

Nova metodologia permite a impressão em 3D de robôs em uma única peça, dispensando montagens complexas. Do tamanho de uma moeda de centavo, essas máquinas andam, manobram e pulam por conta própria

Descomplicados e perfeitinhos

Tradicionalmente, robôs são montados com diversas peças, uma tarefa que costuma ser dispendiosa e complicada. Agora, uma equipe de engenheiros da Universidade da Califórnia em Los Angeles (Ucla) e colaboradores de outras instituições desenvolveram uma nova estratégia de design e técnica de impressão 3D para construí-los em uma única etapa. Para testar a abordagem, eles utilizaram materiais inteligentes na fabricação de um robôzinho do tamanho de uma unha. As pequenas máquinas andam, manobram e pulam, como demonstrado em um artigo publicado na revista *Science*.

O avanço permitiu que todos os sistemas mecânicos e eletrônicos necessários para operar um robô fossem fabricados de uma só vez por um novo tipo de processo de impressão 3D para materiais ativos projetados com múltiplas funções (também conhecidos como metamateriais). Uma vez impresso em 3D, um “metabot” será capaz de propulsão, movimento, sensoriamento e tomada de decisão.

Os metamateriais impressos consistem em uma rede interna de elementos sensoriais, móveis e estruturais e podem se mover por conta própria, seguindo comandos programados. Com a rede interna de movimento e sensoriamento já instalada, o único componente externo necessário é uma pequena bateria para alimentar o robô.

“Prevemos que essa metodologia de design e impressão de materiais robóticos inteligentes ajudará a realizar uma classe de materiais autônomos que pode substituir o atual processo de montagem complexo para fazer um robô”, disse o pesquisador principal do estudo, Xiaoyu Zheng, professor de engenharia da Ucla. “Com movimentos complexos, vários modos de detecção e habilidades de tomada de decisão programáveis — todos fortemente integrados —, o resultado é semelhante a um sistema biológico com nervos, ossos e tendões trabalhando em conjunto para executar movimentos controlados.”

A equipe demonstrou a integração com uma bateria e um controlador para a operação totalmente autônoma dos metabots. De acordo com Zheng, a metodologia pode levar a novos projetos para robôs biomédicos, como endoscópios autodirigíveis ou maquininhas nadadoras capazes de emitir ultrassons e navegar perto de vasos sanguíneos para entregar doses de drogas em locais-alvo específicos.

Grupo de Pesquisa Rayne/Divulgação



Pequeno robô poderá ser usado para procedimentos médicos, como em endoscópios autodirigíveis

Grupo de Pesquisa Rayne/Divulgação



Reprodução tridimensional da máquina construída em uma única estrutura: possibilidade de personalizar modelos

Esses metabots também são capazes de explorar ambientes perigosos. Em um prédio desmoronado, por exemplo, um enxame dos pequenos robôs armados com peças de detecção integradas poderia acessar rapidamente espaços confinados, avaliar os níveis de ameaça e ajudar nos esforços de resgate, encontrando pessoas presas nos escombros.

Eletricidade

A chave do método liderado pela Ucla é o design e a impressão de metamateriais piezoelétricos — uma classe de materiais de treliça intrincada que podem mudar de forma e se mover em resposta a um campo elétrico ou criar carga elétrica como resultado de forças.

O uso de materiais ativos que podem traduzir eletricidade em movimentos não é novo. No entanto, esses materiais geralmente têm limites em sua amplitude de movimento e distância de deslocamento. Para alcançar os movimentos desejados, eles também precisam ser conectados a sistemas de transmissão semelhantes a caixas de engrenagens.

Por outro lado, os materiais robóticos desenvolvidos pela Ucla — cada um do tamanho de uma moeda de um centavo de dólar — são compostos por elementos piezoelétricos e estruturais projetados para dobrar, flexionar, torcer, girar, expandir ou contrair em altas velocidades.

