

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Nguyên lý máy học (Principles of machine learning)

- Mã số học phần: CT202
- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành, 75 tiết tự học

2. Đơn vị phụ trách học phần:

- Bộ môn: Khoa học máy tính
- Khoa: Công nghệ Thông tin & Truyền thông

3. Điều kiện:

- Điều kiện tiên quyết: không
- Điều kiện song hành: không

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CĐR CTĐT
4.1	Trình bày được nguyên tắc học máy	2.1.3. c
4.2	Nắm vững được cơ sở lý thuyết của các giải thuật học máy và đi sâu phân tích nguyên lý của các mô hình thuật toán. Tập trung vào các phương pháp giảm gradient ngẫu nhiên, phương pháp hồi quy, giải thuật lan truyền ngược, mô hình xác suất và học tăng cường.	2.1.3. c 2.2.1.b
4.3	Kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm, thuyết trình, phản biện và lập kế hoạch	2.2.2. a, 2.2.2. b, 2.3 a

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Trình bày được nguyên tắc máy học và những cơ sở lý thuyết của máy học.	4.1	2.1.3.c

CO2	Phân tích được nguyên lý hoạt động của các phương pháp giảm gradient ngẫu nhiên, phương pháp hồi quy, giải thuật lan truyền ngược, mô hình xác suất và học tăng cường.	4.2	2.1.3.c
	Kỹ năng		
CO3	Phân tích và đề xuất những ý tưởng để cải tiến, tăng độ chính xác/ hiệu quả của giải thuật trong bài toán thực tế	4.2	2.1.3.c 2.2.1.b 2.2.2. a, 2.2.2. b
CO4	Khả năng lập kế hoạch, làm việc nhóm, thuyết trình, phân biện	4.3	2.2.1.b 2.2.2. b
	Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO5	Hoàn thành bài tập nhóm đúng thời hạn và yêu cầu, trung thực và nghiêm túc trong quá trình đánh giá	4.3	2.3 a, 2.3 b

6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Máy học là một trong những lĩnh vực phát triển nhanh của khoa học máy tính, với các ứng dụng sâu rộng. Mục đích của học phần này là giới thiệu cơ sở lý thuyết của học máy và đi sâu phân tích nguyên lý của các mô hình thuật toán. Các lý thuyết về học máy như phương pháp giảm gradient, phương pháp hồi quy, giải thuật lan truyền ngược, mô hình xác suất và học tăng cường được đi sâu phân tích. Bên cạnh đó, sinh viên có khả năng vận dụng các kiến thức này để giải quyết những bài toán trong thực tiễn thông qua thực hành với những ví dụ nhỏ minh họa.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

7.1. Lý thuyết

Sinh viên tự đọc vấn đề sau đây:

STT	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Chương 1	Giới thiệu về lý thuyết học máy	5	
1.1	Phương pháp học gần đúng (Probably approximately correct – PAC - learning)	2	CO1
1.2	Chiều VC (Vapnik–Chervonenkis)	1	CO1
1.3	Phân tích lỗi bias – variance	1	CO1
1.4	Điều chuẩn (Regularization)	1	CO1
Chương 2	Phương pháp giảm gradient ngẫu nhiên	5	
2.1	Giảm gradient	1	CO1, CO2
2.2	Subgradient	1	CO1, CO2
2.3	Giảm gradient ngẫu nhiên (SGD)	2	CO1, CO2
2.4	Mini-batch gradient	1	CO1, CO2

Chương 3	Hồi quy tuyến tính và hồi quy logistic	5	
3.1	Giới thiệu bài toán hồi quy	2	CO1, CO2
3.2	Hồi quy tuyến tính	2	CO1, CO2
3.3	Hồi quy logistic	1	CO1, CO2
Chương 4	Giải thuật lan truyền ngược (Back propagation)	5	
4.1	Perceptron và Mạng nơ-ron đa tầng	1	CO1, CO2
4.2	Giảm gradient và lan truyền ngược	2	CO1, CO2
4.3	Lan truyền ngược trong mạng nơ ron đa tầng	2	CO1, CO2
Chương 5	Mô hình xác suất (Graphical model - EM)	5	
5.1	Phương pháp học dựa trên xác suất	1	CO1, CO2
5.2	Kỹ thuật cực đại hoá kỳ vọng (Expectation Maximization)	2	CO1, CO2
5.3	Gom nhóm dữ liệu dựa trên cực đại hoá kỳ vọng	2	CO1, CO2
Chương 6	Học tăng cường (Reinforcement learning)	5	
6.1	Giới thiệu phương pháp học tăng cường	1	CO1, CO2
6.2	Chuỗi Markov / Phân tích Markov	1	CO1, CO2
6.3	Cấu trúc của giải thuật học tăng cường	1	CO1, CO2
6.4	Q-Learning	2	CO1, CO2

7.2. Thực hành:

Sinh viên thực hành các vấn đề sau đây:

STT	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Bài 1	Giảm gradient	5	CO1, CO2, CO3
Bài 2	Hồi quy	5	CO1, CO2, CO3
Bài 3	Lan truyền ngược	5	CO1, CO2, CO3
Bài 4	Gom nhóm dựa trên EM	5	CO1, CO2, CO3
Bài 5	Học tăng cường	5	CO1, CO2, CO3

Bài 6	Tổng hợp và phân tích, so sánh các bài toán đã thực hành	5	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5
-------	--	---	-------------------------

8. Phương pháp giảng dạy:

- Giờ lý thuyết và bài tập
 - o Giảng viên ôn tập bài cũ (nếu có)
 - o Giảng viên đặt vấn đề mới bằng các câu hỏi để kích thích tư duy sáng tạo của sinh viên, trình bày lý thuyết.
 - o Sinh viên làm bài tập, giảng viên phân tích và sửa các lời giải, giảng viên phân tích những điểm đúng/sai.
- Giờ thực hành:
 - o Sinh viên chủ động ôn tập lý thuyết liên quan đến bài thực hành.
 - o Sinh viên thực hành theo bài tập thực hành giảng viên đã biên soạn, giảng viên hỗ trợ giải thích hướng dẫn.
 - o Sinh viên tự làm bài tập thực hành sau khi thực hành xong và nộp lại để giảng viên đánh giá chất lượng thực hành.

