

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN TP HCM

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



Đánh giá đề cương đề tài luận văn thạc sĩ – Mô hình học sâu phát hiện bất thường đậm độ trên ảnh y khoa hỗ trợ trong chẩn đoán ung thư

Giảng viên hướng dẫn:

- Lê Hoàng Thái
- Dương Thái Bảo
- Trương Tấn Khoa

Lớp: 21KHMT

Thành viên:

- 21127329 - Châu Tấn Kiệt
- 21127412 - Hồ Bạch Như Quỳnh
- 21127433 - Ngô Thị Thanh Thảo
- 21127216 - Nguyễn Tuấn Anh
- 21127743 - Trần Thái Toàn

Monday, 08 April 2024

STT	Tiêu chí đánh giá	Lý giải dựa vào nội dung của bài báo	Đánh giá	Đánh giá chung
I	Xác định vấn đề nghiên cứu			Tác giả chỉ ra được tầm quan trọng của vấn đề nghiên cứu, mục tiêu đối tượng, phạm vi nghiên cứu và luận giải rõ ràng tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu → Tốt
1	Tầm quan trọng của vấn đề nghiên cứu	<p>Đề cương đã nêu ra được tầm quan trọng của vấn đề như:</p> <p>Tác giả đã nêu sự phát triển của đề tài trong nhiều lĩnh vực: “Những năm gần đây, ta đã chứng kiến được nhiều thành tựu vượt bậc trong ngành Thị giác máy tính (Computer Vision). Các hệ thống xử lý ảnh lớn như Facebook, Google, ... đã đưa vào sản phẩm của mình những chức năng thông minh như nhận diện khuôn mặt người dùng, phát triển xe hơi tự lái hay drone giao hàng tự động. Tự động phát hiện các đối tượng trong hình ảnh số là nhu cầu cấp thiết trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: an ninh, nhận dạng đối tượng, kiểm soát giao thông và đặc biệt là phát hiện sớm những dấu hiệu bất thường dựa trên hình ảnh y khoa. Hình ảnh y khoa sử dụng chủ yếu là các hình ảnh được chụp X-quang, chụp CT cắt lớp, chụp MRI cộng hưởng từ và hình ảnh siêu âm nhằm cung cấp những hình ảnh quan trọng bên trong cấu trúc con người mà mắt thường không thể nhìn thấy được qua đó giúp các bác sĩ đưa ra những quyết định tốt nhất trong điều trị bệnh. Chẩn đoán hình ảnh đã và đang đóng vai trò quan trọng trong y khoa, các phương tiện hiện đại ngày nay cho phép chúng ta phát hiện sớm và chính xác hơn các bệnh lý, chúng cũng cho phép hạn chế các thủ thuật điều trị không cần thiết. Bằng cách đó, chẩn đoán hình ảnh đã tham gia ở tuyến đầu trong tiến trình chẩn đoán và điều trị bệnh của các bác sĩ. Hiện nay, hầu hết các bệnh viện, cơ sở khám chữa bệnh đều có khoa chẩn đoán hình ảnh cùng các thiết bị máy móc hiện đại hỗ trợ và đương nhiên y học không thể thiếu chuyên ngành chẩn đoán hình ảnh.