

TỔNG HỢP ĐÁNH GIÁ LỚP HỌC PHẦN SỬ DỤNG KỸ THUẬT KHAI PHÁ QUAN ĐIỂM

COURSE EVALUATION SUMMARY USING OPINION MINING TECHNIQUES

NGUYỄN MỸ LINH^{1,a}, TRƯƠNG QUỐC ĐỊNH², TRƯƠNG MỸ THU THẢO³

¹ Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long,

Giáo viên, Trường Trung học cơ sở và Trung học phổ thông Long Phú

² Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Cần Thơ

³ Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long

^aTác giả liên hệ: linhnguyenmy2009@gmail.com

Nhận bài(Received): 10/12/2024; Phản biện(Reviewed): 09/01/2025; Chấp nhận(Accepted): 11/02/2025

TÓM TẮT

Trước thời điểm đăng ký học phần ở các trường đại học, sinh viên thường lựa chọn giảng viên giảng dạy một lớp học phần thông qua tham khảo ý kiến của các anh chị sinh viên khóa trước trên các nền tảng mạng xã hội ví dụ như các trang “confession” hoặc các fanpage dành cho sinh viên và cựu sinh viên của trường đại học trên Facebook, vì vậy việc tổng hợp quan điểm của sinh viên về giảng viên thông qua bình luận trên mạng xã hội làm cơ sở để giảng viên có thể điều chỉnh hoạt động giảng dạy của mình. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất phương pháp tổng hợp tự động ý kiến sinh viên về hoạt động giảng dạy và cách thức đánh giá của giảng viên dựa trên các kỹ thuật khai phá quan điểm trên tập dữ liệu gồm các bình luận của sinh viên trên mạng xã hội. Kết quả của quá trình này là ba tập dữ liệu: danh sách giảng viên được sinh viên đề xuất cho một học phần, quan điểm chung về phương pháp giảng dạy và phương pháp chấm điểm của một giảng viên, quan điểm về phương pháp giảng dạy và phương pháp chấm điểm của một giảng viên đối với một học phần cụ thể với độ chính xác lần lượt là 100%, 93,1% và 97,6%.

Từ khóa: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, Khai phá quan điểm, Mô hình chủ đề.

ABSTRACT

Before registering for a course at universities, students often choose a lecturer to teach a course by consulting the opinions of previous students on social networking platforms, such as “confession” pages or fanpages for students and alumni of the university on Facebook. Therefore, synthesizing students’ opinions about lecturers through comments on social networks forms the basis for lecturers to adjust their teaching activities. In this paper, we propose a method for automatically synthesizing students’ opinions on teaching activities and lecturers’ evaluation methods based on opinion mining techniques applied to a dataset of student comments on social networks. The result of this process is three datasets: a list of lecturers recommended by students for a course, a lecturer’s general views on teaching and grading methods, and a lecturer’s views on teaching and grading methods for a specific course with 100%, 93,1%, and 97,6% accuracy, respectively.

Keywords: Natural Language Processing, Opinion Mining, Topic Modelling.

1. GIỚI THIỆU

Giáo dục đại học đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, phù hợp với yêu cầu phát triển xã hội. Việc lấy ý kiến phản hồi của sinh viên về giảng viên là cần thiết để cải thiện chất lượng đào tạo. Tuy nhiên, sinh viên thường không sử dụng hệ thống đánh giá chính thức mà tìm kiếm thông tin từ mạng xã hội hoặc các trang fanpage, gây khó khăn trong việc thu thập ý kiến một cách đầy đủ và chính xác. Làm thế nào để trích xuất và tổng hợp một cách chính xác ý kiến của sinh viên về giảng viên từ các trang mạng xã hội như “confession”, fanpage sinh viên, cựu sinh viên là một thách thức. Các ý kiến này sẽ là cơ sở để đưa ra các gợi ý về giảng viên phù hợp cho một học phần từ các anh chị khóa trước.

Để trích xuất quan điểm của sinh viên về việc lựa chọn giảng viên và lớp học phần thông qua các bình luận, quá trình này thường rơi vào 3 dạng: một học phần nào đó thầy/cô nào đó giảng dạy và chấm điểm ra sao đối với một học phần. Vấn đề này đã tạo ra cơ hội và thách thức lớn trong việc sử dụng công nghệ thông tin để khai phá quan điểm. Bài toán đặt ra là xử lý đầu vào dưới dạng văn bản thô, bao gồm ý kiến, bình luận và nhận xét của sinh viên về môn học, giảng viên, phương pháp giảng dạy và cách đánh giá. Các yêu cầu này có thể được giải quyết bằng kỹ thuật khai phá quan điểm. Khai phá quan điểm là một quá trình nghiên cứu và phân tích để hiểu sâu hơn về quan điểm, ý kiến hoặc cảm nhận cá nhân của một người hoặc một nhóm người về một vấn đề cụ thể.

Khai phá quan điểm là một trong những kỹ thuật được sử dụng để xây dựng mô hình chủ đề, được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên,

học máy và khai phá văn bản [1]. Vai trò của kỹ thuật này cùng với khả năng thu thập và khai thác nguồn dữ liệu phong phú đã được chứng minh thông qua các nghiên cứu của Bo Pang và Lillian Lee trong [2]. Ngoài ra, nghiên cứu của Lerman và cộng sự [3] nhấn mạnh người dùng rất quan tâm đến mô hình tổng hợp quan điểm.

Với những cơ sở về thực tiễn và khoa học đã nêu, trong bài báo này, nghiên cứu tập trung vào đề xuất mô hình cho phép tổng hợp đánh giá của sinh viên về giảng viên trên mạng xã hội bằng cách sử dụng các kỹ thuật của lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên, mà đặc biệt là ứng dụng mô hình chủ đề cho nhiệm vụ khai phá quan điểm. Cấu trúc phần còn lại của bài báo bao gồm: các công trình nghiên cứu có liên quan, mô hình đề xuất, thực nghiệm đánh giá kết quả và kết luận.

2. CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

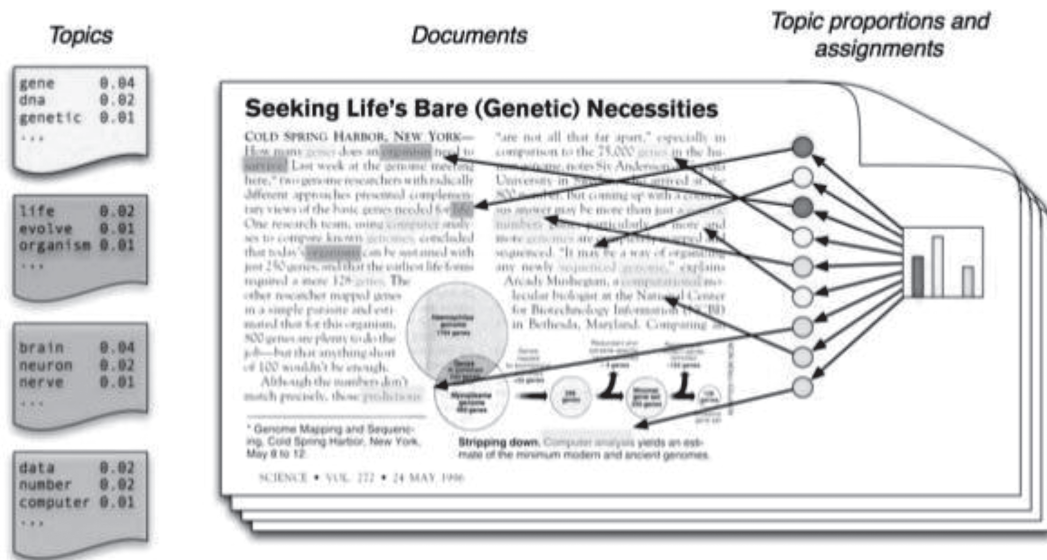
Quan điểm là cảm nhận hoặc nhận thức của con người về một đối tượng cụ thể. Trong lĩnh vực khai phá quan điểm, quan điểm có thể được định nghĩa là: một cách nhìn nhận, thái độ, sự đánh giá về một đối tượng từ một chủ thể giữ quan điểm. Theo định nghĩa của Liu thì một quan điểm bao gồm 5 yếu tố: $e_p, a_{ij}, s_{ijkl}, h_k, t_l$. Trong đó là tên của một thực thể, là khía cạnh của, là quan điểm về khía cạnh a_{ij} của e_p , h_k là người giữ quan điểm và t_l là thời điểm mà quan điểm đó được đưa ra bởi h_k . Quan điểm s_{ijkl} có thể tích cực, tiêu cực, trung lập hoặc có thể biểu diễn bởi các mức độ khác nhau.

Khai phá quan điểm, một dạng của xử lý ngôn ngữ tự nhiên, là một lĩnh vực nghiên cứu mới nhằm trích rút thông tin về cảm nghĩ từ các nguồn dữ liệu văn bản. Cụ thể, khai phá quan điểm bao gồm phân tích tính chủ quan và tính cảm xúc trong văn

bản (Subjectivity and Sentiment Analysis). Trong đó, phân tích tính chủ quan hướng đến việc tự động nhận ra nội dung nào là chủ quan, nội dung nào là khách quan. Phân tích cảm nghĩ liên quan đến một số tác vụ chính, bao gồm: (1) xác định tính phân cực (polarity) của cảm nghĩ, (2) xác định đối tượng của cảm nghĩ, và (3) xác định chủ thể đưa ra cảm nghĩ [4].

Mô hình chủ đề (Topic Modelling) có thể giải quyết được vấn đề tìm kiếm và

hiểu được khối thông tin khổng lồ bằng cách cung cấp các phương pháp để tự động tổ chức, tìm kiếm, hiểu và tóm tắt tài liệu lưu trữ điện tử lớn, chú thích các tài liệu theo những chủ đề, sử dụng chú thích để tổ chức, tổng hợp và tìm kiếm các tài liệu ... Trước khi huấn luyện mô hình phân loại văn bản, ta cần xây dựng tập huấn luyện và tập kiểm thử. Việc này là cần thiết để đánh giá kết quả huấn luyện, lựa chọn mô hình cũng như tinh chỉnh để mô hình đạt kết quả tối ưu.



Hình 1. Mô hình chủ đề [5]

Tổng hợp đánh giá của sinh viên về giảng viên trên mạng xã hội tập trung vào việc thu thập và phân tích dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau. Bao gồm các diễn đàn học tập, trang web và trang mạng xã hội nơi sinh viên chia sẻ ý kiến, đánh giá, cũng như phản hồi về trải nghiệm học tập với giảng viên cụ thể. Dữ liệu thu thập từ các nguồn trên thường là các bình luận, đánh giá hoặc bài viết tự do. Chủ đề nghiên cứu này đã thu hút sự quan tâm lớn trong cộng đồng, đặc biệt là trong các công trình tiêu biểu sau đây.

Davis và cộng sự [6] “Engaging Minds:

Cultures of Education and Practices of Teaching” tập trung vào mối liên hệ giữa văn hóa và giáo dục, nhấn mạnh cách văn hóa ảnh hưởng đến quan điểm và thực hành giảng dạy. Sách khám phá cách tư duy, học tập và giảng dạy được định hình trong các bối cảnh văn hóa khác nhau.

Nhóm tác giả [7] “Recursive Deep Models for Semantic Compositionality Over a Sentiment Treebank” nghiên cứu này tập trung vào việc áp dụng mô hình đệ quy và mạng thần kinh để phân tích cấu trúc ngữ nghĩa và cảm xúc trong văn bản, đóng góp vào xử lý ngôn ngữ tự nhiên

và phân tích cảm xúc với nhiều ứng dụng thực tiễn.

Nghiên cứu [1] “*Sentiment Analysis and Opinion Mining*” cung cấp cái nhìn tổng quan về các khái niệm, phương pháp và kỹ thuật tự động phân tích cảm xúc và ý kiến từ dữ liệu văn bản, tập trung vào việc xác định, phân loại và hiểu cảm xúc con người.

Công trình [8] “*Mining opinions from instructor evaluation reviews: a deep learning approach*”. Nghiên cứu tập trung vào việc khai thác ý kiến từ các đánh giá giảng viên bằng cách áp dụng các phương pháp học sâu. Tác giả sử dụng các mô hình học sâu để phân tích ngữ nghĩa và cảm xúc từ dữ liệu đánh giá, nhằm hiểu rõ hơn về ý kiến của sinh viên đối với giảng viên và chất lượng giảng dạy.

Nghiên cứu [9] “*Lexical based automated teaching evaluation via students’ short reviews*”. Nghiên cứu đề xuất phương pháp đánh giá giảng dạy tự động dựa trên phân tích từ vựng trong các đánh giá ngắn của sinh viên, giúp trích xuất thông tin nhanh chóng và hiệu quả về hiệu suất giảng dạy.

3. MÔ HÌNH ĐỀ XUẤT

3.1. Phương pháp đề xuất

Trường Đại học Cần Thơ đã có hệ thống đánh giá về việc triển khai lớp học phần, bao gồm nhiều khía cạnh của công tác đào tạo cũng như việc đánh giá của sinh viên về giảng viên trong quá trình giảng dạy, bên cạnh những câu hỏi đánh giá đã có sẵn phương án trả lời, hệ thống cũng cho phép sinh viên lựa chọn “ý kiến khác”. Tuy nhiên, qua thống kê cho thấy tỷ lệ chọn đánh giá ở ý kiến khác là rất ít. Mặt khác, sinh viên có xu hướng không đánh giá trực tiếp trên các hệ thống này mà tìm trên các

trang “confession”, các fanpage sinh viên, cựu sinh viên để xin ý kiến việc lựa chọn giảng viên, lớp học phần, cách thức giảng dạy và cách thức cho điểm từ các anh chị khóa trước. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi hướng đến tổng hợp quan điểm của sinh viên từ các ý kiến/bình luận được thu thập từ trang fanpage của “sinh viên, cựu sinh viên trường Đại học Cần Thơ” thay vì sử dụng dữ liệu ở hệ thống đánh giá có sẵn, dữ liệu sẽ được thu thập tại các địa chỉ:

<https://www.facebook.com/groups/daihoccantho.ctu/>.

