

TP. Hồ Chí Minh, ngày 29 tháng 2 năm 2024

ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC PHÂN TÍCH DỮ LIỆU LỚN

A. THÔNG TIN CHUNG VỀ MÔN HỌC

1. Tên môn học (tiếng Việt) : **PHÂN TÍCH DỮ LIỆU LỚN**
2. Tên môn học (tiếng Anh) : **BIG DATA ANALYSIS**
3. Mã số môn học : **DAT712**
4. Trình độ đào tạo : **Đại học**
5. Ngành đào tạo áp dụng : **Các ngành đào tạo bậc đại học**
6. Số tín chỉ : **03**
7. Phân bổ thời gian : **150 giờ**
 - Trực tiếp : 45 giờ
 - o Lý thuyết : 45 giờ
 - o Thực hành : 0 giờ
 - Trực tuyến (nếu có) : không vượt quá 30% tổng thời gian giảng dạy của môn học.
 - Tự học, tự nghiên cứu : 105 giờ
 - Khác : 0 giờ
8. Khoa quản lý môn học : **Bộ môn Toán Kinh tế**
9. Môn học trước : **Không**
10. Mô tả môn học

Môn học cung cấp các khái niệm và kiến thức cơ bản và nâng cao về dữ liệu lớn, các phương pháp phân tích dữ liệu lớn. Môn học sẽ giới thiệu về tổ chức và lưu trữ và xử lý dữ liệu lớn cũng như các kỹ thuật khai phá và phân tích dữ liệu lớn: map-reduce, khai thác tập mục phổ biến, phân cụm dữ liệu, thu giảm chiều dữ liệu, hệ khuyến nghị, phân tích dữ liệu mạng xã hội, tiếp thị tính toán,... Ngoài ra, người học cũng sẽ được tìm hiểu, nghiên cứu chuyên sâu hơn về các kỹ thuật và thuật toán phân tích dữ liệu lớn đang được triển khai bởi các công ty công nghệ lớn trên thế giới.

11. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của môn học

11.1. Mục tiêu của môn học (COx)

Ký hiệu mục tiêu (COx)	Mô tả mục tiêu	Nội dung CĐR CTĐT phân bổ cho môn học	Ký hiệu CĐR CTĐT (PLOn)
(a)	(b)	(c)	(d)
CO1	Người học nắm vững kiến thức về phân tích dữ liệu lớn, có khả năng vận dụng các kiến thức đã học để hiện thực các thuật toán, kỹ thuật xử lý dữ liệu lớn.	Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng và chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn	PLO6
CO2	Người học vận dụng các kiến thức về phân tích dữ liệu lớn một cách hệ thống để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực kinh doanh và các lĩnh vực khác như tài chính - ngân hàng	Xác định các giải pháp ứng dụng trong lĩnh vực chuyên ngành và liên ngành.	PLO7
CO3	Có khả năng ứng dụng các mô hình học máy và các giải thuật trong xử lý, phân tích dữ liệu lớn cho kinh doanh.	Có kiến thức và kỹ năng về khoa học dữ liệu ứng dụng trong kinh doanh	PLO11

11.2. Chuẩn đầu ra của môn học (CĐR MH) và sự đóng góp vào chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (CĐR CTĐT)

Ký hiệu CDR MH (CLOi)	Nội dung CDR MH	Mức độ theo thang đo	Đáp ứng mục tiêu môn học (COx)	Ký hiệu CDR CTĐT (PLOn)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
CLO1	Mô tả, giải thích và hiện thực được các mô hình, kỹ thuật cơ bản trong xử lý dữ liệu lớn.	4	CO1	PLO6
CLO2	Có khả năng đề xuất và ứng dụng các kỹ thuật xử lý, phân tích dữ liệu lớn cho từng bài toán cụ thể trong kinh doanh và các lĩnh vực như tài chính, ngân hàng.	4	CO2	PLO7
CLO3	Có khả năng phân tích và xây dựng các mô hình học máy xử lý, phân tích dữ liệu lớn cho kinh doanh theo từng yêu cầu cụ thể.	4	CO3	PLO11