A equipe também apresentou uma metodologia para projetar esses materiais robóticos para que os usuários pudessem fazer os próprios modelos e imprimi-los de uma só vez. “Isso permite que os elementos de atuação sejam, com precisão, organizados em todo o robô para movimentos rápidos, complexos e estendidos em vários tipos de terreno”, disse o principal autor do estudo, Huachen Cui.

Em um artigo também publicado na *Science*, Ahmad Rafsanjani, professor de biorrobótica da Universidade do Sudeste da Dinamarca, avaliou positivamente a pesquisa dos colegas dos Estados Unidos. “Em vez de construir um robô com partes separadas que fornecem funções diferentes, um robô construído com metamateriais multifuncionais tem certas vantagens”, escreveu. “Técnicas de manufatura aditiva, como a impressão 3D, aceleraram a fabricação de metamateriais intrincados em escalas cada vez menores e com funcionalidades sem precedentes.”



O resultado é semelhante a um sistema biológico com nervos, ossos e tendões trabalhando em conjunto para executar movimentos controlados”

Xiaoyu Zheng, professor de engenharia da Universidade da Califórnia em Los Angeles e principal autor do estudo

Exoesqueletos deixam trabalhos mais seguros

Cientistas de dois centros tecnológicos da Itália trabalham em três protótipos de exoesqueletos robóticos que poderão deixar o trabalho nos setores industriais e manufatureiros mais seguro, além de menos desgastante. Os vestíveis combinam motores elétricos e algoritmos de inteligência artificial e têm finalidades diversas, como amenizar o levantamento repetitivo de cargas. De um modo geral, eles reduzem o esforço exigido na execução de atividades do tipo em até 40%, diminuindo a porcentagem de acidentes no trabalho e as doenças profissionais crônicas, segundo os criadores.

Os três robôs vestíveis são feitos de plásticos de engenharia e ligas de alumínio, geralmente empregados para aplicações aeroespaciais. Nesse caso, os projetos têm como foco contextos industriais nos quais os operadores, homens e mulheres, mantêm seus sistemas musculoesqueléticos sob estresse excessivo. É o que pode acontecer,

por exemplo, na fabricação, no processamento e no transporte de alimentos e também na construção civil.

As equipes do Instituto Italiano de Tecnologia e da Autoridade de Compensação do Trabalhador Italiano acreditam que o XoTrunk poderá ser usado em todos os trabalhos com risco de cansar as costas de um operador. Isso porque ele foi projetado para reduzir o esforço de ações repetitivas de levantamento de carga para pesos de até 20kg. Segundo os criadores, é o único dispositivo do gênero que pode dar suporte às operações de tração, muito comuns no setor de logística. Ele pesa 6,5kg e é equipado com dois motores elétricos com potência total de 200 watts.

O XoShoulder, por sua vez, tem como foco amenizar a sobrecarga nos ombros, muito comum, por exemplo, em profissionais de oficinas mecânicas e fábricas de automóvel. Nesses locais, os veículos podem ficar suspensos por horas para que os profissionais façam

ajustes ou reparos com os braços levantados. O apoio robótico pesa cerca de 7,7kg e está equipado com dois motores de 70 watts.

No caso do XoElbow, o objetivo é ajudar o usuário a levantar pesos próximos ao próprio corpo. Segundo a equipe italiana, a prática é comum para o levantamento de pneus pesados e de materiais de construção. Esse vestível tem os mesmos motores do XoShoulder e pesa um pouco menos: cerca de 7kg.

Em comunicado, a equipe italiana enfatiza que as soluções tecnológicas seguem os princípios da “transparência robótica”. “Elas não devem atrapalhar ou limitar a mobilidade, mas entrar em operação apenas para as tarefas mais exigentes, dando suporte ao sistema musculoesquelético dos trabalhadores”, explicam. Os vestíveis começam a ser testados em cenários reais. O objetivo da equipe, agora, é atingir o nível tecnológico necessário para levá-los ao mercado.

Istituto Italiano di Tecnologia



Vestível poderá amenizar a sobrecarga nos ombros: risco em oficinas mecânicas