https://www.facebook.com/groups/daihoccantho.ctu/?locale=vi_VN

Các ý kiến/bình luận của sinh viên thuộc vào 1 trong 3 loại sau:

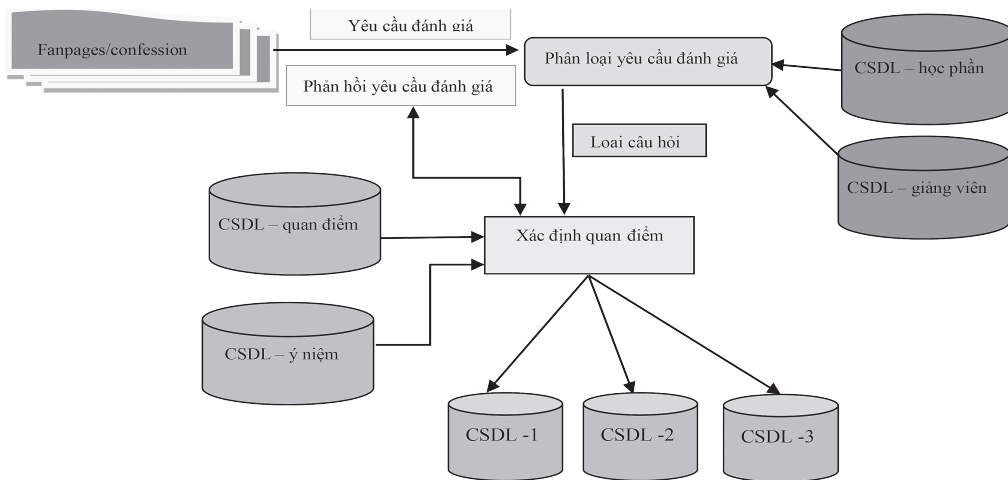
Dạng 1: Sinh viên xin ý kiến về một học phần nào đó nên học với thầy/cô nào? Ví dụ “Kiến trúc máy tính nên học ai vậy mọi người ơi cứu em với”. Lời bình luận từ sinh viên “Thầy Quang nhé!”

Dạng 2: Sinh viên xin ý kiến về thầy/cô nào đó cho phương pháp giảng dạy/phương pháp cho điểm. Ví dụ “Cho em xin review về thầy Trần Quang Thái”. Phản hồi 1 từ sinh viên “Đi học đều là quan trọng nhất nha!” Phản hồi 2 “Thầy dạy ôn lắm nha em!”

Dạng 3: Sinh viên xin ý kiến về thầy/cô nào đó giảng dạy một môn học cụ thể cho phương pháp giảng dạy/phương pháp cho điểm. Ví dụ “Anh chị cho em xin review về môn nhập môn Trí tuệ nhân tạo của Thầy Thái Anh với ạ. Câu trả lời 1: “thầy là lựa chọn đúng đắn duy nhất”.

Các ý kiến này sẽ được rút trích quan điểm một cách tự động để biết được sự đánh giá của sinh viên về cách thức chấm điểm, phương pháp giảng dạy của một giảng viên giảng dạy một học phần cụ thể nào đó.

3.2. Mô hình đề xuất cho bài toán tổng hợp quan điểm của sinh viên



Hình 2. Kiến trúc hệ thống tổng hợp quan điểm của sinh viên

Hình 2 thể hiện kiến trúc hệ thống được sử dụng để tổng hợp ý kiến của sinh viên, trong đó kết quả tổng hợp sẽ được ghi nhận vào 3 cơ sở dữ liệu:

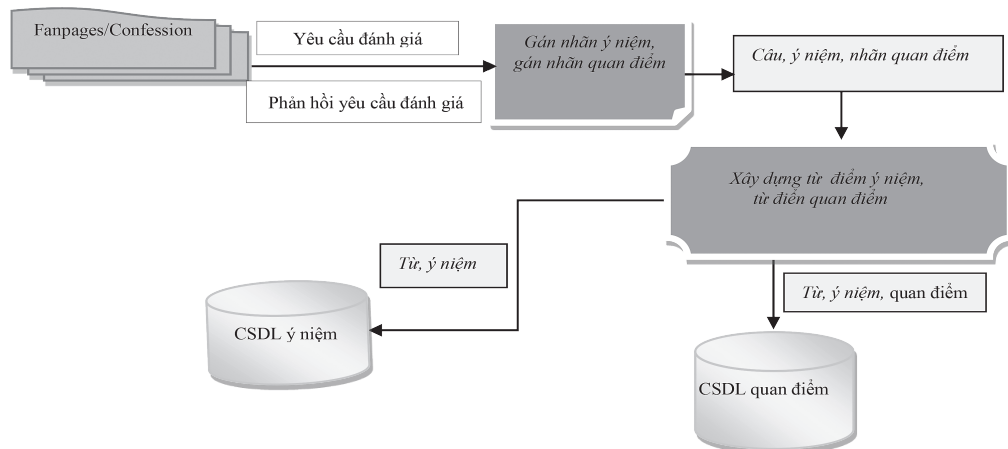
CSDL_1: {Học phần; Danh sách giảng viên nên đăng ký học}. Danh sách này căn cứ theo “lời khuyên của sinh viên”.

CSDL_2: {Giảng viên; Điểm về phương pháp giảng dạy/phương pháp cho điểm}.

CSDL_3: {Giảng viên; Học phần; Điểm về phương pháp giảng dạy/phương pháp cho điểm}.

Các cơ sở dữ liệu danh mục học phần, danh mục giảng viên, danh mục giảng viên - học phần được sử dụng để xác định dạng câu hỏi (ý kiến) của sinh viên. Nếu chỉ có tên học phần thì kết quả tổng hợp sẽ cập nhật CSDL_1; chỉ có tên giảng viên thì kết quả tổng hợp sẽ cập nhật CSDL_2; có tên giảng viên và tên học phần thì kết quả tổng hợp sẽ cập nhật CSDL_3.

3.3. Xây dựng từ điển ý niệm, từ điển từ quan điểm



Hình 3. Kiến trúc phân hệ xây dựng từ điển ý niệm, từ điển từ quan điểm

Mô hình trên được sử dụng cho việc xây dựng 2 cơ sở dữ liệu phục vụ giai đoạn tổng hợp ý kiến của sinh viên: cơ sở dữ liệu ý

niệm và cơ sở dữ liệu quan điểm. Cơ sở dữ liệu ý niệm là danh sách các từ cho phép xác định ý kiến của sinh viên là quan điểm về

phương pháp giảng dạy hay cách thức chấm điểm của giảng viên. Cơ sở dữ liệu quan điểm là danh sách các từ thể hiện quan điểm theo ý niệm. Các từ thể hiện quan điểm có thể thuộc vào nhiều ý niệm khác nhau với mức độ quan điểm khác nhau.

