

THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
<https://youtu.be/QFdfd74Iks>
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github của nhóm):
<https://github.com/dobhuy/CS519.O11/blob/main/CS519.FinalReport.Slide.pdf>
- *Mỗi thành viên của nhóm điền thông tin vào một dòng theo mẫu bên dưới*
- *Sau đó điền vào Đề cương nghiên cứu (tối đa 5 trang), rồi chọn Turn in*

<ul style="list-style-type: none">● Họ và Tên: Đỗ Bá Huy● MSSV: 21522137 	<ul style="list-style-type: none">● Lớp: CS519.O11● Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9/10● Số buổi vắng: 0● Số câu hỏi QT cá nhân: 3● Số câu hỏi QT của cả nhóm: 6● Link Github: https://github.com/dobhuy/CS519.O11● Mô tả công việc và đóng góp của cá nhân cho kết quả của nhóm: Tất cả các công việc của đồ án đều được thực hiện bởi thành viên duy nhất là Đỗ Bá Huy
--	--

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)

PHÂN ĐOẠN KHỐI U NÃO TRÊN ẢNH MRI DÙNG DEEP LEARNING

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)

BRAIN TUMOR SEGMENTATION USING DEEP LEARNING ON MRI IMAGES

TÓM TẮT (Tối đa 400 từ)

Khối u não là một vấn đề y tế nghiêm trọng và thách thức, đòi hỏi chẩn đoán và điều trị chính xác. Chụp cộng hưởng từ (MRI) là một công cụ quan trọng để phát hiện và đặc trưng hóa khối u não, nhưng việc giải thích và phân tích hình ảnh bằng tay có thể khó khăn. Hiện nay với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ Deep Learning, khả năng của các mô hình học máy tiên tiến đã được khai thác để xử lý hình ảnh y tế phức tạp như MRI. Với mục đích giúp cho việc phân tích và giải thích các ảnh chụp liên quan đến khối u não trở nên dễ dàng hơn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một phương pháp xử lý ảnh MRI và phương pháp phân đoạn khối u não hoàn toàn tự động dựa trên Mạng tích chập (CNN). Cụ thể, tại bước tiền xử lý chúng tôi nghiên cứu cách kết hợp các phương pháp chụp ảnh MRI. Bên cạnh đó, nghiên cứu các biến thể của mô hình U-net là: 3D-UNet cho bài toán phân đoạn ảnh y khoa. Sau đó tiến hành huấn luyện và đánh giá mô hình trên tập dữ liệu BraTS2020, một tập dữ liệu về khối u não đã được công bố.

GIỚI THIỆU (Tối đa 1 trang A4)

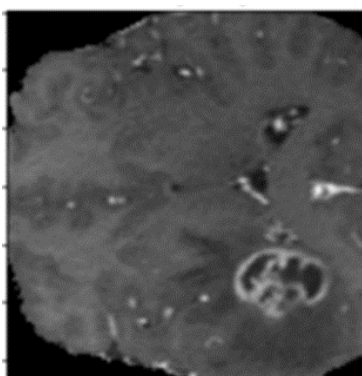
Một khối u được tạo ra khi các tế bào bất thường phân chia ngoài tầm kiểm soát, tạo ra một khối có thể làm giảm khả năng hoạt động bình thường của mô hoặc cơ quan. Nguồn gốc, nền tảng và các loại tế bào của khối u là những đặc điểm riêng biệt. Não cho thấy giai đoạn đầu của các khối u chủ yếu ở vùng não, mặc dù các khối u thứ cấp xâm nhập vào não từ các bộ phận khác của cơ thể. Các khối u ung thư được phân loại tương ứng là ác tính hoặc lành tính. Mặc dù thực tế là công nghệ y tế ngày nay khá tinh vi, nhưng vẫn còn một vấn đề là bác sĩ khó có thể xác định sớm một số bệnh. Khối u não được các bác sĩ chẩn đoán bằng chụp cắt lớp não và chụp cộng hưởng từ (MRI). Những hình ảnh từ một số bệnh nhân đã được thu thập lại gây áp lực rất lớn lên hệ thống y tế vì số lượng quá nhiều, rất mất thời gian