</p> <p>Bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa là bài toán có ý nghĩa thực tiễn lớn nhằm hỗ trợ cho các bác sĩ trong việc chẩn đoán bệnh trong y học, kết quả phát hiện càng chính xác thì càng hiệu quả trong tiến trình chẩn đoán và điều trị của bác sĩ. Để có thể ứng dụng các phương pháp máy học để giải quyết bài toán này, chúng ta cần có những phương pháp và mô hình có độ chính xác cao. Có thể kể đến các phương pháp thông minh: K-Mean, kNN, AdaBoost, SVM, Mạng Neural, ... Convolutional Neural Network (CNN - Mạng nơ-ron tích chập) là một trong những mô hình Deep Learning tiên tiến giúp cho chúng ta xây dựng được những hệ thống thông minh với độ chính xác cao như hiện nay. Do đó, trong luận văn này, học viên tập trung nghiên cứu và đề xuất “Mô hình học sâu phát hiện bất thường đậm độ trên hình ảnh X- Quang hỗ trợ trong chẩn đoán ung thư”</p>	Tốt	
2	Trong vấn đề nghiên cứu, chọn chủ đề cụ thể là gì? Tại sao?	<p>Trong vấn đề nghiên cứu được nêu trên, tác giả đã chọn chủ đề cụ thể và lí do chọn chủ đề là:</p> <p>“Ngày nay, với số lượng hình ảnh y khoa (CT, X-Quang, MRI) ngày càng lớn thì công việc đọc và chẩn đoán hình ảnh của các bác sĩ ngày càng nặng nề, do đó việc xây dựng một mô hình phân loại để hỗ trợ các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh là một nhu cầu cấp thiết hiện nay. Tuy nhiên để có thể xây dựng được mô hình có độ tin cậy cao đòi hỏi phải có một phương pháp tốt và lượng lớn các mẫu dữ liệu huấn luyện tức là các dữ liệu đã được gán nhãn loại tương ứng. Cho đến nay có nhiều hướng tiếp cận để giải quyết bài toán phân loại, nhận dạng đối tượng đã được đề xuất và Convolutional Neural Network (CNN - Mạng nơ-ron tích chập) là một trong những mô hình Deep Learning tiên tiến giúp cho chúng ta xây dựng được những hệ thống thông minh với độ chính xác cao.</p> <p>Như đã phân tích ở trên, chúng ta thấy rằng bài toán tự động phát hiện các đối tượng trong hình ảnh số là nhu cầu cấp thiết trong nhiều lĩnh vực khác nhau và bài toán phát hiện những bất thường trong hình ảnh y khoa là một bài toán có ý nghĩa thực tiễn lớn. Với mục đích nghiên cứu để giải quyết các vấn đề đã phân tích ở trên, trong luận văn này học viên đặt ra mục tiêu nghiên cứu cụ thể như sau. ”.</p> <p>Có thể thấy tác giả đã nêu những vấn đề hiện có trong việc chẩn đoán hình ảnh y khoa. Sau đó đưa ra cách giải quyết</p>	Tốt	

