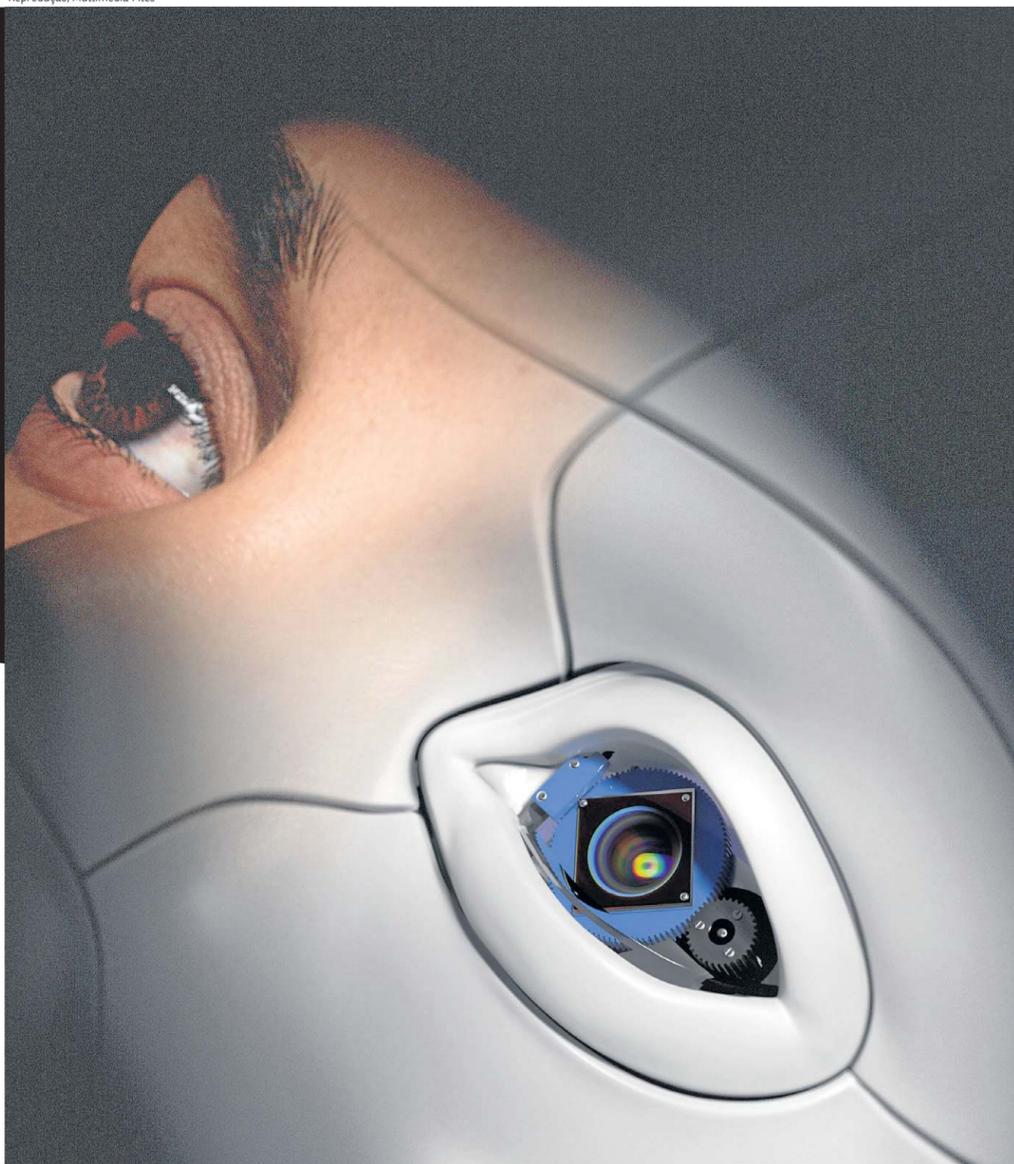
Chamado de Artificial Microsaccade-Enhanced Event Camera (AMI-EV), o dispositivo conseguiu capturar e exibir movimentos com precisão em vários contextos, incluindo detecção de pulso humano e identificação de formas em movimento rápido. He comenta que “os pesquisadores também descobriram que o AMI-EV pode capturar movimento em dezenas de milhares de quadros por segundo, superando o desempenho da maioria das câmeras comerciais disponíveis, que capturam em média de 30 a 1.000 quadros por segundo”.

Também foi observado que o algoritmo melhora o desempenho da câmera. “Nosso sistema pode manter a vantagem das câmeras de eventos, como alta resolução temporal e alta faixa dinâmica, ao mesmo tempo que mantém a textura estável, assim como fazem as câmeras padrão”.

A tecnologia, portanto, possui aplicabilidade em robótica, drones, sistemas de segurança e automação industrial, aprimorando, respectivamente a visão computacional, análise de movimento e sistemas de assistência ao motorista (Adas) em veículos autônomos.

