

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
KỸ THUẬT NHẬN DẠNG VÀ
XỬ LÝ ẢNH**

Số tín chỉ: 3

Trình độ đào tạo: Đại học

**Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hoá,
Kỹ thuật cơ điện tử**

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa,
Kỹ thuật cơ điện tử

1. Tên học phần: Kỹ thuật nhận dạng và xử lý ảnh

2. Mã học phần: CNTT 003

3. Số tín chỉ: 3 (2, 1)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ tư

5. Phân bổ thời gian

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Không

7. Giảng viên

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1.	ThS. Hoàng Thị An	0984420897	anhoangthi87@gmail.com
2.	ThS. Hoàng Thị Ngát	0976940598	htngat1985@gmail.com
3.	ThS. Phạm Thị Hường	0972306806	phamthihuongdtth@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Học phần Kỹ thuật nhận dạng và xử lý ảnh trình bày các thành phần trong một hệ thống xử lý ảnh nói chung; các phép biến đổi, phân đoạn và trích chọn đặc trưng ảnh; đặc điểm của một mô hình nhận dạng; một số kỹ thuật học máy cơ bản như: Cây quyết định, Bayes, KNN, Boosting, máy vecto hỗ trợ, mạng nơron, cửa sổ trượt,... và kỹ thuật học sâu. Ngoài lý thuyết, học phần còn minh họa một số ứng dụng nhận dạng trong thực tế bằng ngôn ngữ lập trình Matlab, python.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Ghi chú: cdt là ngành Cơ điện tử; tdh là ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Phân biệt được các phương pháp biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, trích chọn đặc trưng ảnh.	4	[1.2.1.2b] ^{cdt} [1.2.1.2a] ^{tdh}

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1.2	Phân tích được các khối chức năng cơ bản của một mô hình nhận dạng tổng quát và một số mô hình nhận dạng cơ bản.	4	[1.2.1.2b] ^{cdt} [1.2.1.2a] ^{tdh}
MT1.3	Phân tích được kiến trúc và đặc điểm của một mạng noron tích chập sâu.	4	[1.2.1.2b] ^{cdt} [1.2.1.2a] ^{tdh}
MT1.4	Phán đoán và lựa chọn được các kỹ thuật xử lý ảnh và kỹ thuật nhận dạng vào bài toán thực tế.	5	[1.2.1.2b] ^{cdt} [1.2.1.2a] ^{tdh}
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Cài đặt được kỹ thuật xử lý ảnh, kỹ thuật nhận dạng trong bài toán nhận dạng.	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Cài đặt và mô phỏng được các khối chức năng của mô hình nhận dạng.	4	[1.2.2.1]
MT2.3	Thiết kế một số ứng dụng nhận dạng sử dụng mạng noron sâu.	5	[1.2.2.1]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có tư duy độc lập trong phân tích và giải quyết những bài toán nhận dạng thực tế.	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Có thái độ hợp tác, chia sẻ khi làm việc nhóm, có khả năng tổ chức, điều hành và chịu trách nhiệm với công việc của cá nhân và nhóm.	4	[1.2.3.2]

9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Phân biệt và lựa chọn được các phương pháp biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, trích chọn đặc trưng ảnh.	4	[2.1.4] ^{cdt} [2.1.5] ^{tdh}
CĐR1.2	Phân tích và xây dựng được các khối chức năng cơ bản cho mô hình nhận dạng thực tế.	4	[2.1.4] ^{cdt} [2.1.5] ^{tdh}
CĐR1.3	Phân tích và lựa chọn được kiến trúc mạng noron tích chập sâu cho bài toán nhận dạng.	4	[2.1.4] ^{cdt} [2.1.5] ^{tdh}

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CĐR học phần trong CTĐT
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Lựa chọn và cài đặt được các kỹ thuật biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, trích chọn đặc trưng.	4	[2.2.3] ^{cdt} [2.2.1] ^{tdh}
CĐR2.2	Lựa chọn và cài đặt được mô hình nhận dạng cho bài toán nhận dạng thực tế.	4	[2.2.3] ^{cdt} [2.2.1] ^{tdh}
CĐR2.3	Thiết kế được chương trình nhận dạng đối tượng có sử dụng mạng nơron tích chập sâu.	4	[2.2.3] ^{cdt} [2.2.1] ^{tdh}
CĐR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CĐR3.1	Có tư duy độc lập, sáng tạo và khoa học và khả năng phân tích khi giải quyết các bài toán nhận dạng thực tế.	4	[2.3.2]
CĐR3.2	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, biết đánh giá chất lượng công việc, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.	4	[2.3.1]

