

Trí tuệ nhân tạo trong xử lý ảnh y khoa

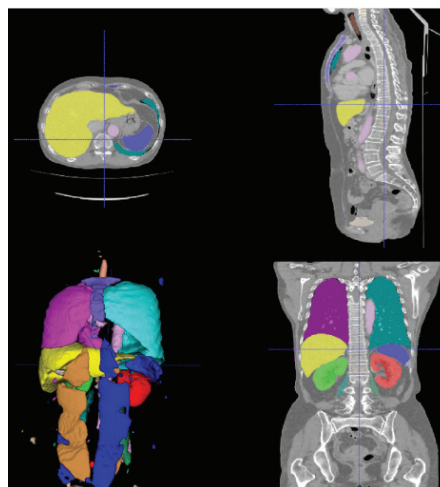
Trần Hồng Tài, Phạm Thế Bảo

Khoa Toán - Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên,
Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh

Sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong lĩnh vực y khoa đang là mối quan tâm hàng đầu ở nhiều quốc gia trên thế giới. AI không chỉ giúp các bác sĩ lấy ảnh với thông tin chính xác hơn từ người bệnh mà còn có khả năng hỗ trợ trong quá trình chẩn đoán và đưa ra phác đồ điều trị hợp lý. Sở dĩ như vậy là vì AI có khả năng tổng hợp thông tin từ nhiều ca bệnh trong quá khứ - việc mà con người phải mất rất nhiều thời gian và công sức mới có thể thực hiện được. Bài viết giới thiệu về sự phát triển của AI trong xử lý ảnh y khoa nói riêng, chẩn trị bệnh nói chung.

AI (Artificial Intelligent) là một ngành đang rất được quan tâm trong thời gian gần đây. Các hệ thống sử dụng AI đã và đang đi sâu vào phục vụ nhiều lĩnh vực trong cuộc sống như: Điều khiển tự động (máy lạnh, máy giặt biết tự điều chỉnh cường độ, mức độ vận hành; xe hơi tự lái), an ninh (các hệ thống nhận dạng khuôn mặt, vân tay, chữ viết, giọng nói, mống mắt), y tế (hỗ trợ chẩn đoán bệnh, phát hiện khối u, dự đoán bệnh), sinh học (phát hiện gen, tối ưu gen), hóa học (dự đoán liên kết hóa học, cấu trúc hóa học), kinh tế, nông nghiệp... Hiểu một cách đơn giản, AI là trí thông minh do con người tạo ra nhằm giúp máy tính có thể hiểu, thích ứng, suy nghĩ và xử lý các thông tin phục vụ mục đích của con người. Trong những năm gần đây, có rất nhiều nghiên cứu về sử dụng AI trong việc hỗ trợ chẩn đoán bệnh như phân vùng nội tạng trong cơ thể, phát hiện khối u, hay xác định ung thư đã được

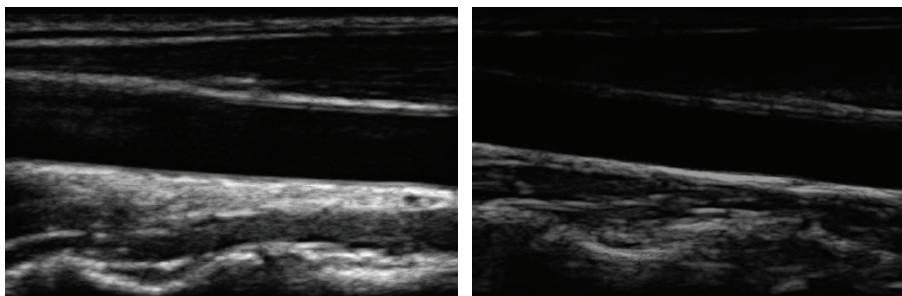
công bố trên nhiều bài báo khoa học. Holger và đồng nghiệp [1] đã đề xuất một hệ thống sử dụng phương pháp học chuyên sâu (deep learning) để đánh dấu phân đoạn các vùng nội tạng từ ảnh CT (hình 1), hay Krzysztof Pawelczyk và đồng nghiệp [2] đã sử dụng phương pháp học chuyên sâu để phát hiện các tổn thương ở phổi từ ảnh chụp CT, dự đoán ung thư qua các chỉ số hóa sinh [3].