nếu xử lý thủ công. Bên cạnh đó thì một số các khối u có hình dạng vô cùng phức tạp và biên khối u không rõ ràng, gây khó khăn rất lớn đối với bác sĩ chẩn đoán hình ảnh. Vì lợi ích của bệnh nhân, cần có kỹ thuật phát hiện sớm tình trạng bệnh. Nếu bệnh không được chữa trị sớm và chữa trị kịp thời, nó có thể gây chết người, vì khối u não gây ung thư cực kỳ nguy hiểm. Khi dân số thế giới già đi, ngày càng có nhiều người gặp phải căn bệnh này. Tình trạng này cực kỳ nguy hiểm, có nghĩa là nghiên cứu chẩn đoán khối u não là một lĩnh vực nghiên cứu đặc biệt tích cực. Với câu hỏi đặt ra: “Hiện nay với sự phát triển của lĩnh vực công nghệ thông tin, thì liệu có cách nào giúp cho việc phân tích và giải thích các vấn đề liên quan đến khối U Não dựa trên ảnh MRI trở nên dễ dàng hơn hay không?”

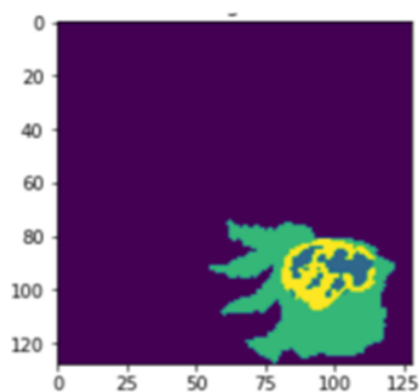
Để trả lời cho thắc mắc ở phía trên, chúng tôi nhận thấy sự phát triển nhanh chóng của công nghệ Deep Learning, khả năng của các mô hình học máy tiên tiến đã được khai thác để xử lý hình ảnh y tế phức tạp như MRI. Phương pháp Deep Learning cho phép máy tính học và tự động trích xuất các đặc trưng sâu từ dữ liệu hình ảnh, giúp đưa ra các dự đoán chính xác về khối u và phân đoạn nó trên hình ảnh MRI. Với mục đích giúp các bác sĩ giảm thiểu khó khăn trong việc phân tích và giải thích các vấn đề liên quan đến khối u não. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng một phương pháp phân đoạn khối u não sử dụng mô hình Deep Learning với đầu vào và đầu ra như sau:

Input: Một bức ảnh chụp MRI liên quan đến khối u não

Output: Hình ảnh về vị trí, kích thước của khối u não



a) Đầu vào



b) Đầu ra

Tuy nhiên, để tìm ra được khối u não thông qua ảnh MRI thì phải dựa trên rất nhiều ảnh về

các góc chụp khác nhau về một bộ não. Điều này làm tăng độ khó trong việc huấn luyện các mô hình học sâu vì số lượng đầu vào quá lớn. Vì vậy, bên cạnh sử dụng phương pháp học sâu, chúng tôi nghiên cứu thêm các phương pháp kết hợp các ảnh chụp về não bộ ở các góc độ khác nhau thành 1 bức ảnh.