		bằng cách sử dụng Mô hình học sâu phát hiện bất thường đậm độ trên hình ảnh X- Quang hỗ trợ trong chẩn đoán ung thư”		
3	Luận giải rõ ràng tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu (Đề tài này có lợi ích gì?)	<p>Đề cương đã nêu ra 3 tính chất của vấn đề nghiên cứu:</p> <p>Tính khoa học, tính cấp thiết và tính mới.</p> <p>- Về tính khoa học:</p> <p>“Tính khoa học của luận văn thể hiện qua việc đề xuất mô hình Multi-CNNs và các quy tắc kết hợp dựa trên tập các trường hợp xảy ra của kết quả phân lớp nhằm tăng độ chính xác việc phân lớp với bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa.”</p> <p>- Về tính cấp thiết:</p> <p>“Suy tim và phổi chiếm hơn 500.000 ca tử vong hàng năm ở Hoa Kỳ và hình ảnh X-Quang phổi thường được sử dụng để sàng lọc [13]. Ở Việt Nam và hầu hết các nước trên thế giới, hình ảnh X-Quang và CT được sử dụng nhiều trong chẩn đoán dấu hiệu ban đầu của các loại bệnh y khoa nói chung và ung thư nói riêng.”</p> <p>Bài toán phát hiện bất thường trong hình ảnh y khoa là bài toán có ý nghĩa thực tiễn lớn nhằm hỗ trợ cho các bác sĩ trong việc chẩn đoán bệnh trong y học, kết quả phát hiện càng chính xác thì càng hiệu quả trong tiến trình chẩn đoán và điều trị của bác sĩ. Để có thể ứng dụng các phương pháp máy học để giải quyết bài toán này, chúng ta cần có những phương pháp và mô hình có độ chính xác cao.”</p> <p>- Về tính mới:</p> <p>Nghiên cứu này đề ra thêm 1 mô hình học sâu cho bài toán phát hiện bất thường đậm độ trên hình ảnh X-Quang phổi.</p> <p>→ Đây là một giả thiết tương đối mạnh</p>	Tốt	
4	Mục tiêu, đối tượng, phạm vi nghiên cứu là gì?	<p>Đề cương cũng đã nêu ra mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu:</p> <p>Về mục tiêu:</p> <p>Nghiên cứu các phương pháp: Phân loại hình ảnh, phát hiện các bất thường trong hình ảnh y khoa đặc biệt tập trung vào hình ảnh X-Quang phổi.</p> <p>- Thu thập và tham vấn chuyên gia để gán nhãn hình ảnh X-Quang phổi.</p> <p>- Nghiên cứu mạng Neural nhân tạo và mô hình học sâu (Deep learning Model) – Convolution Neural Network (CNN).</p> <p>- Nghiên cứu các phương pháp đánh giá mô hình phân lớp.</p> <p>- Áp dụng mô hình học sâu CNN cho bài phát phát hiện bất thường đậm độ trên các bộ dữ liệu hình ảnh X-Quang:</p> <p>+ Trên bộ dữ liệu hình ảnh do học viên tự thu thập từ bệnh viện ở TP. Hồ Chí Minh.</p> <p>+ Trên bộ dữ liệu chuẩn đã được công bố.</p> <p>Về đối tượng và phạm vi nghiên cứu:</p> <p>“Nghiên cứu CNN để phát triển mô hình học sâu cho bài toán phát hiện bất thường đậm độ trên hình ảnh X-Quang phổi. “</p> <p>Có thể thấy là phạm vi nghiên cứu không bao gồm việc phân tích bộ dữ liệu ảnh X-Quang phổi được sử dụng trong đề tài nghiên cứu</p>	Khá	
II	Tìm hiểu các khái niệm, lý thuyết và các nghiên cứu liên quan			Tác giả có đề cập đầy đủ các nghiên cứu và lý thuyết liên quan trong nghiên cứu thực hiện -> Tốt
1	Tóm tắt lại tất cả những lý thuyết và nghiên cứu trước đây có liên quan	Đề cương có những tóm tắt của những phương pháp do các nhà nghiên cứu khác sử dụng gần đây.	Tốt	
2	Chỉ sử dụng những lý thuyết thật sự liên quan và phù hợp có thể giúp giải quyết vấn đề nghiên cứu	Những nội dung lý thuyết được sử dụng trong đề cương: Có rất nhiều phương pháp được đề xuất để giải quyết vấn đề này như: K-Mean, K-NN, Deep Neural Network, Support Vector Machine (SVM), CNN và Luật kết hợp. Tất cả các lý thuyết trên đều có liên quan và phù hợp để giúp giải quyết vấn đề nghiên cứu	Tốt	
3	Đánh giá và rút bài học kinh nghiệm về phương pháp nghiên cứu từ các nghiên cứu trước	Tác giả đã có những đánh giá đầy đủ về những phương pháp nghiên cứu từ trước ở cả trong và ngoài nước. Những phương pháp này được thể hiện ở mục 1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước và 1.3. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	Tốt	