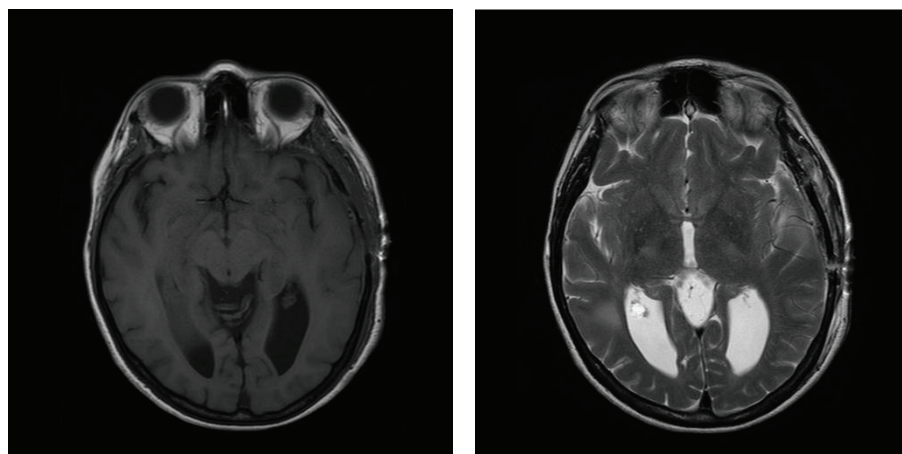
Hình 1. Kết quả tách nội tạng từ ảnh CT sử dụng AI [1].

Ảnh và ảnh y khoa

Từ xa xưa, việc lưu trữ thông tin dưới dạng hình ảnh đã là một phát minh quan trọng trong lịch sử phát triển của loài người. Ở thời nguyên thủy, những người cổ đại đã dùng đá để khắc thành các bức họa trên các bức tường hang động. Tiến bộ hơn, người cổ đại không chỉ vẽ tranh mà còn sử dụng những bức ảnh mang ý nghĩa tổng quát hơn để xây dựng những hệ chữ tượng hình. Việc lưu trữ thông tin bằng hình ảnh đã được phát triển liên tục qua các thế hệ, kể cả trong cách thức lưu trữ cũng như cách thức tạo ra bức ảnh. Về bản chất, các loại ảnh đều giống nhau, chúng đều là các thông tin dưới dạng hình ảnh được lưu trữ trên máy tính với mục đích mang đến các thông tin cho người sử dụng. Tuy nhiên, ở những ngành nghề khác nhau với mục đích sử dụng khác nhau, các bức ảnh này lại có những đặc điểm riêng biệt.



Hình 2. Ảnh siêu âm động mạch cổ [4].



Hình 3. Ảnh MRI não [5].

Ảnh y khoa là tên gọi chung của nhóm ảnh được sử dụng trong y học như ảnh siêu âm (hình 2), ảnh cộng hưởng từ - MRI (hình 3), hay ảnh X-quang... Do được xây dựng từ các loại tín hiệu và thiết bị khác nhau nên chất lượng ảnh cũng như sự tác động trong quá trình chụp ảnh sẽ ảnh hưởng khác nhau tới sức khỏe người bệnh. Ngoài ra, khác với các loại ảnh thông thường, để thể hiện đầy đủ các thông tin cần thiết, ảnh y khoa đôi khi cần nhiều lớp ảnh (như ảnh CT 3 hay 4 chiều, siêu âm 3 hay 4 chiều, MRI 3 chiều). Các loại ảnh này không chỉ hỗ trợ bác sĩ trong quá trình chẩn đoán cho bệnh nhân, mà còn lưu trữ làm tư liệu cho học tập và nghiên cứu.

Trước đây, để dự đoán các chấn thương hay để có được

thông tin bên trong cơ thể của người bệnh, bác sĩ chỉ có thể dựa vào các thông số xét nghiệm hay các triệu chứng ở người bệnh hoặc phát hiện ra trong quá trình phẫu thuật. Kỹ thuật dựng ảnh y khoa phát triển đã cho bác sĩ một công cụ hữu dụng để “nhìn thấy” được những thông tin bên trong cơ thể của người bệnh, các vết nứt xương có thể được nhìn thấy thông qua một bức ảnh chụp X-quang hay các khối u, các vết thương, tế bào ung thư trên nội tạng của người bệnh có thể được nhìn thấy thông qua ảnh chụp CT. Trước khi phẫu thuật, ảnh chụp CT còn hỗ trợ như một bản đồ giúp bác sĩ có thể nhìn thấy vị trí các khối máu vón cục trong mạch máu, những vùng tổn thương trong não. Với lợi thế to lớn này, việc thu ảnh để chẩn đoán bệnh đã trở thành một

bước gần như không thể thiếu ở hầu hết các bệnh viện. Tuy nhiên, điều này cũng tạo nên một lượng dữ liệu y học to lớn mà con người khó có thể tự mình thống kê và sử dụng trong thời gian ngắn.