### Potencial

Os experimentos a partir do estudo demonstram o potencial do sistema para facilitar a percepção robótica tanto para tarefas de visão de baixo quanto de alto nível, como detecção de características e estimativa de pose humana. Cornelia Fermüller, cientista pesquisadora autora senior do



A câmera imita os movimentos involuntários e recursos do olho humano para criar imagens mais nítidas e precisas

### TRÊS PERGUNTAS/ Hudson Capanema Zaidan

PROFESSOR DE ENGENHARIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA (CEUB) E ESPECIALISTA EM ELETRÔNICA ANALÓGICA, ELETRÔNICA DIGITAL, ELETRÔNICA INDUSTRIAL E TEORIAS DE CONTROLE.

#### Como é o funcionamento da câmera que imita o olho humano?

As microsaccadas são movimentos involuntários do olho, que são pequenos e rápidos movimentos naturais do olho humano. Consegue focar em objetos que se deslocam rapidamente. A câmera aprimorada por movimentos sacádicos artificiais é única; nenhuma outra câmera incorpora um mecanismo de estabilização baseado no movimento do olho humano. Esse dispositivo pode melhorar robôs ao fornecer imagens mais nítidas e precisas em movimento, permitindo reações mais

rápidas e eficazes. Ele também melhora o desempenho em condições de iluminação desafiadoras, beneficiando a navegação e a interação com o ambiente.

#### Em que situações esse sistema pode ser útil?

Resolve problemas de desfoque por movimento e melhora a captura de detalhes em objetos em movimento. É útil em veículos autônomos para identificar pedestres e obstáculos, em realidade aumentada para uma experiência mais fluida, em segurança para monitoramento eficiente e em aplicações científicas para melhor captura de imagens em alta velocidade. O diferencial é a simulação dos movimentos sacádicos do olho para estabilizar e melhorar a qualidade

das imagens, oferecendo clareza superior em condições de movimento rápido e iluminação variável, superando as limitações das câmeras tradicionais.

#### O que é uma câmera de evento ou neuromórfica?

As câmeras tradicionais que estamos habituados capturar uma série de quadros em taxas constantes. A câmera de eventos ou neuromórfica detecta e registra apenas alguma mudança na cena em tempo real, ou seja, consegue capturar movimentos rápidos e em condições variáveis de luz. Nesse caso, seria uma concorrente da câmera que discutimos ontem. As tecnologias são diferentes mas os resultados são semelhantes.

artigo, observa que “o nosso sistema pode manter a vantagem das câmeras de eventos, como alta resolução temporal e alta faixa dinâmica, ao mesmo tempo que mantém a textura estável,

assim como fazem as câmeras padrão”.

A equipe tem perspectivas de que a câmera encontre aplicações no domínio dos dispositivos vestíveis e no domínio da observação espacial, onde a

visão de eventos atraiu recentemente a atenção das agências.

**Estagiária sob supervisão de Renata Giraldo**

## TEMPERATURA AMENA



O vidro tratado com o novo composto é um aliado rumo à arquitetura sustentável

## Janelas inteligentes anticolor

Cientistas da Universidade Rice, no Texas, nos Estados Unidos, e da Universidade de Hong Kong criaram um novo composto, em forma de gel aplicado em vidros, que auxilia no resfriamento de ambientes fechados. O produto não altera a cor exceto deixar meio opaco, de acordo com sensibilidade de flutuações à temperatura. A pesquisa apelidou a criação de janelas inteligentes. O estudo foi publicado na *Joule*.

A expectativa é que esse material colabore também para a redução de gastos com energia, uma vez que deve levar à diminuição do uso de aparelhos de ar-condicionado e ventiladores. “Janelas inteligentes feitas com esse material podem reduzir significativamente o consumo de energia em edifícios, causando um impacto tangível nos custos de energia e na pegada

de carbono”, diz Sreehari Saju, coautor do estudo, em nota à imprensa.

Liderada pelo engenheiro Pulickel Ajayan, a equipe combinou dois polímeros misturados a um tipo de sal para obter o produto final. À medida que o calor aumenta no local, o material colocado nos vidros fica mais translúcido, o que reduz o calor enquanto preserva a passagem de luz. Outros compostos com características de isolamento semelhantes, os chamados termocrômicos, já existem no mercado, mas possuem menor durabilidade e maior custo.

Além de avaliações experimentais, foram realizadas simulações computacionais para avaliar o desempenho do novo “polímero salgado”. Os cientistas examinaram o desempenho simulado em áreas urbanas específicas de diversos

locais no mundo para ter noção do impacto potencial de uma implantação em escala. Testes de estabilidade ambiental e durabilidade realizados no Laboratório de Nanomateriais da Universidade Rice demonstraram uma vida útil de até 60 anos e grande potencial de regulação da radiação solar.

“Essas descobertas de pesquisa estabelecem novos padrões na durabilidade e desempenho dos termocrômicos (propriedade de substâncias que mudam de cor com o aquecimento e resfriamento) e, particularmente, em um sistema simples e viável na prática”, afirma Pulickel Ajayan, pesquisador-chefe, em comunicado à imprensa. “Nosso trabalho aborda um desafio crítico na arquitetura sustentável, oferecendo uma solução prática e escalável para melhorar a eficiência energética em edifícios.”