11.3. Ma trận tích hợp giữa CDR MH (CLOi), CDR CTĐT (PLOn) và Chỉ số đánh giá kết quả thực hiện (PI_{n.k}):

	PLO6		PLO7		PLO11	
	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI11.2	PI11.3
CLO1	4	4				
CLO2			4	4		
CLO3					4	4

12. Phương pháp và hình thức dạy và học

12.1. Phương pháp dạy và học:

Nhằm giúp sinh viên đạt được các mục tiêu và chuẩn đầu ra của môn học, các chiến lược và phương pháp giảng dạy được áp dụng cụ thể như sau:

- Phương pháp Thuyết giảng (Lecture): Giảng viên trình bày tài liệu và giải đáp các thắc mắc của học viên.
- Phương pháp Bài giảng tương tác (Interactive lecture): Thuyết giảng trong đó có quãng thời gian nghỉ khoảng từ hai đến mười lăm phút để cho sinh viên thực hiện các hoạt động học tập (chẳng hạn như: trả lời các câu hỏi trắc nghiệm nhiều lựa chọn, giải quyết vấn đề, bài tập so khớp và điền vào chỗ trống trong tập ghi chú bài giảng, vấn đáp về một trường hợp điển hình nhỏ, bài tập chia sẻ suy nghĩ theo cặp hoặc thảo luận nhóm nhỏ) cứ sau 12 đến 20 phút.
- Phương pháp Thảo luận có định hướng (Directed discussion): Thảo luận trong lớp theo một bộ câu hỏi ít nhiều có tính trật tự mà giảng viên đặt ra để dẫn dắt học sinh đến những nhận thức hoặc kết luận nhất định hoặc để giúp họ đạt được một kết quả học tập cụ thể.
- Phương pháp giảng dạy thông qua Làm việc/học tập theo nhóm (Group work/learning): người học thực hiện hoạt động học tập hoặc tạo ra một sản phẩm theo nhóm nhỏ từ hai đến sáu người trong hoặc ngoài lớp học, dưới sự hướng dẫn cẩn thận của giảng viên.

12.2. Hình thức dạy và học:

Giảng viên có thể chủ động lựa chọn hình thức giảng dạy là giảng dạy trực tiếp cho toàn bộ thời gian của môn học hoặc lựa chọn hình thức giảng dạy trực tuyến kết hợp trực tiếp, nhưng phải đảm bảo tổng thời gian giảng dạy trực tuyến không vượt quá 30% thời gian giảng dạy của cả môn học.

13. Quy định của môn học

- Tùy số lượng học viên mà giảng viên quyết định số lượng thành viên các nhóm học tập.
- Học viên tham dự lớp học phải tuân thủ quy tắc ứng xử của Nhà Trường; học viên phải đến lớp đúng giờ, đảm bảo thời gian học trên lớp, có thái độ nghiêm túc và chủ động, tích cực trong học tập, nghiên cứu.
- Học viên phải có ý thức chuẩn bị giáo trình, học liệu, máy tính cá nhân có cài đặt các phần mềm thống kê cần thiết để phục vụ quá trình học tập.

14. Tài liệu học tập

14.1. Tài liệu bắt buộc

[1] Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman. (2020). Mining of Massive Datasets, 2nd Edition. Cambridge University Press. (<http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds/book.pdf>)

14.2. Tài liệu tham khảo

[2] Oberson, X., & Yazıcıoğlu, A. E. (2023). Taxation of Big Data.

[3] Zin, T. T., & Lin, J. C. W. (Eds.). (2018). Big Data Analysis and Deep Learning Applications: Proceedings of the First International Conference on Big Data Analysis and Deep Learning (Vol. 744). Springer.

