IBM researchers are developing a new computer architecture, better equipped to handle increased data loads from artificial intelligence. Thiết kế của họ thu hút trên các khái niệm từ bộ não con người và đáng kể tốt hơn các máy tính thông thường trong các nghiên cứu so sánh. They report on their recent findings in the *Journal of Applied Physics*, from AIP Publishing.

Ngày hôm nay của máy tính được xây dựng trên kiến trúc von Neumann, phát triển trong thập niên 1940. Hệ thống máy tính của von Neumann đặc trưng với một trung tâm processer thực hiện logic và số học, một đơn vị bộ nhớ, lưu trữ và các thiết bị đầu vào và đầu ra. Không giống như các thành phần stovepipe trong thông thường các máy tính, các tác giả đề nghị lấy cảm hứng từ bộ não máy tính có thể có coexisting xử lý và các đơn vị bộ nhớ.

Abu Sebastian, một tác giả của các bài báo, giải thích rằng thực hiện các công việc tính toán nhất định trong bộ nhớ của máy tính sẽ tăng hiệu quả của hệ thống và tiết kiệm năng lượng.

"Nếu bạn nhìn vào con người, chúng tôi tính toán với nguồn 20-30 watts, trong khi đó AI ngày nay được dựa trên siêu máy tính chạy trên kilowatts hoặc MW điện," Sebastian cho biết. "Trong não, các khớp thần kinh vừa là điện toán vừa lưu trữ thông tin. Một kiến trúc mới, vượt von Neumann, bộ nhớ đã đóng một vai trò tích cực hơn trong tính toán."

Nhóm nghiên cứu của IBM đã thu hút ba mức độ cảm hứng khác nhau từ não bộ. Mức độ đầu tiên khai thác một thiết bị bộ nhớ trạng thái động lực để thực hiện các công việc tính toán trong bộ nhớ chính nó, tương tự như thế nào bộ não bộ nhớ và xử lý là đồng vị. Cấp 2 dựa trên bộ não synaptic mạng cấu trúc như nguồn cảm hứng cho mảng thiết bị bộ nhớ (PCM) giai đoạn thay đổi để tăng tốc đào tạo cho các mạng nơ-ron sâu. Cuối cùng, năng động và ngẫu nhiên bản chất của các tế bào thần kinh và synapse lấy cảm hứng từ các đội để tạo ra một bề mặt toán mạnh mẽ cho spiking mạng nơ-ron.

Bộ nhớ thay đổi pha là một thiết bị bộ nhớ cỡ nano được chế tạo từ các hợp chất Ge, Te và Sb kẹp giữa các điện cực. Các hợp chất này thể hiện các tính chất điện khác nhau tùy thuộc vào sự bố trí nguyên tử của chúng. Ví dụ, trong một pha rối loạn, các vật liệu này thể hiện điện trở suất cao, trong khi trong pha tinh thể chúng cho thấy điện trở suất thấp.

Bằng cách áp dụng xung điện, các nhà nghiên cứu truyến tỷ lệ vật liệu trong các tinh thể và các giai đoạn vô định hình, vì vậy giai đoạn thay đổi bộ nhớ thiết bị có thể hỗ trợ một liên tục của điện trở hoặc dẫn. Lưu trữ tương tự này tốt hơn giống với các khớp thần kinh sinh học, không đồng nhất và cho phép nhiều thông tin hơn được lưu trữ trong một thiết bị nano đơn lẻ.

Sebastian và IBM đồng nghiệp của ông đã gặp kết quả đáng ngạc nhiên trong các nghiên cứu so sánh về hiệu quả từ đề xuất của các hệ thống. "Chúng tôi luôn mong đợi các hệ thống này tốt hơn nhiều so với hệ thống máy tính thông thường trong một số tác vụ, nhưng chúng tôi đã rất ngạc nhiên làm thế nào nhiều hiệu quả hơn một số trong những cách tiếp cận."

Năm ngoái, họ chạy một máy không có giám sát học thuật toán trên một máy tính thông thường và một nền tảng thử nghiệm tính toán bộ nhớ dựa trên các giai đoạn thay đổi bộ nhớ thiết bị. "Chúng tôi có thể đạt được 200 lần hiệu quả nhanh hơn trong giai đoạn thay đổi bộ nhớ máy tính hệ thống như trái ngược với hệ thống máy tính thông thường." Sebastian cho biết. "Chúng tôi luôn biết chúng sẽ có hiệu quả, nhưng chúng tôi đã không mong đợi chúng tốt hơn bằng cách này." Nhóm nghiên cứu tiếp tục xây dựng nguyên mẫu chip và các hệ thống dựa trên các khái niệm truyền cảm hứng cho não.