9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Phải hoàn thành các học phần tiên quyết.
- Phải học lý thuyết.
- Tham gia 80% giờ thực hành/thí nghiệm/thực tập và có báo cáo kết quả.
- Kiểm tra giữa học kỳ.
- Phải dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

T T	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	Tham gia làm bài tập, kiểm tra tại lớp	10%	CO1, CO2
2	Điểm giữa kỳ	Báo cáo bài tập nhóm: lập trình, làm slide báo cáo và thuyết trình	30%	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5
3	Điểm cuối kỳ	Thi tự luận	60%	CO1, CO2, CO3

10.2. Cách tính điểm

- Điểm các đánh giá thành phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

11. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Giáo trình nguyên lý máy học, Đỗ Thanh Nghị, Phạm Nguyên Khang, Nxb. Đại học Cần Thơ, 2012	CNTT.002811, CNTT.002812, CNTT.002813
[2] Cluster analysis and data mining : an introduction, King, Ronald S., Dulles, Virginia: Mercury Learning and Information, 2015	MON.054217
[3] Tom Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997.	KH.003658
[4] Kubat Miroslav, An Introduction to Machine Learning, Springer, 2017	Ebook TTHL
[5] Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Published 2014 by Cambridge University Press.	MON.064167

12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1. Giới thiệu về lý thuyết học máy 1.1 Phương pháp học gần đúng-PAC learning 1.2 Chiều VC (Vapnik-Chervonenkis) 1.3 Phân tích lỗi bias – variance 1.4 Điều chuẩn (Regularization)	3		-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 1 trong tài liệu [1,3,4,5]
2,3	Chương 2. Phương pháp giảm gradient ngẫu nhiên 2.1 Giảm gradient 2.2 SubGradient 2.3 Giảm gradient ngẫu nhiên (SGD) 2.4 Mini-batch gradient	6		-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 2 trong tài liệu [1,3,4,5]

4	Chương 3. Hồi quy tuyến tính và hồi quy logistic 3.1 Giới thiệu bài toán hồi quy 3.2 Hồi quy tuyến tính 3.3 Hồi quy logistic		5	-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 3 trong tài liệu [3,4,5]
	Chương 4. Giải thuật lan truyền ngược (Back propagation) 4.1 Perceptron và Mạng nơ-ron đa tầng 4.2 Giảm gradient và lan truyền ngược 4.3 Lan truyền ngược trong mạng nơ-ron đa tầng			-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 4 trong tài liệu [1,3,4,5]
	Chương 5. Mô hình xác suất (Graphical model - EM) 5.1 Phương pháp học dựa trên xác suất 5.2 Kỹ thuật cực đại hoá kỳ vọng (Expectation Maximization) 5.3 Gom nhóm dữ liệu dựa trên cực đại hoá kỳ vọng			-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 5 trong tài liệu [1,2,3,4,5]
	Chương 6. Học tăng cường (Reinforcement learning) 6.1 Giới thiệu phương pháp học tăng cường 6.2 Chuỗi Markov / Phân tích Markov 6.3 Cấu trúc của giải thuật học tăng cường 6.4 Q-Learning			-Nghiên cứu trước các nội dung của chương 6 trong tài liệu [3,4,5]
11	Bài thực hành số 1: Giảm gradient		5	+ Ôn lại nội dung chương 2 + Thực hành tài liệu buổi 1 – Giảm gradient + Làm bài tập thực hành buổi 1
12	Bài thực hành số 2: hồi quy			+ Ôn lại nội dung chương 3 + Thực hành tài liệu buổi 2 – hồi quy + Làm bài tập thực hành buổi 2
13	Bài thực hành số 3: Lan truyền ngược		5	+ Ôn lại nội dung chương 4 + Thực hành tài liệu buổi 3 – Lan truyền ngược + Làm bài tập thực hành buổi 3
14	Bài thực hành số 4: Gom nhóm dựa trên EM.		5	+ Ôn lại nội dung chương 5

				+ Thực hành tài liệu buổi 4 – Gom nhóm dựa trên EM. + Làm bài tập thực hành buổi 4
15	Bài thực hành số 5: Học tăng cường		5	+ Ôn lại nội dung chương 6 + Thực hành tài liệu buổi 5– Học tăng cường + Làm bài tập thực hành buổi 5
16	Tổng hợp và phân tích, so sánh các bài toán đã thực hành		5	Sinh viên báo cáo bài tập nhóm theo nội dung đề tài giáo viên cung cấp đầu học kỳ

Cần Thơ, ngày 09 tháng 5 năm 2019

TRƯỞNG BỘ MÔN

**TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA**



Nguyễn Hữu Hòa



Trần Nguyễn Minh Thư