B. PHƯƠNG THỨC ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC

1. Cơ cấu phương thức đánh giá môn học

Loại hình đánh giá	Phương pháp đánh giá	Số lượng bài đánh giá	CĐR MH được đánh giá	Trọng số
1. Đánh giá quá trình	1.1. Đánh giá tính chuyên cần			10%
	1.2. Đánh giá quá trình 1: Bài kiểm tra cá nhân	1	CLO1, CLO2	20%
	1.3. Đánh giá quá trình 2: Tiểu luận nhóm	1	CLO1, CLO2, CLO3	20%
2. Đánh giá cuối kỳ	2.1. Bài đánh giá cuối kỳ	1	CLO1, CLO2, CLO3	50%

2. Phương pháp và công cụ đánh giá

2.1. Đánh giá quá trình

2.1.1. Đánh giá tính chuyên cần

- Nội dung đánh giá

Nội dung đánh giá chuyên cần, ý thức và thái độ của sinh viên trong quá trình học tập.

- Phương pháp và tổ chức thực hiện

- Điểm danh ngẫu nhiên 4 buổi trong suốt khóa học.

- Đánh giá thái độ sinh viên tham gia xây dựng bài học.

Rubric đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Trọng số	Thang điểm				
		Từ 0 đến 3,9	Từ 4,0 đến 5,4	Từ 5,5 đến 6,9	Từ 7,0 đến 8,4	Từ 8,5 đến 10
Tần suất hiện diện của sinh viên	40%	Hiện diện giảng đường dưới 40% số buổi học	Hiện diện giảng đường trên 50% số buổi học	Hiện diện giảng đường trên 60% số buổi học	Hiện diện giảng đường trên 70% số buổi học	Hiện diện giảng đường trên 80% số buổi học
Sự tham gia vào quá trình học tập tại giảng đường	60%	Không tham gia vào quá trình thảo luận về nội dung bài học trong suốt học phần	Tham gia thụ động vào quá trình thảo luận về nội dung bài học trong suốt học phần	Tham gia chủ động vào quá trình thảo luận về nội dung bài học trong suốt học phần	Chủ động tham gia tích cực vào quá trình thảo luận về nội dung bài học trong suốt học phần	Chủ động tham gia rất tích cực vào quá trình thảo luận về nội dung bài học trong suốt thời gian của học phần

2.1.2. Đánh giá quá trình 1: Bài kiểm tra cá nhân

- a. Hình thức đánh giá: Bài kiểm tra cá nhân được tổ chức tập trung tại phòng thực hành có máy tính: lập trình trên máy và được sử dụng tài liệu (trong trường hợp cần thiết, có thể thay thế bằng hình thức kiểm tra trực tuyến; trong trường hợp này, giảng viên sẽ thông báo chi tiết đến sinh viên ít nhất 1 tuần trước ngày kiểm tra về thời gian giao đề, thời gian thực hiện bài kiểm tra, phương thức làm bài và nộp bài kiểm tra qua mạng Internet).
- b. Thời điểm, cách thức thực hiện bài đánh giá: sau khi học xong chương 4.
- c. Nội dung, kết cấu bài đánh giá: khối lượng kiến thức kiểm tra tương ứng với khối lượng kiến thức của tiến độ dạy học đã được quy định. Đề kiểm tra do giảng viên soạn, chịu trách nhiệm về chuyên môn, có tối thiểu có 02 câu hỏi.
- d. Tỷ trọng: 20%
- e. Rubric đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	CDR	Trọng số	Thang điểm				
			Từ 0 đến 3,9	Từ 4,0 đến 5,4	Từ 5,5 đến 6,9	Từ 7,0 đến 9,0	Từ 9,1 đến 10
Đoạn mã nguồn chương trình sử dụng các công cụ xử lý, biến đổi dữ liệu	CLO1	30%	Có nộp mã nguồn chương trình nhưng mã nguồn lỗi.	Chương trình chạy không có lỗi	Chương trình chạy đúng 1/3 số test case	Chương trình chạy đúng 2/3 số test case	Chương trình chạy đúng tất cả test case
Mã nguồn phần mềm thực hiện một phần trong các yêu cầu phân tích, trực quan hóa, phân loại, dự báo, gom cụm dữ liệu	CLO2	70%	Có nộp mã nguồn chương trình nhưng mã nguồn lỗi.	Chương trình chạy không có lỗi	Chương trình chạy đúng 1/3 số test case	Chương trình chạy đúng 2/3 số test case	Chương trình chạy đúng tất cả test case