		<p>Từ đó, tác giả đã có những bài học:</p> <p>“Có rất nhiều phương pháp được đề xuất để giải quyết vấn đề này như: K-Mean, K-NN, Deep Neural Network, Support Vector Machine (SVM), ... Một hướng tiếp cận khá phổ biến trong những năm gần đây là sử dụng Convolutional neural network (CNN), đây là một mô hình học sâu thu hút được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trong và ngoài nước, Nó được sử dụng rất nhiều trong phân loại hình ảnh, nhận dạng hình ảnh, dịch ngôn ngữ, chẩn đoán y tế, và nhiều lĩnh vực khác, vv và đưa ra kết quả với độ chính xác cao.”</p>		
4	Cung cấp các kiến thức nền trong quá trình nghiên cứu để tránh lỗi hồng kiến thức	Tác giả có đưa ra những thông tin chung và cái nhìn tổng quát về các kiến thức nền tảng cần có để thực hiện luận văn này (đề cập ở Chương 1; Phần 1.1, 1.2 và 1.3)	Tốt	
III	Xây dựng giả thiết nghiên cứu			<p>Giả thiết được xây dựng là một giả thiết mạnh, có thể kiểm định và tốt hơn các giả thiết cạnh tranh. Tác giả cũng chỉ ra được tính khoa học và tính mới của giả thiết</p> <p>→ Tốt</p>
1	Giả thiết chính của vấn đề nghiên cứu	“Tính khả thi của mô hình Multi-CNNs và các quy tắc kết hợp dựa trên tập các trường hợp xảy ra của kết quả phân lớp nhằm tăng độ chính xác việc phân lớp với bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa”	Tốt	
2	Tại sao giả thiết này được đề xuất?	<p>Giả thiết được đề xuất nhờ khảo sát những nghiên cứu tương tự đã có từ trước:</p> <p>“Để có thể ứng dụng các phương pháp máy học để giải quyết bài toán này, chúng ta cần có những phương pháp và mô hình có độ chính xác cao. Có thể kể đến các phương pháp thông minh: K-Mean, kNN, AdaBoost, SVM, Mạng Neural, ... Convolutional Neural Network (CNN - Mạng nơ-ron tích chập) là một trong những mô hình Deep Learning tiên tiến giúp cho chúng ta xây dựng được những hệ thống thông minh với độ chính xác cao như hiện nay.</p> <p>Cho đến nay có nhiều hướng tiếp cận để giải quyết bài toán phân loại, nhận dạng đối tượng đã được đề xuất và Convolutional Neural Network (CNN - Mạng nơ-ron tích chập) là một trong những mô hình Deep Learning tiên tiến giúp cho chúng ta xây dựng được những hệ thống thông minh với độ chính xác cao. ”</p>	Tốt	