Sau khi thu thập tập dữ liệu là các ý kiến của sinh viên từ trang Fanpage/ Confession, hệ thống tiến hành phân loại các ý kiến dựa vào yêu cầu phân hồi của sinh viên. Bước tiếp theo, chúng tôi tiến hành gán nhãn ý niệm, gán nhãn quan điểm để hình thành tập dữ liệu huấn luyện. Bước tách từ (trong phạm vi nghiên cứu này chúng tôi đề xuất sử dụng thư viện tách từ VN CoreNLP [10]) sẽ được thực hiện trên các ý kiến đã được gán nhãn để thu về tập hợp các từ mô tả ý niệm và quan điểm tương ứng. Trong đó danh từ, động từ là từ chỉ về ý niệm; tính từ và trạng từ là từ chỉ quan điểm. Quá trình xử lý xây dựng cơ sở dữ liệu ý niệm và quan điểm gồm có 2 giai đoạn:

a) Giai đoạn xử lý câu hỏi

CSDL học phần và CSDL giảng viên được sử dụng để dò tìm vào thông tin trong câu hỏi của sinh viên, nhằm xác định tên học phần và tên giảng viên. Nếu kết quả sau khi dò tìm chỉ có tên học phần thì xét về dạng CSDL dạng 1. Nếu kết quả sau khi dò tìm chỉ có tên giảng viên thì xét về CSDL dạng 2. Nếu kết quả sau khi dò tìm có tên giảng viên và tên học phần thì xét về CSDL dạng 3.

b) Giai đoạn xử lý câu trả lời

Nếu câu hỏi của sinh viên sau khi đối chiếu thuộc dạng 1, dùng CSDL giảng viên để dò tìm vào câu trả lời của sinh viên. Nếu kết quả sau khi đối chiếu tìm được tên giảng viên, cập nhật điểm của giảng viên với học phần thuộc CSDL- 1. Sử dụng công cụ tách từ để tách từ nội dung còn lại sau khi bỏ tên giảng viên để xác định ý định là phương pháp dạy/ cách cho điểm, xác định quan điểm để cập nhập vào CSDL-2 hoặc CSDL3.

Nếu câu hỏi của sinh viên sau khi đối chiếu thuộc dạng 2, dùng CSDL học phần để dò tìm trong câu trả lời của sinh viên. Khi có học phần tiến hành truy vấn câu trả lời, rút trích tên học phần, sau đó xoá tên học phần ra khỏi câu trả lời. Nếu không có tên học phần, dùng CSDL giảng viên- học phần để xác định học phần. Sau đó tiến hành xác định quan điểm của câu trả lời để cập nhập CSDL kết quả tương ứng.

Nếu câu hỏi của sinh viên sau khi đối chiếu thuộc dạng 3, sử dụng CSDL để xác định quan điểm trong câu trả lời và cập nhập kết quả vào CSDL tương ứng.

4. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

4.1. Môi trường cài đặt và tập dữ liệu thực nghiệm

a) *Môi trường cài đặt*: Trong nghiên cứu, chúng tôi sẽ thực hiện cài đặt trên môi trường Pycharm Community Edition 2023.3.2 với máy tính có cấu hình:

- RAM 16GB

- CPU Intel core i7 8 nhân

- Hệ điều hành Windows 10

- Cùng với các thư viện và ngôn ngữ hỗ trợ như: VN CoreNLP, underthese, Python 3.7 [11], tkinter [12]

b) *Tập dữ liệu thực nghiệm*: Tập dữ liệu được thu thập từ fanpage của “sinh viên, cựu sinh viên trường Đại học Cần Thơ” tại địa chỉ: <https://www.facebook.com/groups/daihoccantho.ctu/>, với 3 dạng:

Dạng 1 câu hỏi của sinh viên là xin ý kiến các anh chị khóa trước về tên Thầy/Cô dạy nên đăng ký học cho một học phần cụ thể nào đó. Ví dụ “Kiến trúc máy tính nên học ai vậy mọi người ơi cứu em với”. Lời bình luận từ sinh viên “Thầy Quang nhé!”. Trong câu hỏi của sinh viên vì thế chỉ đề cập đến tên học phần. Các câu trả lời chủ yếu chỉ đề cập đến tên giảng viên, đôi khi có mô tả lý do vì sao nên học với giảng viên đó.

Dạng 2 xin ý kiến về một Thầy/ Cô nhưng không có đề cập đến học phần, chỉ nhắc đến tên Thầy/ Cô. Ví dụ “Cho em xin review về thầy Trần Quang Thái”. Phản hồi 1 từ sinh viên “Đi học đều là quan trọng nhất nha!” Phản hồi 2 “Thầy dạy ôn lắm nha em!”. Câu trả lời trong trường hợp này sẽ nêu quan điểm về Thầy/Cô, có thể là quan điểm chung chung hoặc liên quan đến phương pháp giảng dạy của Thầy/Cô.

Dạng 3 xin ý kiến về một Thầy/Cô dạy một học phần có tên Thầy/Cô, tên học phần. Ví dụ “Anh chị cho em xin review về môn nhập môn Trí tuệ nhân tạo của Thầy Thái Anh với ạ. Câu trả lời có thể là: Câu trả lời 1: “thầy là lựa chọn đúng đắn duy nhất”. Câu trả lời có thể là quan điểm chung về Thầy/Cô, liên quan đến phương pháp giảng dạy, cách thức cho điểm.

Dữ liệu huấn luyện: Bộ dữ liệu huấn luyện bao gồm 1519 đánh giá, trong đó: dạng 1 có 821 đánh giá, dạng 2 có 163 đánh giá, dạng 3 có 535 đánh giá, các đánh

giá này đã được gán nhãn trước và sẽ được sử dụng để xây dựng mô hình chủ đề.

Dữ liệu kiểm thử: Bộ dữ liệu dùng cho kiểm thử bao gồm 356 đánh giá, 174 đánh giá cho dạng 1, 58 đánh giá cho dạng 2 và 124 đánh giá cho dạng 3 chưa được gán nhãn dùng để kiểm tra độ chính xác của mô hình.

4.2. Xây dựng từ điển ý niệm, quan điểm

a) Xây dựng từ điển ý niệm

Từ điển ý niệm được xây dựng dưới dạng cơ sở dữ liệu ý niệm, là một danh sách các từ cho phép xác định ý kiến của sinh viên là quan điểm về phương pháp giảng dạy hay cách thức chấm điểm của giảng viên. Sau khi thu thập các ý kiến của sinh viên từ trang Fanpage/Confession, các ý kiến này được phân loại và gán nhãn để đưa vào huấn luyện. Bước tiếp theo, chúng tôi sử dụng thư viện CoreNLP để thực hiện nhiệm vụ tách từ, từ đó rút trích các từ mô tả ý niệm tương ứng. Các từ chỉ ý niệm là danh từ và động từ.

Bảng 1: Bảng một số từ ý niệm tổng hợp được ở bước xây dựng từ điển ý niệm

| Nhãn | Từ ý niệm | Từ loại | Số lần xuất hiện |
|-----------------------|-----------|---------|------------------|
| phương pháp giảng dạy | dạy | Động từ | 148 |
| phương pháp giảng dạy | học | Động từ | 71 |
| phương pháp giảng dạy | hiểu | Động từ | 41 |
| phương pháp giảng dạy | làm | Động từ | 20 |
| phương pháp giảng dạy | đi | V | 20 |
| phương pháp giảng dạy | được | V | 18 |
| phương pháp giảng dạy | giảng | V | 9 |
| phương pháp cho điểm | thi | V | 46 |
| phương pháp cho điểm | kiểm | V | 7 |
| phương pháp cho điểm | qua | V | 5 |
| phương pháp cho điểm | cho | V | 7 |
| phương pháp cho điểm | cộng | V | 7 |
| phương pháp cho điểm | nói | V | 6 |

Bảng 1 tổng hợp một số từ ý niệm thu được sau bước tách và phân loại từ, dùng cho việc xác định ý kiến của sinh viên về phương pháp giảng dạy hay phương pháp cho điểm. Trong bảng này, các cột bao gồm:

Nhãn: Là nhãn của ý niệm, bao gồm “phương pháp giảng dạy” và “phương pháp cho điểm”.