2.1.3. Đánh giá quá trình 2: Tiểu luận nhóm

- Hình thức đánh giá: tiểu luận nhóm.
- Thời điểm, cách thức thực hiện bài đánh giá: bài tập lớn được giảng viên thông báo cho sinh viên trực tiếp tại lớp học và qua hệ thống e-learning của trường tại buổi học thứ 2. Sinh viên làm dự án theo nhóm. Tùy theo sĩ số lớp mà giảng viên quyết định mỗi nhóm bao nhiêu sinh viên, tuy nhiên không vượt quá 5 sinh viên trong mỗi nhóm. Sinh viên thực hiện bài tiểu luận trong thời gian tự học tại nhà và nộp lại bài theo thời gian quy định.
- Nội dung, kết cấu bài đánh giá: bài tiểu luận bao gồm các nội dung lý thuyết về kiến thức liên quan đến đề tài được giảng viên phân công, quy cách của bài tiểu luận được giảng viên quy định trong buổi học thứ nhất.
- Tỷ trọng: 20%
- Rubric đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	CDR	Trọng số	Thang điểm			
			Dưới 5	5 – dưới 7	7 – dưới 9	9 - 10
Hình thức và bố cục		40%	Bố cục không hợp lý. Hình thức trình bày xấu. Văn phong không mạch lạc	Bố cục cơ bản hợp lý. Hình thức trình bày chấp nhận được. Văn phong đôi chỗ chưa mạch lạc	Bố cục khá hợp lý. Hình thức trình bày khá. Văn phong mạch lạc.	Bố cục logic, khoa học. Hình thức trình bày tốt. Văn phong chặt chẽ, mạch lạc.
Mô tả được thuật toán cơ bản	CLO1	10%	Thông tin và số liệu không đầy đủ, không phù hợp. Đánh giá thông tin chưa chính xác.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, đôi chỗ chưa phù hợp. Đánh giá thông tin chưa hoàn	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin tương đối chính xác.	Thông tin và số liệu đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin chính xác. Phân tích

			Phân tích thông tin chưa chặt chẽ.	toàn chính xác. Phân tích thông tin chưa thực sự chặt chẽ.	Phân tích thông tin tương đối chặt chẽ.	thông tin chặt chẽ.
Lựa chọn và phân tích chi tiết kỹ thuật xử lý dữ liệu phù hợp với đề tài	CLO2	15%	Thông tin và số liệu không đầy đủ, không phù hợp. Đánh giá thông tin chưa chính xác. Phân tích thông tin chưa chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, đôi chỗ chưa phù hợp. Đánh giá thông tin chưa hoàn toàn chính xác. Phân tích thông tin chưa thực sự chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin tương đối chính xác. Phân tích thông tin tương đối chặt chẽ.	Thông tin và số liệu đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin chính xác. Phân tích thông tin chặt chẽ.
Lựa chọn và phân tích mô hình phù hợp với đề tài	CLO3	15%	Thông tin và số liệu không đầy đủ, không phù hợp. Đánh giá thông tin chưa chính xác. Phân tích thông tin chưa chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, đôi chỗ chưa phù hợp. Đánh giá thông tin chưa hoàn toàn chính xác. Phân tích thông tin chưa thực sự chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin tương đối chính xác. Phân tích thông tin tương đối chặt chẽ.	Thông tin và số liệu đầy đủ, phù hợp. Đánh giá thông tin chính xác. Phân tích thông tin chặt chẽ.

Phối hợp giữa các thành viên	20%	Đóng góp ý kiến: chỉ dựa vào ý kiến 1 người.	Đóng góp ý kiến: chỉ dựa vào ý kiến 2 người.	Đóng góp ý kiến: nhiều người nhưng không phải tất cả.	Đóng góp ý kiến: tất cả thành viên.
		Đóng góp thu thập tài liệu: chỉ 1 người cung cấp.	Đóng góp thu thập tài liệu: 2 người cung cấp.	Đóng góp thu thập tài liệu: nhiều người nhưng không phải tất cả.	Đóng góp thu thập tài liệu: tất cả thành viên.
		Đóng góp viết tiểu luận: chỉ 1 người viết tiểu luận.	Đóng góp viết tiểu luận: 2 người viết tiểu luận.	Đóng góp viết tiểu luận: nhiều người nhưng không phải tất cả.	Đóng góp viết tiểu luận: tất cả thành viên.