MỤC TIÊU

(Viết trong vòng 3 mục tiêu, lưu ý về tính khả thi và có thể đánh giá được)

- Khảo sát và phân tích bộ dữ liệu ảnh MRI về khối U Não là BraTS2020.
- Xây dựng được mô hình có thể ứng dụng trong việc hỗ trợ chuẩn đoán theo dõi bệnh nhân ung thư não.
- Xây dựng được phương pháp kết hợp các ảnh chụp khối u não ở các góc độ khác nhau thành 1 bức ảnh.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

(Viết nội dung và phương pháp thực hiện để đạt được các mục tiêu đã nêu)

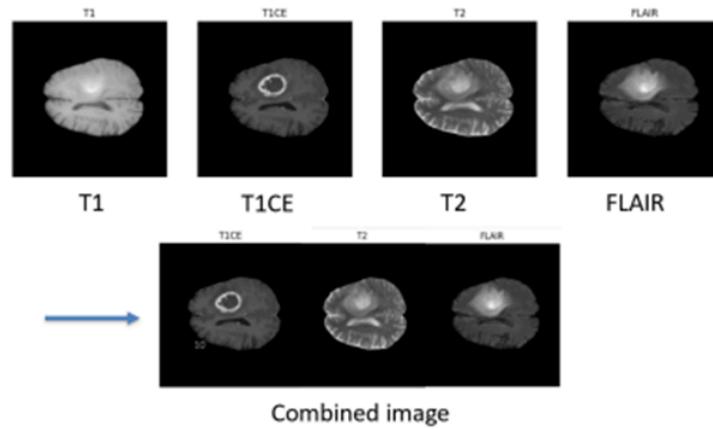
Để đạt được những mục tiêu, chúng tôi sẽ tiến hành nghiên cứu và tìm hiểu về:

- Phân tích những đặc trưng của từng ảnh trên bộ dữ liệu BraTS2020 [1].
- Sau khi khảo sát, tiến hành xây dựng phương pháp xử lý dữ liệu đầu nhằm để giảm số lượng đầu vào cho mô hình cũng như đưa ra kết quả chính xác đầu ra mà không bỏ sót dữ liệu.
- Tìm hiểu các mô hình học sâu được sử dụng phổ biến trong việc phát hiện khối u não.

Nội Dung 1. Xử lý dữ liệu đầu vào

- Tiến hành khảo sát qua từng pixel của từng ảnh trên bộ dữ liệu BraTS2020 và scale các giá trị pixel nếu xuất hiện các giá trị ngoại lai (các pixel có giá trị rất lớn).
- Nghiên cứu phương pháp cắt bỏ những vùng không mang thông tin của từng tập ảnh kể cả ảnh segmentation trong việc giảm kích thước của bộ dữ liệu.
- Nghiên cứu số lượng lát cắt cần giảm từ bộ dữ liệu BraTS2020. Việc giảm số lượng lát cắt nhằm bỏ đi những thông tin không hữu ích, giúp mô hình tập trung hơn vào những giá trị hữu ích trên các điểm ảnh, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình huấn luyện.

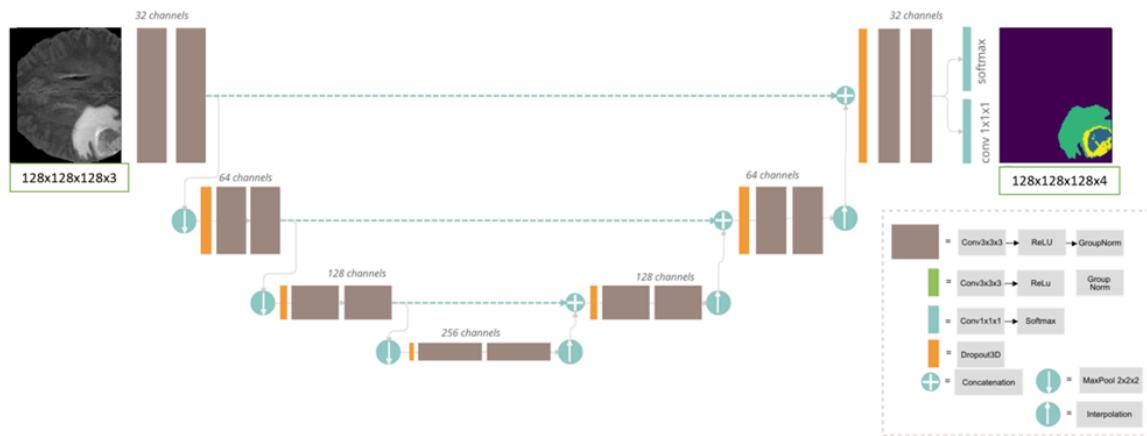
- Nghiên cứu phương pháp ghép các phương thức chụp T1, T1CE, T2, FLAIR thành 1 ảnh nhằm mục đích tránh việc lãng phí các phần ảnh còn lại, vì đầu vào của một mô hình chỉ chọn một ảnh trong bốn ảnh đa phương thức [2] khi dùng bộ dữ liệu BraTS2020