Ứng dụng của AI trong xử lý ảnh y khoa

Việc phát triển mạnh mẽ các kỹ thuật dựng ảnh trong y học đã tạo ra một lượng dữ liệu y học to lớn mà con người khó có thể xử lý tốt được. Vì thế, việc sử dụng AI để hỗ trợ cho con người tìm ra những thông tin hữu ích một cách nhanh chóng là một bước đi cần thiết và quan trọng để phát triển ngành y cũng như tăng khả năng chữa trị thành công cho các bệnh nhân. Cũng giống như bác sĩ cần nhiều năm học tập và làm việc để có thể tích lũy kinh nghiệm trong việc chẩn đoán và đưa ra phác đồ điều trị tốt cho bệnh nhân, các hệ thống AI cũng cần được “huấn luyện” để có khả năng sử dụng các thông tin đã học, để từ đó đưa ra kết luận phù hợp. Theo Holger [1] hay Krzysztof Pawelczyk [2], các nhà nghiên cứu sử dụng các bộ ảnh chụp CT nội tạng đã được các chuyên gia “đánh dấu” để huấn luyện cho hệ thống AI. Sau khi được huấn luyện, hệ thống AI có khả năng tự đánh dấu các nội tạng ở các ảnh CT khác với độ chính xác phù hợp (phụ thuộc vào dữ liệu và phương pháp huấn luyện) mà không cần sự can thiệp của con người. Không chỉ dừng lại ở việc phân biệt các vùng nội tạng, mà nhiều nhóm nghiên cứu đã phát triển các chương trình AI khác như: Đánh dấu các phần có dấu hiệu ung thư trong ảnh gan, phổi [6, 7]... phân biệt các vùng khác nhau hay phát hiện các vùng bất thường của não trong ảnh MRI thông qua phân đoạn

các vùng trong não [8, 9]. Đặc biệt trong trường hợp ảnh nhiều chiều, nhiều lớp, việc xử lý tất cả các lớp ảnh là một công việc tốn nhiều thời gian và công sức đối với bác sỹ. Vì thế, việc sử dụng AI sẽ hỗ trợ họ rất nhiều, đồng thời góp phần mang lại chất lượng chữa trị tốt hơn cho người bệnh [8].

Hiện nay, AI đã và đang được ứng dụng trong hỗ trợ chữa trị bệnh ở một số bệnh viện trên thế giới. Năm 2016 ở Tokyo, hệ thống IBM-Watson (hệ thống phần mềm AI rất tinh vi của Hãng IBM) đã được sử dụng và chẩn đoán đúng căn bệnh ung thư bạch cầu ở một bệnh nhân mà các bác sỹ vốn đã mất cả năm để điều trị mà chưa có kết quả. Nhờ khả năng tổng hợp lượng thông tin lớn trong thời gian ngắn một cách khách quan, IBM-Watson đã chẩn đoán chính xác ca bệnh hiếm này, đồng thời hỗ trợ đưa ra phác đồ điều trị phù hợp. Hiện nay, IBM-Watson đang được sử dụng ở nhiều bệnh viện trên thế giới để giúp các bác sỹ xác định được các căn bệnh hiếm gặp. Ở Ấn Độ, AI được sử dụng ngày càng phổ biến để giúp cải thiện tình trạng thiếu bác sỹ ở nước này: Ở các bệnh viện thuộc Tập đoàn Manipal, IBM-Watson được sử dụng để hỗ trợ các bác sỹ chẩn đoán và chữa trị bệnh ung thư; ở Bệnh viện mắt Aravind Google Brain được chuẩn bị sử dụng trong quy trình khám chữa cho bệnh nhân. Hãng Microsoft hiện đang cung cấp hệ thống Azure với AI hỗ trợ bệnh viện và bệnh nhân trong dự đoán và truy vấn thông tin dựa trên hồ sơ bệnh án điện tử. Ở Mỹ, Bệnh viện Oxford đang phát triển một hệ thống AI để chẩn đoán bệnh tim và ung thư phổi [10]. Rất nhiều trung tâm nghiên cứu cũng như bệnh viện