2.2. Đánh giá cuối kỳ

- Đề thi do Khoa/Bộ môn quản lý học phần ra đề hoặc trích xuất từ Ngân hàng câu hỏi thi/Ngân hàng đề thi của Trường (nếu có).

- Hình thức đánh:

Hình thức đánh giá		Lựa chọn
Vấn đáp		
Tự luận		X
Trắc nghiệm khách quan		
Trắc nghiệm khách quan kết hợp tự luận		
Thực hành trên máy tính		
Tiểu luận/đồ án/bài tập lớn (cá nhân)	Nộp bài không thuyết trình	
	Nộp bài có thuyết trình	
Tiểu luận/đồ án/bài tập lớn (nhóm)	Nộp bài không thuyết trình	
	Nộp bài có thuyết trình	

- Thời gian làm bài (tối thiểu – tối đa): 60 phút - 75 phút.
- Mô tả về kết cấu đề thi: 3 câu hỏi bao gồm nội dung lý thuyết và giải bài tập.

- Mô tả về phạm vi nội dung của đề thi: đề thi đánh giá nội dung các chương 1 đến chương 8 của học phần.
- Rubric đánh giá/hoặc Ma trận đề:

Tên chủ đề	CLO	Mức độ	Tổng cộng
Chủ đề 1 Tên: Khai thác tập mục phổ biến Số câu: 1 Số điểm: 3 Tỷ lệ: 30%	CLO1, CLO2, CLO3	Vận dụng	Số câu: 1; điểm: 3; tỷ lệ: 30%
Chủ đề 2 Tên: Xác định các thành phần tương đồng Số câu: 1 Số điểm: 3 Tỷ lệ: 30%	CLO1, CLO2, CLO3	Vận dụng	Số câu: 1; điểm: 3; tỷ lệ: 30%
Chủ đề 3 Tên: Gom cụm dữ liệu hoặc hệ khuyến nghị Số câu: 1 Số điểm: 4 Tỷ lệ: 40%	CLO1, CLO2, CLO3	Vận dụng	Số câu: 1; điểm: 4; tỷ lệ: 40%
Tổng số câu Tổng số điểm Tỷ lệ			Số câu 3. Số điểm 10. Tỷ lệ 100%

- Quy định về việc sử dụng tài liệu: không sử dụng tài liệu.

C. NỘI DUNG CHI TIẾT GIẢNG DẠY

Thời lượng (giờ)	Nội dung giảng dạy	CĐR MH	Hoạt động Phương pháp dạy và học	Bài đánh giá	Học liệu
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
5	<p>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU LỚN</p> <p>1.1. Khái niệm về dữ liệu lớn 1.2. Các bài toán đặt ra đối với xử lý dữ liệu lớn và thực trạng hiện nay 1.3. Vấn đề thách thức trong xử lý dữ liệu lớn 1.4. Hệ thống tập tin phân tán 1.5. Cơ chế và các giải thuật Map-Reduce</p>	CLO1, CLO2, CLO3	<p>GIẢNG VIÊN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giải đáp các vấn đề cần quan tâm của chương <p>SINH VIÊN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 1, 2 [1], chương 5, 8 [2] Thảo luận các câu hỏi theo yêu cầu của giảng viên. Phát biểu những vấn đề về phân tích dữ liệu lớn. 	<p>Đánh giá quá trình 1</p> <p>Đánh giá quá trình 2</p>	<p>[1]</p> <p>[2]</p>
9	<p>CHƯƠNG 2: KHAI THÁC TẬP MỤC PHỔ BIẾN</p> <p>2.1. Bài toán phân tích giỏ hàng (market basket analysis) 2.2. Tập mục phổ biến (frequent item sets) 2.3. Khai phá luật kết hợp (association rules) 2.4. Thuật toán A-Priori</p>	CLO1, CLO2, CLO3	<p>GIẢNG VIÊN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giải đáp nội hàm của chương <p>SINH VIÊN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 6 [1] Thảo luận các vấn đề 	<p>Đánh giá quá trình 1</p> <p>Đánh giá quá trình 2</p> <p>Đánh giá cuối kỳ</p>	[1]