Từ ý niệm: Là các từ được tách ra và xác định dựa trên nhãn của ý niệm.

Từ loại: Là loại từ của từ ý niệm (ví dụ: danh từ, động từ, tính từ).

Số lần xuất hiện: Là số lần từ ý niệm

xuất hiện trong tập dữ liệu được sử dụng cho huấn luyện.

a) Xây dựng từ điển quan niệm

Tương tự quá trình xây dựng từ điển ý niệm, các từ quan điểm cũng được tách và tổng hợp với thư viện VN CoreNLP. Sau đó, các từ này được lưu vào cơ sở dữ liệu quan niệm và dùng cho việc xác định đánh giá của sinh viên về phương pháp giảng dạy, chẳng hạn như là “dễ hiểu”, “bình thường” hoặc “khó hiểu”. Đối với phương pháp cho điểm, đánh giá quan điểm có thể là “dễ”, “bình thường” hoặc “khó”. Từ loại của từ quan điểm là tính từ.

Bảng 2: Bảng một số từ quan điểm tổng hợp được ở bước xây dựng từ điển quan điểm

| | Nhãn | Từ quan điểm | Từ loại | Số lần xuất hiện |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| phương pháp giảng dạy | khó hiểu | khó | Tính từ | 9 |
| | khó hiểu | không_ôn | Tính từ | 3 |
| | bình thường | an_tâm | Tính từ | 3 |
| | bình thường | chăm_chỉ | Tính từ | 4 |
| | bình thường | chịu_khó | Tính từ | 6 |
| | bình thường | cẩn_thận | Tính từ | 3 |
| | dễ hiểu | dễ | Tính từ | 8 |
| | dễ hiểu | chắc | Tính từ | 8 |
| | dễ hiểu | duy_nhất | Tính từ | 3 |
| | dễ hiểu | dễ_chịu | Tính từ | 5 |
| | dễ hiểu | hay | Tính từ | 6 |
| | dễ hiểu | hiền | Tính từ | 5 |
| phương pháp cho điểm | dễ | cao | Tính từ | 8 |
| | dễ | chuyên_cần | Tính từ | 4 |
| | dễ | dễ_thờ | Tính từ | 5 |
| | dễ | nhẹ | Tính từ | 17 |
| | bình thường | kiên trì | Tính từ | 2 |
| | bình thường | kịp | Tính từ | 2 |
| | khó | nặng | Tính từ | 2 |
| | khó | xa_xỉ | Tính từ | 2 |

Bảng 2 sau khi tách và phân loại từ, các từ quan điểm được thu thập và lưu vào cơ sở dữ liệu quan điểm. Những từ này sẽ được sử dụng để xác định đánh giá của sinh viên về mức độ hài lòng đối với **phương pháp giảng dạy** và **phương pháp cho điểm**. Cụ thể, các mức độ quan điểm được phân loại như sau:

Phương pháp giảng dạy: “khó hiểu”, “bình thường”, “dễ hiểu”,

Phương pháp cho điểm: “dễ”, “bình thường”, “khó”.

Thông tin chi tiết trong Bảng 2:

Nhãn: Đánh giá về mức độ hài lòng (ví dụ: “khó hiểu”, “bình thường”, “dễ”).

Từ quan điểm: Các từ được xác định tương ứng với nhãn quan điểm.

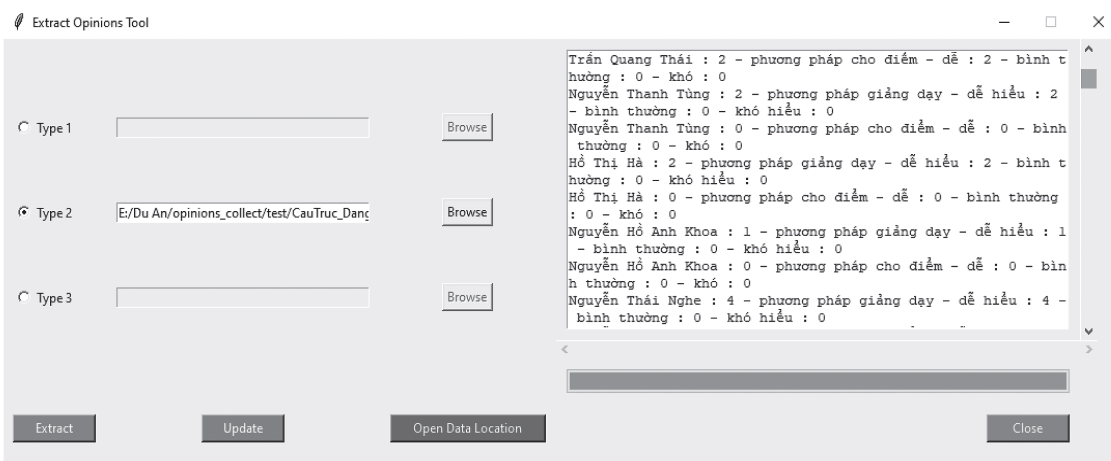
Từ loại: Các từ này chủ yếu là **tính từ**.

Số lần xuất hiện: Số lần mỗi từ xuất hiện trong tập dữ liệu huấn luyện.

4.2. Các kết quả thực nghiệm thu được

a) Xây dựng công cụ tổng hợp đánh giá của sinh viên về giảng viên

Sau khi cài đặt các bước xử lý dữ liệu đầu vào, gán nhãn, huấn luyện và kiểm thử, chúng tôi tiến hành xây dựng công cụ dựa trên phương pháp đã đề xuất để thuận tiện cho việc tổng hợp đánh giá của sinh viên đối với giảng viên. Các ý kiến của sinh viên sẽ được rút trích quan điểm một cách tự động để biết được sự đánh giá của sinh viên về cách thức chấm điểm, phương pháp giảng dạy của một giảng viên giảng dạy một học phần cụ thể nào đó. Kết quả tổng hợp sẽ được lưu vào 3 cơ sở dữ liệu ở 3 dạng đánh giá tương ứng và được sử dụng để hỗ trợ cơ sở đào tạo trong việc đánh giá chất lượng đào tạo thông qua hai tiêu chí: cách chấm điểm và phương pháp giảng dạy dưới góc nhìn của sinh viên, chủ thể quan trọng trong một cơ sở đào tạo.