Hình 1. Ví dụ minh họa cho phương pháp ghép các phương thức chụp thành 1 ảnh

Nội dung 2. Xây dựng mô hình phân đoạn khối u não

- Dự kiến mô hình sẽ được xây dựng dựa trên một biến thể của mạng U-Net [3]. Cụ thể, kiến trúc 3D U-Net [4] sẽ được nghiên cứu và áp dụng trong việc xây dựng mô hình phân đoạn.
- Nghiên cứu kỹ thuật Group Normalization [5]. Đồng thời, khảo sát và tinh chỉnh kích thước của các lớp tích chập tại phần Encoder của mô hình để phù hợp với dữ liệu đầu vào.
- Nghiên cứu kỹ thuật Upsampling với Interpolation [6] và đánh giá sự ảnh hưởng đến kết quả đầu ra của mô hình nếu áp dụng kỹ thuật đó vào trong mô hình.
- Huấn luyện và đánh giá mô hình để đưa ra những phân tích chuyên sâu. Từ đó không chỉ rút ra được kinh nghiệm trong quá trình huấn luyện, mà còn cải tiến thêm chất lượng mô hình.



Hình 2. Kiến trúc dự kiến của mô hình phân đoạn khối u não

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

(Viết kết quả phù hợp với mục tiêu đặt ra, trên cơ sở nội dung nghiên cứu ở trên)

- Xây dựng bảng báo cáo tổng quan cho bài toán phân đoạn khối u não sử dụng phương pháp học sâu.
- Xây dựng báo cáo và đánh giá việc áp dụng các phương pháp tiền xử lý đầu vào giúp cải thiện hiệu suất của mô hình.
- Mô hình đạt kết quả tốt thông qua các độ đo đánh giá.
- Mô hình có thể được ứng dụng thực tế trong việc hỗ trợ chuẩn đoán theo dõi bệnh nhân ung thư não

TÀI LIỆU THAM KHẢO (Định dạng DBLP)

- [1]. S. Bakas, M. Reyes, and etc. Identifying the best machine learning algorithms for brain tumor segmentation, progression assessment, and overall survival prediction in the brats challenge, 2019.
- [2]. Yuhang Ding, Xin Yu, Yi Yang: RFNet: Region- aware Fusion Network for Incomplete Multi-modal Brain Tumor Segmentation. ICCV 2021: 3955-3964
- [3]. Olaf Ronneberger, Philipp Fischer, Thomas Brox: U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. CoRR abs/1505.04597 (2015)

[4]. Özgün Çiçek, Ahmed Abdulkadir, Soeren S. Lienkamp, Thomas Brox, Olaf Ronneberger: 3D U-Net: Learning Dense Volumetric Segmentation from Sparse Annotation. CoRR abs/1606.06650 (2016)

[5]. Agus Gunawan, Xu Yin, Kang Zhang: Understanding and Improving Group Normalization. CoRR abs/2207.01972 (2022)

[6]. Dragos Dumitrescu, Costin-Anton Boiangiu: A Study of Image Upsampling and Downsampling Filters. Comput. 8(2): 30 (2019)