3	Giả thuyết này có phải là giả thuyết mạnh không?	<p>- Phù hợp với mục tiêu của nó:</p> <p>Giả thuyết phù hợp với mục tiêu của nó là đề ra 1 giải pháp cho bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa bằng cách sử dụng mô hình Multi-CNNs và các quy tắc kết hợp.</p> <p>- Có thể kiểm định được:</p> <p>Giả thuyết này có thể được kiểm định. Tác giả sẽ sử dụng mô hình này trên tập kiểm tra để có thể kiểm định kết quả. Từ đó sẽ có thể kiểm định giả thuyết</p> <p>- Tốt hơn các giả thiết cạnh tranh khác:</p> <p>Đề cương có đề cập đến các giả thiết cạnh tranh khác, nhưng không đề cập đến kết quả của các giả thiết cạnh tranh.</p>	Khá	
IV	Xây dựng đề cương nghiên cứu (đánh giá cấu trúc của đề cương)			<p>Đề cương tương đối đầy đủ các phần trong cấu trúc yêu cầu, chỉ thiếu một chút phần phân tích dữ liệu và cấu trúc dự kiến của báo cáo cuối cùng</p> <p>→ Tốt</p>
1	Đặt vấn đề	<p>Đề cương đã đặt vấn đề là bài toán phát hiện bất thường trên hình ảnh y khoa :</p> <p>“Suy tim và phổi chiếm hơn 500.000 ca tử vong hàng năm ở Hoa Kỳ và hình ảnh X-Quang phổi thường được sử dụng để sàng lọc [13]. Ở Việt Nam và hầu hết các nước trên thế giới, hình ảnh X-Quang và CT được sử dụng nhiều trong chẩn đoán dấu hiệu ban đầu của các loại bệnh y khoa nói chung và ung thư nói riêng. Hình ảnh X- Quang ngực cung cấp một cái nhìn duy nhất của khoang ngực còn hình ảnh CT có thể cung cấp một cái nhìn toàn diện về sâu bên trong của khoang ngực và do đó hình ảnh CT có thể được sử dụng để dễ dàng phát hiện hình dạng, kích thước, vị trí và mật độ của các nốt phổi [8]. Tuy nhiên, công nghệ chụp CT khá tốn kém và thường không có sẵn trong các bệnh viện nhỏ hoặc các khu vực nông thôn. Ngược lại, công nghệ chụp hình ảnh X-Quang tương đối rẻ, nhanh và ảnh hưởng của bức xạ với bệnh nhân ít hơn CT, do</p>	Tốt	