Hình 4. Công cụ tổng hợp đánh giá của sinh viên về giảng viên

Công cụ được xây dựng trên ngôn ngữ Python và thư viện tkinter với chức năng cho phép chọn 1 trong 3 dạng đánh giá của sinh viên cho một lần xử lý, nút “Extract” thực hiện tác vụ trích xuất và tổng hợp ý kiến của sinh viên thành dạng cấu trúc được định sẵn và lưu trữ dưới dạng tập tin .txt, nút “Update” cho phép cập nhật lại cơ

sở dữ liệu ý niệm và quan điểm khi dữ liệu huấn luyện đầu vào thay đổi, nút “Open Data Location” để mở vị trí lưu tập tin dữ liệu sau khi đã tổng hợp thành công.

Các tập dữ liệu csdl_dang1, csdl_dang2 và csdl_dang3 được tạo ra từ công cụ tổng hợp đánh giá của sinh viên, được lưu trữ trong thư mục mặc định. Các tập

cơ sở dữ liệu này lưu trữ toàn bộ các quan điểm của sinh viên được rút trích và tổng hợp từ tập dữ liệu thu thập được theo định dạng cấu trúc đã định sẵn.

b) Kết quả kiểm thử

Trong phần kiểm thử, chúng tôi sử dụng bộ dữ liệu kiểm thử được chọn ngẫu nhiên từ tập dữ liệu thu thập được với 356 đánh giá, trong đó có 174 đánh giá cho dạng 1, 58 đánh giá cho dạng 2 và 124 đánh giá cho dạng 3. Tập dữ liệu này chưa được đánh

nhấn sẵn nhằm kiểm tra độ chính xác của mô hình khi đưa vào phân loại.

Dạng 1, câu hỏi chỉ đề cập đến xin ý kiến các anh chị khóa trước về tên Thầy/Cô dạy nên đăng ký học cho một học phần cụ thể nào đó, câu trả lời được tổng hợp chứa tên học phần, tên giảng viên và số lần được đề xuất cho học phần đó dạy bởi giảng viên được nhắc đến. Kết quả tổng hợp đánh giá trên tập dữ liệu kiểm thử dạng 1 như sau:

Bảng 1: Một số kết quả dạng 1

| |
|---|
| Anh Văn Căn Bản 1 - Võ Thị Tuyết Hồng: 4 |
| Anh Văn Căn Bản 1 - Tăng Thị Lệ Huyền: 3 |
| Anh Văn Căn Bản 1 - Nguyễn Thị Mỹ Hạnh: 2 |
| Anh Văn Căn Bản 1 - Lý Thị Ánh Tuyết: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 1 - Nguyễn Thị Bích Thủy: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 1 - Võ Kim Hương: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 2 - Đào Minh Trung: 2 |
| Anh Văn Căn Bản 2 - Nguyễn Thị Kim Thi: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 2 - Trần Ngọc Bảo Châu: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 2 - Trần Tú Anh: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 3 - Thái Công Dân: 3 |
| Anh Văn Căn Bản 3 - Nguyễn Thị Bích Thủy: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 3 - Ngô Huỳnh Hòn Nga: 1 |
| Anh Văn Căn Bản 3 - Võ Kim Hương: 1 |
| Bóng Chuyền 1 - Nguyễn Lê Trường Sơn: 4 |
| Bóng Chuyền 1 - Nguyễn Hoàng Khoa: 1 |
| Bóng Chuyền 1 - Đào Vũ Nguyên: 1 |
| Bóng Chuyền 1 - Đặng Minh Thành: 1 |

Dạng 2, chỉ xin ý kiến về một Thầy/Cô nhưng không có đề cập đến học phần, chỉ nhắc đến tên Thầy/Cô. Câu trả lời được tổng hợp chứa tên giảng viên, số lần được đánh giá cho “phương pháp giảng dạy”/“phương pháp cho điểm”,

số lần được đánh giá “dễ hiểu”/“bình thường”/“khó hiểu” (đối với phương pháp giảng dạy) và số lần đánh giá “dễ”/“bình thường”/“khó” (đối với phương pháp cho điểm). Kết quả tổng hợp đánh giá trên tập dữ liệu kiểm thử dạng 2 như sau

Bảng 2: Một số kết quả dạng 2

| |
|---|
| Nguyễn Hồ Anh Khoa : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Nguyễn Hồ Anh Khoa : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Nguyễn Thái Nghe : 4 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 4 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Nguyễn Thái Nghe : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Phan Thị Ngọc Diễm : 3 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 3 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Phan Thị Ngọc Diễm : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Mai Thị Cẩm Nhung : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Mai Thị Cẩm Nhung : 2 - phương pháp cho điểm - dễ : 2 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Bùi Anh Tuấn : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Bùi Anh Tuấn : 2 - phương pháp cho điểm - dễ : 2 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Lê Văn Nhung : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Lê Văn Nhung : 1 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 1 - khó : 0 |
| Võ Trí Thức : 3 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 3 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Võ Trí Thức : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Trần Văn Tý : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Trần Văn Tý : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Nguyễn Thị Kim Hà : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Nguyễn Thị Kim Hà : 1 - phương pháp cho điểm - dễ : 1 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Cao Minh Tuấn : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Cao Minh Tuấn : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Nguyễn Ngọc Đức : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Nguyễn Ngọc Đức : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |

Dạng 3, xin ý kiến về một Thầy/Cô dạy một học phần có tên Thầy/Cô, tên học phần. Câu trả lời được tổng hợp sẽ chứa tên giảng viên, tên học phần, số lần được đánh giá cho “phương pháp giảng dạy”/“phương pháp cho điểm”, số lần được

đánh giá “dễ hiểu”/“bình thường”/“khó hiểu” (đối với phương pháp giảng dạy) và số lần đánh giá “dễ”/“bình thường”/“khó” (đối với phương pháp cho điểm). Kết quả tổng hợp đánh giá trên tập dữ liệu kiểm thử dạng 3 như sau:

Bảng 3: Một số kết quả dạng 3.

| | |
|---|--|
| Huỳnh Ngọc Thái Anh (Nhập Môn Trí Tuệ Nhân Tạo) | : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Huỳnh Ngọc Thái Anh (Nhập Môn Trí Tuệ Nhân Tạo) | : 1 - phương pháp cho điểm - dễ : 1 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Nguyễn Thị Bảo Anh (Luật Hôn Nhân Gia Đình) | : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Nguyễn Thị Bảo Anh (Luật Hôn Nhân Gia Đình) | : 1 - phương pháp cho điểm - dễ : 1 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Hà Mỹ Trang (Nguyên Lý Thống Kê Kinh Tế) | : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Hà Mỹ Trang (Nguyên Lý Thống Kê Kinh Tế) | : 1 - phương pháp cho điểm - dễ : 1 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Trần Thị Tuyết Hà (Triết Học Mac Lê Nin) | : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Trần Thị Tuyết Hà (Triết Học Mac Lê Nin) | : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Phan Văn Thạnh (Chủ Nghĩa Xã Hội Khoa Học) | : 2 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 2 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Phan Văn Thạnh (Chủ Nghĩa Xã Hội Khoa Học) | : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Lê Phước Hương (Nguyên Lý Thống Kê Kinh Tế) | : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường : 0 - khó hiểu : 0 |
| Lê Phước Hương (Nguyên Lý Thống Kê Kinh Tế) | : 0 - phương pháp cho điểm - dễ : 0 - bình thường : 0 - khó : 0 |
| Trần Quang Hiếu (Kinh Tế Chính Trị Mac Lê Nin) | : 1 - phương pháp giảng dạy - dễ hiểu : 1 - bình thường |

c) Độ chính xác

Độ chính xác (Accuracy) [13] được xác định bằng tỷ lệ giữa số đánh giá được phân loại đúng trên tổng số các đánh giá từ tập dữ liệu kiểm thử ở 3 dạng câu hỏi.