Thời lượng (giờ)	Nội dung giảng dạy	CĐR MH	Hoạt động Phương pháp dạy và học	Bài đánh giá	Học liệu
8	CHƯƠNG 3: FINDING SIMILAR ITEMS 3.1. Bài toán xác định các văn bản tương đồng 3.2. Giải thuật Minhashing 3.3. Giải thuật Locality-Sensitive Hashing 3.4. Các độ đo khoảng cách	CLO1, CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương SINH VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 3 [1] Thảo luận các vấn đề 	Đánh giá quá trình 1 Đánh giá quá trình 2 Đánh giá cuối kỳ	[1]
8	CHƯƠNG 4: GOM CỤM DỮ LIỆU 4.1. Các bài toán gom cụm dữ liệu trong thực tế 4.2. Khoảng cách Cosine, Jaccard, Euclidean 4.3. Các chiến thuật gom cụm dữ liệu 4.4. Thuật toán k-Means 4.5. Thuật toán BFR (Bradley-Fayyad-Reina)	CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương SINH VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 7 [1] Thảo luận các vấn đề 	Đánh giá quá trình 1 Đánh giá quá trình 2 Đánh giá cuối kỳ	[1]
5	CHƯƠNG 5: THU GIẢM CHIỀU DỮ LIỆU 5.1. Khái niệm chiều dữ liệu và thu giảm chiều dữ liệu 5.2. Thu giảm chiều dữ liệu: phép phân tích suy biến (Singular Value Decomposition) 5.3. Thu giảm chiều dữ liệu: phép phân tích thành phần chính (Principal Components Analysis - PCA)	CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương SINH VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 11 [1]; chương 6 [2] Thảo luận các vấn đề 	Đánh giá quá trình 2 Đánh giá cuối kỳ	[1] [2] [3]

Thời lượng (giờ)	Nội dung giảng dạy	CDR MH	Hoạt động Phương pháp dạy và học	Bài đánh giá	Học liệu
5	CHƯƠNG 6: HỆ KHUYẾN NGHỊ 6.1. Mô hình của hệ khuyến nghị 6.2. Mô hình hệ khuyến nghị dựa trên nội dung 6.3. Collaborative Filtering 6.4. Thu giảm chiều dữ liệu 6.5. Bài toán của Netflix	CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương HỌC VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 9 [1] Thảo luận các vấn đề 	Đánh giá quá trình 2 Đánh giá cuối kỳ	[1]
5	CHƯƠNG 7: PHÂN TÍCH LIÊN KẾT TRÊN MẠNG INTERNET 7.1. PageRank 7.2. Phân tích hiệu quả tính toán PageRank	CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương SINH VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu chương 5 [1] Thảo luận các vấn đề 	Đánh giá cuối kỳ	[1]
5	CHƯƠNG 8: PHÂN TÍCH MẠNG XÃ HỘI 8.1. Dạng đồ thị của mạng xã hội 8.2. Phân cụm trong đồ thị mạng xã hội	CLO1, CLO2, CLO3	GIẢNG VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> Trình bày mục tiêu và nội dung chương; Giảng giải nội hàm của chương 	Đánh giá cuối kỳ	[1]

Thời lượng (giờ)	Nội dung giảng dạy	CDR MH	Hoạt động Phương pháp dạy và học	Bài đánh giá	Học liệu
	8.3. Phát hiện các cộng đồng trong mạng xã hội		SINH VIÊN: <ul style="list-style-type: none"> • Đọc tài liệu chương 10 [1] • Thảo luận các vấn đề 		


TRƯỞNG BỘ MÔN


Nguyễn Minh Hải

TRƯỞNG KHOA/BỘ MÔN


Nguyễn Minh Hải

NGƯỜI BIÊN SOẠN


Mai Ngọc Thắng

HIỆU TRƯỞNG


Nguyễn Đức Trung