		<p>đó nó thường được sử dụng trong bước chẩn đoán đầu tiên để phát hiện bất kỳ bất thường nào về ngược.</p> <p>Bài toán phát hiện bất thường trong hình ảnh y khoa là bài toán có ý nghĩa thực tiễn lớn nhằm hỗ trợ cho các bác sĩ trong việc chẩn đoán bệnh trong y học, kết quả phát hiện càng chính xác thì càng hiệu quả trong tiến trình chẩn đoán và điều trị của bác sĩ. Để có thể ứng dụng các phương pháp máy học để giải quyết bài toán này, chúng ta cần có những phương pháp và mô hình có độ chính xác cao. Về bản chất trong một phạm vi hẹp theo cách đánh giá của học viên, thì bài toán phát hiện bất thường trên hình ảnh y khoa cũng là một bài toán phân loại ảnh thông thường. Do đó, Đề tài ứng dụng máy học cho bài toán phát hiện bất thường hay phân loại hình ảnh y khoa cũng được tiến hành theo các bước chính của bài toán phân loại ảnh. ”</p>		
2	Những khái niệm, lý thuyết và nghiên cứu liên quan	<p>Đề cương có nhắc đến 1 số phương pháp phân lớp, phân loại hình ảnh: Có rất nhiều phương pháp được đề xuất để giải quyết vấn đề này như: K-Mean, K-NN, Deep Neural Network, Support Vector Machine (SVM), CNN và Luật kết hợp và 1 số nghiên cứu liên quan như Luận văn Thạc sĩ của ông Vũ Mạnh Hùng [3], Luận văn Thạc sĩ của bà Lê Thị Thu Hằng [1], bài toán phát hiện bất thường trong hình ảnh y khoa có luận văn Thạc sĩ của bà Nguyễn Thị Thu [2], Nhóm tác giả J. D. Gallego-Posada, D. A. Montoya-Zapata, O. L. Quintero Montoya thuộc Research Group on Mathematical Modeling School of Mathematical Sciences Universidad EAFIT Medellín, Colombia [7] trình bày một ứng dụng của Deep CNN cho việc phát hiện và chẩn đoán các khối u vú., Nhóm tác giả Daniel Lévy, Arzav Jain thuộc đại học Stanford [2] trình bày một phương pháp sử dụng CNN để phân loại trực tiếp các khối u vú lành tính hay ác tính trong nhũ ảnh sử dụng một sự kết hợp của việc học chuyển tiếp, tiền xử lý và gia tăng dữ liệu để vượt qua hạn chế về dữ liệu huấn luyện. Nhóm tác giả Omar S. Soliman, Eman AboElHamd [12] đề xuất một thuật toán phân loại lai bằng cách sử dụng Differential Evolution (DE) và Vector Hỗ trợ Vùng (LS-SVM) và một số công trình khác được đã được công bố như [6], [11], [9].</p>	Tốt	
3	Giả thuyết nghiên cứu	<p>Đề cương đưa ra giả thuyết nghiên cứu:</p> <p>“Tính khả thi của mô hình Multi-CNNs và các quy tắc kết hợp dựa trên tập các trường hợp xảy ra của kết quả phân lớp nhằm tăng độ chính xác việc phân lớp với bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa”</p>		
4	Khung phân tích: từ các khái niệm và lý thuyết liên quan, tìm ra các biến số thực tế tương ứng để kiểm định giả thuyết	<p>- Đề cương không nêu rõ những biến số thực tế tương ứng để kiểm định giả thuyết.</p>	Kém	
5	Phương pháp nghiên cứu	<p>Đề cương đã nêu rõ về phương pháp nghiên cứu là mô hình Multi-CNNs và luật kết hợp cho bài toán phát hiện những đối tượng bất thường trong hình ảnh y khoa:</p> <p>. Phương pháp nghiên cứu :</p> <p>Để thực hiện đề tài này, thì cần phải kết hợp hai phương pháp sau: - Phương pháp tìm hiểu lý thuyết:</p> <p>+ Mạng Neural Network.</p> <p>+ Deep learning model - mô hình mạng học sâu CNN. - Phương pháp thực nghiệm trên cơ sở dữ liệu mẫu:</p> <p>Trong luận văn này, học viên sẽ nghiên cứu và sử dụng CNN để xây dựng, cài đặt mô hình để huấn luyện và phân lớp tập ảnh đầu vào và thực nghiệm đánh giá kết quả dự trên các bộ dữ liệu độc lập nhằm đánh giá hiệu năng của mô hình đã đề xuất.</p>	Tốt	
6	Kỹ thuật thu thập và phân tích số liệu	<p>Đề cương có đề cập đến việc sử dụng bộ dữ liệu hình ảnh AB-Chest X-rays để tiến hành huấn luyện (training) và kiểm tra (testing) cho các CNN thành phần của mô hình Multi-CNNs. Sau đó sẽ sử dụng dữ liệu hình ảnh của bộ dữ liệu SZ Chest</p>	Tốt	