$$Accuracy = \frac{\text{Số đánh giá được phân loại đúng}}{\text{Tổng số đánh giá}}$$

Kết quả cho thấy, đối với tập dữ liệu

dạng 1, vì đây là quá trình dò tìm để trả về tên học phần và tên giảng viên, nên tất cả 174 câu đánh giá đều được phân loại đúng, đạt độ chính xác 100%. Đối với dạng 2, có 4 trường hợp phân loại sai, với 54/58 câu trả lời được phân loại đúng, đạt độ chính xác 93,1%. Đối với dạng 3, có 3 trường hợp phân loại sai, với 121/124 câu trả lời được phân loại đúng, đạt độ chính xác 97,6%.

Bảng 3: Bảng tổng hợp độ chính xác kết quả kiểm thử trên 3 dạng đánh giá

| | Số đánh giá phân loại sai | | Số đánh giá phân loại đúng | Tổng số đánh giá | Độ chính xác |
|--------|---------------------------|-----------|----------------------------|------------------|--------------|
| | Ý niệm | Quan điểm | | | |
| Dạng 1 | 0 | 0 | 174 | 174 | 100% |
| Dạng 2 | 0 | 4 | 54 | 58 | 93.1% |
| Dạng 3 | 0 | 3 | 121 | 124 | 97,6% |

d) Ma trận nhầm lẫn:

Ma trận nhầm lẫn (Confusion Matrix)

[14] được sử dụng để đánh giá hiệu suất của một mô hình phân loại. Đây là công cụ

biểu diễn mối quan hệ giữa các giá trị thực tế (ground truth) và các giá trị mà mô hình dự đoán. Thông qua đó, ma trận cung cấp cái nhìn chi tiết về cách mô hình hoạt động, giúp xác định những điểm mạnh và hạn chế trong quá trình phân loại.

Đối với dạng 1, dữ liệu được tổng hợp thông qua việc dò tìm trong cơ sở dữ liệu học phần và cơ sở dữ liệu giảng viên, sau đó trả về tên học phần và tên giảng viên tương ứng. Do quá trình này chỉ đơn thuần là truy vấn và trả về kết quả, ma trận nhầm lẫn không được áp dụng trong trường hợp này.

Trong kết quả tổng hợp dạng 2, việc phân loại theo phương pháp giảng dạy và phương pháp cho điểm đạt được độ chính xác cao. Cụ thể, không có trường hợp phân loại sai nào trên 17 đánh giá quan điểm về phương pháp cho điểm. Tuy nhiên, đã xảy ra 4/41 trường hợp phân loại sai trong đánh giá quan điểm về phương pháp giảng dạy, với chi tiết như sau:

Dự đoán đúng trong phân loại đánh giá quan điểm về phương pháp giảng dạy

Thực tế “dễ hiểu” và dự đoán “dễ

hiểu”: 22 trường hợp.

Thực tế “trung bình” và dự đoán “trung bình”: 6 trường hợp.

Thực tế “khó hiểu” và dự đoán “khó hiểu”: 9 trường hợp.

Dự đoán sai trong phân loại đánh giá quan điểm về phương pháp giảng dạy

Thực tế “dễ hiểu”, nhưng dự đoán là “trung bình”: 2 trường hợp.

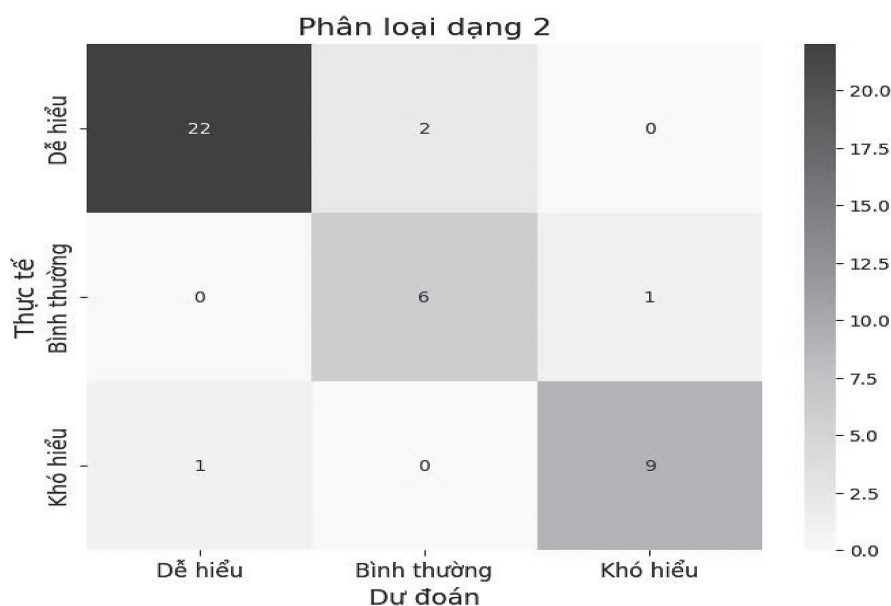
Thực tế “trung bình”, nhưng dự đoán là “khó hiểu”: 1 trường hợp.

Thực tế “khó hiểu”, nhưng dự đoán là “dễ hiểu”: 1 trường hợp.

Các trường hợp phân loại sai:

Câu đánh giá “Học Cô chạy delay đúng hạn là ổn nhen e” mô hình dự đoán “trung bình”, thực tế là “dễ hiểu”

Câu đánh giá “Nói chung mình thấy trong mấy môn tự chọn thì Tiếng Việt Thực hành là khoẻ nhất, không cần học bài nhiều, chăm cày Bài tập và viết đoạn là oke.” Mô hình dự đoán “trung bình”, thực tế là “dễ hiểu”



Hình 5. Ma trận nhầm lẫn trên kết quả kiểm thử tập dữ liệu dạng 2

Ở kết quả tổng hợp dạng 3, phân loại trên phương pháp giảng dạy và phương pháp cho điểm đều cho kết quả đúng, xảy ra 3 trường hợp sai trên đánh giá quan điểm của phương pháp giảng dạy như sau:

Ở kết quả tổng hợp dạng 3, phân loại trên phương pháp giảng dạy và phương pháp cho điểm tất cả đều đúng, không có trường hợp phân loại sai trên 26 đánh giá quan điểm của phương pháp cho điểm, có 3/98 trường hợp phân loại sai trên đánh giá quan điểm của phương pháp giảng dạy như sau:

Kết quả phân loại đúng (Dạng 3 - Đánh giá phương pháp giảng dạy)

Thực tế “dễ hiểu” và dự đoán “dễ hiểu”: 73 trường hợp.

Thực tế “trung bình” và dự đoán “trung bình”: 8 trường hợp.

