

NGÔN NGỮ ĐÁNG NGẠC NHIÊN CỦA LOÀI RUỒI

Nhóm các nhà khoa học đã phát triển một cách mới giúp quan sát thế giới thông qua đôi mắt của một loài ruồi phổ biến và phần nào giải mã được phản ứng của loài côn trùng này trước sự thay đổi trong thế giới xung quanh nó

Nhóm các nhà khoa học đã phát triển một cách mới giúp quan sát thế giới thông qua đôi mắt của một loài ruồi phổ biến và phần nào giải mã được phản ứng của loài côn trùng này trước sự thay đổi trong thế giới xung quanh nó. Công trình đã thay đổi cơ bản những quan niệm trước đây về chức năng mạng lưới thần kinh và có thể cung cấp nền tảng cho các máy tính thông minh mô phỏng những tiến trình sinh học này.

Các nhà khoa học như nhà vật lý học Ilya Nememan của Los Alamos, Geoffrey Lewen, William Bialek thuộc Đại học Princeton và Rob de Ruyter van Stevenick thuộc Đại học Indiana cùng tham gia nghiên cứu.

Nhóm nghiên cứu sử dụng điện cực rất nhỏ để mắc vào những nơ-ron nhạy với chuyển động trong hệ thống thị giác của một loài ruồi phổ biến. Nơ-ron là những tế bào thần kinh phóng ra các đầu nhọn tích điện khi bị kích thích. Những điện cực phát hiện xung điện từ những nơ-ron nhạy chuyển động ở ruồi. Ruồi dùng nơ-ron để ước lượng, từ đó điều khiển phương hướng di chuyển.

Sau đó họ đưa con ruồi được lắp thiết bị vào một thiết bị trông như một máy quay hình tròn phức tạp mô phỏng chuyển bay nhào lộn của một con ruồi khi nó trốn tránh kẻ thù hoặc bám đuổi một con ruồi khác. Thiết bị này có thể quay cực nhanh và thay đổi vận tốc rất nhanh. Con ruồi nằm trong thiết bị thấy được những thay đổi xung quanh và nơ-ron nhạy chuyển động của nó phản ứng lại gần như giống khi nó đang thực sự bay.

Dưới những điều kiện bay phức tạp, nơ-ron của ruồi phát điện rất nhanh. Các nhà khoa học theo dõi những mẫu phát điện và sơ đồ hóa chúng với bộ mã nhị phân 0 và 1, gần như của máy tính hoặc tin nhắn nhị phân trong giao tiếp điện thoại kỹ thuật số.

Nhóm nghiên cứu phát hiện những xung điện này tương tự như một loại ngôn ngữ sơ khai nhưng đều đặn. Những nơ-ron phát điện vào thời điểm chính xác tùy thuộc vào những gì mà cảm ứng thị giác thông báo với toàn bộ cơ thể ruồi về những kích thích thị giác. Khi họ khảo sát ngôn ngữ, nó thể hiện rất nhiều về cách con ruồi thí nghiệm phản ứng lại thế giới.

Nemenman cho biết: "Trong hệ thống này, những nơ-ron nhạy chuyển động phóng ra các luồng điện rất thường xuyên và chính xác. Trong lịch sử nghiên cứu, con người đã quan sát được những đợt phóng điện ngẫu nhiên hơn nhiều." Công trình này khác biệt với hiểu biết trước đây ở điểm độ chính xác hệt giờ của các cơn phóng điện mang thông tin chuyển hướng của ruồi là một yếu tố chưa từng được đánh giá cao."

Những thí nghiệm tương tự nhưng đơn giản hơn nhiều đã được tiến hành trên những loài khác, bao gồm cả ruồi drosophila như cho thấy các nơ-ron cảm giác sẽ gây ra một số đợt xung điện trong một khoảng thời gian xác định, nhưng thời điểm chính xác của các xung điện thường không liên quan. Nemenman và nhóm nghiên cứu tin rằng thời điểm của những đợt xung điện không đóng vai trò quan trọng trong những thí nghiệm thời đầu vì những kích thích, một mặt nào đó không được tự nhiên, đơn điệu và dự đoán được.

Nemenman cho biết: "Các cơ quan sinh học rất quan tâm đến việc tiết kiệm năng lượng. Mắt ruồi chiếm khoảng 1/10 tiêu thụ năng lượng. Ruồi muốn sử dụng năng lượng một cách hiệu quả, nhưng điều này sẽ tiêu tốn năng lượng và tài nguyên phân tử để phóng ra các xung điện trong nơ-ron."

“Nếu bạn chỉ đưa ra những kích thích đơn giản, ít thay đổi theo thời gian, cách hiệu quả nhất để mã hóa những kích thích là chỉ sản sinh ra số ít xung điện ngẫu nhiên. Như thế này không đủ để thể hiện bất kỳ những thay đổi nào nếu có. Tương tự, nếu những kích thích này nhanh nhưng không tự nhiên, những nơ-ron có thể không đủ khả năng mã hóa thành công.”

“Tuy nhiên, nếu như đặt một cơ quan vào một môi trường có những độ cao thay đổi nhanh và tự nhiên, loài ruồi bắt đầu sử dụng hết khả năng có thể. Nơ-ron nhạy chuyển động điều chỉnh chiến lược mã hóa và nó sử dụng cách định vị chính xác của xung điện để báo với toàn bộ cơ thể ruồi những gì đang diễn ra.”

Ngoài những chuyển động phức tạp thực hiện được trong thí nghiệm của nhóm, họ còn tiến hành thí nghiệm của mình trong môi trường gỗ tương tự như môi trường tự nhiên của ruồi, tăng tính phức tạp và thực tế của thí nghiệm.

Công trình của Nemenman và cộng sự rất quan trọng do tái kiểm chứng những giả thiết cơ bản đã trở thành nền tảng của các phương pháp mô phỏng hệ thần kinh trong trí thông minh nhân tạo, ví dụ trong mạng lưới thần kinh nhân tạo. Những giả thiết này đã phát triển những mạng lưới dựa trên việc phản ứng trước một số xung điện trong một khoảng thời gian xác định hơn là thời điểm xác định của những xung điện đó.

Nemenman cho biết: “Đây có thể là một trong những lý do vì sao mạng thần kinh nhân tạo không hoạt động tốt bằng não bộ thị giác của loài có vú. Thực ra, Quỹ tài trợ khoa học quốc gia đã nhận ra tầm quan trọng của sự khác biệt và đã tài trợ một dự án nhằm tạo ra mạng lưới thần kinh rộng lớn thế hệ kế tiếp.”

Những kiến thức mới về chức năng thần kinh trong thiết kế máy tính có thể có ích trong phân tích hình ảnh vệ tinh và nhận diện gương mặt trong những môi trường gắt gao về mặt an ninh, và có thể giúp giải quyết những vấn đề an ninh toàn cầu hoặc của từng quốc gia.