		X-rays để kiểm tranh đánh giá hiệu năng của mô hình Multi-CNNs. Ngoài ra còn đề cập đến những thông tin chi tiết của bộ dữ liệu: “Cơ sở dữ liệu hình ảnh được sử dụng trong luận văn này gồm 2 bộ dữ liệu, trong đó có 1 bộ dữ liệu được thu thập tại bệnh viện An Bình, TP. Hồ Chí Minh và 1 bộ dữ liệu được thu thập từ thư viện y khoa quốc gia Hoa kỳ [19] Chi tiết từng bộ ảnh được mô tả như bảng 4-1”															
7	Cấu trúc dự kiến của báo cáo cuối cùng, bao gồm các chương mục;	Đề cương không đề cập đến cấu trúc dự kiến của báo cáo cuối cùng	Kém														
8	Lịch trình dự kiến: trình bày các bước tiếp theo cần phải thực hiện để hoàn thành nghiên cứu và thời gian cần thiết để thực hiện	Có bảng nêu chi tiết kế hoạch bố trí thời gian nghiên cứu	Tốt														
9	Giới thiệu người tiến hành nghiên cứu	Có giới thiệu người tiến hành nghiên cứu và cả người hướng dẫn	Tốt														
10	Tài liệu tham khảo	Có chú thích rõ ràng và chi tiết về tài liệu tham khảo	Tốt														
11	Lời cảm tạ	Không có	Kém														
12	Tóm tắt	Ở Mở đầu phần 7, tuy nhiên format chưa đúng (yêu cầu viết trong 1 trang riêng), đủ 04 phần: + Lý do chọn đề tài + Mục tiêu, phạm vi và câu hỏi nghiên cứu + Phương pháp nghiên cứu +Kết quả nghiên cứu	Tốt														
13	Danh sách thuật ngữ viết tắt	Có ở phần “Danh mục các từ viết tắt”	Tốt														
14	Mục lục, danh sách bảng, biểu đồ và hình ảnh	Có đầy đủ 04 mục, các mục thể hiện đúng chức năng của nó	Tốt														
15	Đặt vấn đề	Tác giả có đề cập phần đặt vấn đề ở mục “Mở đầu”	Tốt														
16	Phụ lục (nếu có)	Có bảng phụ lục	Tốt														
V	Thu thập dữ liệu				Tác giả có đề cập đến nguồn dữ liệu nhưng không đề cập đến quá trình thu thập dữ liệu → Khá												
1	Nguồn cung cấp	Ở phần 4.1 Dữ liệu thực nghiệm, tác giả cho thấy cơ sở dữ liệu hình ảnh bao gồm 2 bộ dữ liệu, trong đó có 1 bộ dữ liệu được thu thập tại bệnh viện An Bình, TP. Hồ Chí Minh và 1 bộ dữ liệu được thu thập từ thư viện y khoa quốc gia Hoa kỳ [19] Chi tiết từng bộ ảnh được mô tả như bảng 4-1 <div>Bảng 4-1: Mô tả chi tiết số lượng hình ảnh của từng bộ ảnh</div> <table><tr><th>Bộ dữ liệu</th><th>Số lượng Normal</th><th>Số lượng Abnormal</th><th>Tổng</th></tr><tr><td>An Binh hospital - Chest X-ray Database (AB-Chest X-rays)</td><td>225</td><td>225</td><td>450</td></tr><tr><td>The Shenzhen set - Chest X-ray Database (SZ-Chest X-rays)</td><td>326</td><td>336</td><td>662</td></tr></table>	Bộ dữ liệu			Số lượng Normal	Số lượng Abnormal	Tổng	An Binh hospital - Chest X-ray Database (AB-Chest X-rays)	225	225	450	The Shenzhen set - Chest X-ray Database (SZ-Chest X-rays)	326	336	662	Tốt
Bộ dữ liệu	Số lượng Normal	Số lượng Abnormal	Tổng														
An Binh hospital - Chest X-ray Database (AB-Chest X-rays)	225	225	450														
The Shenzhen set - Chest X-ray Database (SZ-Chest X-rays)	326	336	662														
2	Cách thức chọn mẫu để thu thập dữ liệu.	Tác giả đã chọn bộ dữ liệu ảnh là hình ảnh X-Quang ngực để thực hiện nghiên cứu khoa học	Tốt														
3	Cách thu thập dữ liệu	Tác giả không đề cập đến quá trình thu thập dữ liệu	Kém														
4	Các loại số liệu cần thu thập cho nghiên cứu (loại nào, dạng nào, chỉ tiêu gì?)	Tác giả không đề cập đến quá trình thu thập dữ liệu	Kém														
VI	Phân tích dữ liệu			Có đề cập đến kỹ thuật cũng như công cụ phân tích dữ liệu → Tốt													
1	Kỹ thuật, công cụ phân tích dữ liệu	Tác giả đã đề cập đầy đủ các tài nguyên, công cụ để thực hiện phân tích dữ liệu: 4.2. Quá trình thực nghiệm đánh giá mô hình đề xuất 4.2.1. Môi trường thực nghiệm 4.2.1.1. Nền tảng Phần cứng Học viên tiến hành thực nghiệm trên máy vi tính (PC) với cấu hình như sau: + Processor:	Tốt														