Thực tế “khó hiểu” và dự đoán “khó hiểu”: 14 trường hợp.

Kết quả phân loại sai (Dạng 3 - Đánh giá phương pháp giảng dạy)

Thực tế “dễ hiểu”, nhưng dự đoán là “khó hiểu”: 2 trường hợp.

Thực tế “trung bình”, nhưng dự đoán là “khó hiểu”: Không có trường hợp nào.

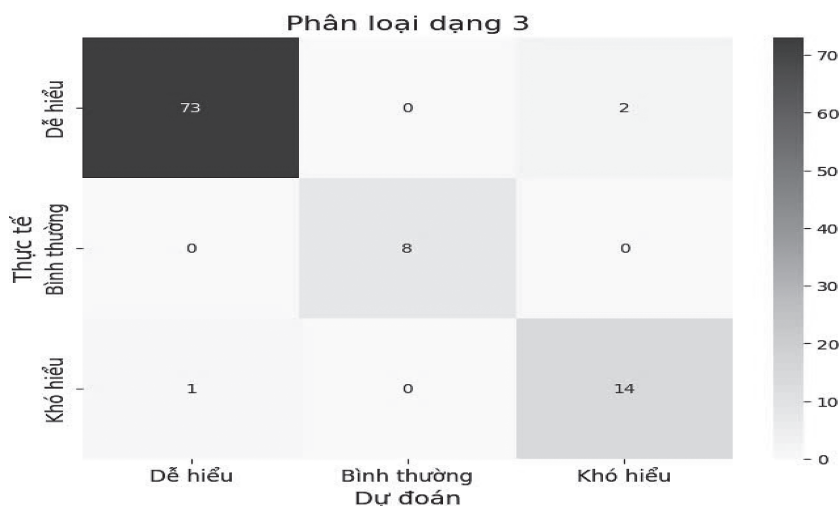
Thực tế “khó hiểu”, nhưng dự đoán là “dễ hiểu”: 1 trường hợp.

Các trường hợp phân loại sai:

“Thầy dạy khó mà chê rất là ôn ả” mô hình dự đoán là “khó hiểu” thực tế là “dễ hiểu”

“Nếu bạn học ôn thì học cô cũng là 1 lựa chọn ok ý ả. Học mà trung bình thì chạy đi” mô hình đoán là “khó hiểu” thực tế là “dễ hiểu”

Các trường hợp trên cho thấy mô hình gặp khó khăn khi xử lý những câu đánh giá có tính chất phức tạp hoặc mang ý nghĩa ngầm hiểu, ví dụ như các cụm từ vừa khen ngợi vừa nhấn mạnh về sự khó khăn. Điều này có thể được cải thiện bằng cách mở rộng tập dữ liệu huấn luyện hoặc sử dụng các phương pháp phân tích ngữ cảnh nâng cao hơn.



Hình 6. Ma trận nhầm lẫn trên kết quả kiểm thử tập dữ liệu dạng

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này đã đề xuất giải pháp tổng hợp đánh giá của sinh viên về giảng

viên trên mạng xã hội dựa trên các kỹ thuật khai phá quan điểm từ đó xây dựng mô hình chủ đề và các mô hình xử lý văn bản như

VN CoreNLP, underthesea,... để tổng hợp thành các cơ sở dữ liệu cho các dạng đánh giá của sinh viên về giảng viên. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình phân loại đạt độ chính xác 100% với đánh giá dạng 1, 93,1% với đánh giá dạng 2 và 97,6% với đánh giá dạng 3. Xây dựng được công cụ cho phép tổng hợp các đánh giá của sinh viên về giảng viên và cho ra 3 dạng cơ sở dữ liệu tương ứng, giúp phục vụ hỗ trợ cơ sở đào tạo trong việc đánh giá chất lượng đào tạo thông qua hai tiêu chí: cách chấm điểm và phương pháp giảng dạy dưới góc nhìn của sinh viên.

Tuy nhiên, nghiên cứu còn tồn tại một

số hạn chế, với số lượng đánh giá của sinh viên thu thập được còn hạn chế, dẫn đến từ điển ý niệm và quan điểm chưa bao quát đầy đủ, có thể phân loại sai ở một số trường hợp. Bên cạnh đó, còn một số từ “lóng” và từ viết tắt mà sinh viên sử dụng hiện tại chưa được hệ thống chưa nhận dạng chính xác. Để khắc phục những hạn chế này, hướng phát triển tiếp theo của nghiên cứu sẽ tập trung vào xây dựng giải thuật để xử lý các từ ý niệm, quan điểm dưới dạng từ viết tắt, từ “lóng”, cũng như mở rộng thu thập dữ liệu để nâng cao chất lượng của tập dữ liệu và cải thiện độ chính xác của hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Liu, B. (2010). Sentiment analysis and subjectivity. *Handbook of natural language processing*, 2(2010), 627-666.
- [2] Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends® in information retrieval*, 2(1-2), 1-135.
- [3] Lerman, K., Blair-Goldensohn, S., & McDonald, R. (2009, March). Sentiment summarization: evaluating and learning user preferences. In *Proceedings of the 12th conference of the European chapter of the ACL (EACL 2009)* (pp. 514-522).
- [4] Husnain, M., Missen, M. M. S., Akhtar, N., Coustaty, M., Mumtaz, S., & Prasath, V. S. (2021). A systematic study on the role of SentiWordNet in opinion mining. *Frontiers of Computer Science*, 15(4), 154614.
- [5] Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77-84.
- [6] Davis, B., Sumara, D., & Luce-Kapler, R. (2015). *Engaging minds: Cultures of education and practices of teaching*. Routledge.
- [7] Socher, R., Perelygin, A., Wu, J., Chuang, J., Manning, C. D., Ng, A. Y., & Potts, C. (2013, October). Recursive deep models for semantic compositionality over a sentiment treebank. In *Proceedings of the 2013 conference on empirical methods in natural language processing* (pp. 1631-1642).
- [8] Onan, A. (2020). Mining opinions from instructor evaluation reviews: a deep learning approach. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1), 117-138.
- [9] Lin, Q., Zhu, Y., Zhang, S., Shi, P., Guo, Q., & Niu, Z. (2019). Lexical based automated teaching evaluation via students' short reviews. *Computer Applications in*

Engineering Education, 27(1), 194-205.

- [10] Vu, T., Nguyen, D. Q., Nguyen, D. Q., Dras, M., & Johnson, M. (2018). VnCoreNLP: A Vietnamese natural language processing toolkit. *arXiv preprint arXiv:1801.01331*.
- [11] Jaworski, M., & Ziadé, T. (2019). *Expert Python programming: become a master in Python by learning coding best practices and advanced programming concepts in Python 3.7*. Packt Publishing Ltd.
- [12] Melitoshevich, V. A., & Alikulovich, V. D. (2023). Development by a Graphic User Interface-Programs in the Tkinter Package Using Modern Pedagogical Technologies in the Field of Medicine. *Miasto Przyszłości*, 32, 13-17.
- [13] Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. “O’Reilly Media, Inc.”.
- [14] Raschka, S., Liu, Y. H., & Mirjalili, V. (2022). *Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python*. Packt Publishing Ltd.