khác đang đầu tư nghiên cứu phát triển và sử dụng AI cho việc chẩn đoán và chữa trị bệnh. Ở Việt Nam, đầu năm 2018, Bệnh viện đa khoa Phú Thọ đã khai trương phòng ứng dụng AI trong điều trị ung thư sử dụng IBM-Watson.

Kết luận

Mặc dù ứng dụng AI trong y tế đang phát triển rất nhanh, song do một số hạn chế về mặt kỹ thuật cũng như pháp lý nên việc để AI chẩn đoán hoàn toàn là chưa khả thi. Tuy nhiên, với các bước tiến bộ không ngừng, AI đã và đang chứng minh cho chúng ta thấy đây là một công cụ mạnh để hỗ trợ cho các bác sỹ trong việc tiên chẩn đoán bệnh trong tương lai gần. Nếu như việc áp dụng các thống kê y tế của bà Florence Nightstingale (người sáng lập ra ngành y tế hiện đại và là nhà thống kê y tế người Ý) là một bước tiến lớn trong ngành y học thì ngày nay, AI đang là một công cụ mạnh để thống kê và sử dụng lượng thông tin ngày một lớn dần từ các ảnh, hồ sơ bệnh án và thông tin y học trong việc chẩn đoán và chữa trị bệnh. Tin rằng, một ngày không xa, khi AI được phát triển và hoàn thiện hơn, việc chẩn đoán và đưa ra phác đồ điều trị hoàn toàn bằng AI sẽ là một thành tựu mới của loài người. Không những vậy, khái niệm chẩn đoán bệnh có thể không còn tồn tại trong tương lai mà được thay thế bằng khái niệm xác định bệnh khi mức độ “thấy” và “hiểu” những thông tin bên trong cơ thể con người được AI xử lý tốt ☞

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Holger R. Roth, et al. (2018), “An application of cascaded 3D fully convolutional networks for medical image segmentation”, *Computerized*

Medical Imaging and Graphics, **66**, pp.90-99.

[2] Krzysztof Pawełczyk, Michał Kawulok, Jakub Nalepa, Michael P. Hayball, Sarah J. McQuaid, Vineet Prakash (2017), “Towards Detecting High-Uptake Lesions from Lung CT Scans Using Deep Learning”, *International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP) 2017*.

[3] <https://wiki.cancerimagingarchive.net/display/Public/TCGA-LUAD>.

[4] <http://splab.cz/en/download/database/ultrasound>.

[5] <https://www.coursera.org/learn/neurohacking>.

[6] Nguyen Ho Minh Duy, Tran Anh Tuan, Nguyen Hai Duong, Tran Anh Tuan, Nguyen Kim Dao, Atsuo Yoshitaka, Kim Jin Young, Seung Ho Choi and Pham The Bao (2016), “3D-Brain MRI Segmentation Based on Improved Level Set by AI Rules and Medical Knowledge Combining 3 Classes-EM and Bayesian Method”, *Journal of KIIT*, **14(5)**, pp.5-88.

[7] Nguyen Thi Hong Nhung, Vu Tran Minh Khuong, Vu Quang Huy and Pham The Bao (2016), “Classifying prostate cancer patients based on total prostate-specific antigen and free prostate-specific antigen features by support vector machine”, *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, **12**, pp.818-825.

[8] Le Trong Ngoc, Kieu Duc Huynh, Pham The Bao, Huynh Trung Hieu, “Liver Intensity Determination in The 3D Abdominal MR Image Using Neural Network”, *Journal of Science and Technology*, **54(3A)**, pp.98-105.

[9] Trong Ngoc Le, Pham The Bao and Hieu Trung Huynh (2016), “Liver Tumor Segmentation from MR Images Using 3D Fast Marching Algorithm and Single Hidden Layer Feedforward Neural Network”, *BioMed Research International Journal*.

[10] <http://www.bbc.com/news/health-42357257>.