		<p>Intel(R) Core (TM) i7-7700 CPU @ 3.60GHz (8 CPUs), ~3.6GHz + Memory: 8192MB RAM + Disk: INTEL SSD SC2KW360H6 + VGA card: Không sử dụng (Không có GPU).</p> <p>4.2.1.2. Công cụ và nền tảng phần mềm sử dụng Để xây dựng ứng dụng để kiểm tra đánh giá mô hình đã đề xuất và tiền xử lý hình ảnh học viên đã sử dụng các công cụ phần mềm và các ngôn ngữ lập trình như sau: + Hệ điều hành: Microsoft Windows 10 Professional 64bit (Build 17134). + Trình duyệt web: Google Chrome. + Ngôn ngữ lập trình: HTML&CSS Javascript, Python. + Thư viện: ConvNetJS [20], Bootstrap, JQuery + Công cụ phần mềm: JPEGCrops0.7.5b, TileMage Image Splitter, Microsoft Excel 2016, XAMPP package. Công cụ để xây dựng ứng dụng thực nghiệm cho mô hình đó chính là thư viện Javascript ConvNetJS. Thư viện ConvNetJS được đề xuất và xây dựng bởi Karpathy [20] và được mở rộng bởi những đóng góp từ cộng đồng mạng, đây là thư viện hiện thực hóa mô hình ConvNet do Yan Lecun đề xuất. Thư viện bao gồm một số tính năng cơ bản như sau: + Các mô-đun mạng nơron chung (các lớp được kết nối hoàn toàn, phi tuyến tính) + Chức năng phân loại (SVM / Softmax) và Regression (L2) + Khả năng xác định và đào tạo các mạng liên kết để xử lý hình ảnh. + Mô-đun Học tập tăng cường thử nghiệm, dựa trên Deep Q Learning.</p>		
VII	Giải thích kết quả và viết báo cáo cuối cùng			
1	So sánh với các phương pháp đã có để chứng minh tính ưu việt của kết quả nghiên cứu	Không đề cập	Kém	
2	Nghiên cứu đã giải quyết vấn đề gì, chưa giải quyết vấn đề gì? Từ đó đề xuất hướng nghiên cứu tiếp theo.	<p>- Nghiên cứu đã giải quyết bài toán phát hiện bất thường đậm độ trên hình ảnh X-Quang phổi bằng cách đề xuất ra mô hình học sâu sử dụng CNN và luật kết hợp, tuy nhiên vấn đề về dữ liệu được kiểm chứng và huấn luyện còn ít và thời gian tính toán phân lớp của mô hình vẫn chưa tối ưu.</p> <p>- Từ đó đề xuất ra những hướng nghiên cứu tiếp theo bao để có thể song song hóa việc phân lớp của các thành phần trong mô hình đã đề xuất nhằm giảm thời gian tính toán của phân lớp của mô hình.</p> <p>- Tiến hành huấn luyện và thử nghiệm trên nhiều bộ dữ liệu khác để hiệu chỉnh và tăng độ chính xác của mô hình đề xuất trên môi trường thực tế.</p>	Tốt	
3	Những hạn chế gặp phải trong quá trình phát triển mô hình	Tác giả không đề cập đến bất kỳ trở ngại nào trong quá trình thực hiện hóa mô hình (trừ việc có xem xét sơ quá thể nào là overfitting). Ngoài ra từ kết quả, tác giả cũng không đề cập đến những kết quả bất thường.	Tốt	
4	Cấu trúc dự kiến của báo cáo cuối cùng, bao gồm các chương mục	Không đề cập	Kém	
5	Lịch trình dự kiến: trình bày các bước tiếp theo cần phải thực hiện để hoàn thành nghiên cứu và thời gian cần thiết để thực hiện	Không đề cập	Kém	
6	Tài liệu tham khảo	Được đề cập trong phần Tài liệu tham khảo	Tốt	

Tổng kết lại, đề cương đã đề xuất 1 giải pháp cho bài toán hiện có, đề cương đã thể hiện được sự đầy đủ về mặt cấu trúc, xác định được mục tiêu nghiên cứu và giả thuyết đặt ra có tác động mạnh. Tuy nhiên vẫn còn thiếu sót trong quá trình thu thập dữ liệu và đề cương đã không so sánh giải pháp đã đề ra với những giải pháp trước đã có sẵn để thể hiện sự ưu việt của giải pháp mới. Vì vậy, đề cương được đánh giá tổng thể ở mức Tốt.