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CĐR1			CĐR2			CĐR3	
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 3.1	CĐR 3.2
1	Chương 1. Kỹ thuật xử lý ảnh 1.1. Tổng quan về xử lý ảnh 1.2. Hệ màu và loại ảnh 1.3. Cấu trúc dữ liệu ảnh 1.4. Một số định dạng ảnh phổ biến 1.5. Biến đổi ảnh 1.6. Phân đoạn ảnh 1.7. Trích chọn đặc trưng ảnh	4			4			4	4
2	Chương 2. Kỹ thuật nhận dạng cơ bản 2.1. Tổng quan về nhận dạng 2.2. Các khối chức năng cơ bản 2.3. Quy trình xây dựng và kiểm tra mô hình nhận dạng 2.4. Một số mô hình nhận dạng cơ bản		4			4		4	4

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CĐR1			CĐR2			CĐR3	
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 3.1	CĐR 3.2
	Chương 3. Kỹ thuật nhận dạng bằng học sâu 3.1. Tổng quan về học sâu 3.2. Mạng nơron tích chập 3.3. Một số kiến trúc mạng nơron tích chập sâu			4			4	4	4
	Chương 4. Ứng dụng nhận dạng 4.1. Phân loại gạch ốp lát từ ảnh 4.2. Nhận dạng biển số xe 4.3. Nhận dạng sự cố ngăn mạch trên đường dây truyền tải 4.4. Nhận dạng tín hiệu điện tim ECG 4.5. Nhận dạng đối tượng với mạng nơron tích chập sâu		4	4		4	4	4	4

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ; điểm chuyên cần.	01 điểm	20%	+ Hình thức: Vấn đáp; + Thời điểm: Trong các giờ học trên lớp.	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.	CĐR3.1, CĐR3.2.	Trung bình cộng các điểm đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần.	01 điểm	30%	+Hình thức: Thực hành; +Thời gian: 90 phút; +Thời điểm: Giờ học 39, 40 trên lớp.	CĐR1.1, CĐR1.2	CĐR2.1, CĐR2.2.	CĐR3.1, CĐR3.2.	01 bài kiểm tra

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
3	Điểm thi kết thúc học phần.	01 điểm	50%	+Hình thức: Bài tập lớn; +Thời gian: 20 phút; +Thời điểm: Theo lịch thi học kỳ	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.	CĐR3.1, CĐR3.2.	01 bài thi

11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

- Tham gia tối thiểu 80% số tiết học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.
- Chủ động ôn tập, hoàn thiện bài tập lớn.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút,...

14. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu chính:

[1] - Hoàng Văn Dũng (2018), *Nhận dạng và xử lý ảnh*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

- Tài liệu tham khảo:

[2] - Trần Hoài Linh (2017), *Kỹ thuật nhận dạng*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
1	Chương 1. Kỹ thuật xử lý ảnh Mục tiêu chương: - Trình bày được khái niệm cơ bản về ảnh số, điểm ảnh, các thành phần trong hệ thống xử lý ảnh, hệ màu, loại, ảnh, cấu trúc dữ liệu ảnh, một số định dạng ảnh cơ bản.	16 (08LT, 08TH)	Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên thảo luận; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính. - Giảng viên: + Diễn giải kết hợp trình chiếu làm rõ các khái niệm về ảnh	CĐR1.1; CĐR2.1; CĐR3.1; CĐR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
	<p>- Trình bày được các giải thuật biến đổi ảnh: Các phép biến đổi điểm ảnh, không gian, biến đổi hình học, hình thái học.</p> <p>- Trình bày và cài đặt được các phương pháp phân đoạn ảnh: Ngưỡng, k-means, Meanshift.</p> <p>- Trình bày và cài đặt được các kỹ thuật trích chọn đặc trưng.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Tổng quan về xử lý ảnh</p> <p>1.1.1. Một số khái niệm</p> <p>1.1.2. Các thành phần trong hệ thống xử lý ảnh</p> <p>1.1.3. Các ứng dụng</p> <p>1.2. Hệ màu và loại ảnh</p> <p>1.2.1. Một số hệ màu thông dụng</p> <p>1.2.2. Một số loại ảnh thông dụng</p> <p>1.3. Cấu trúc dữ liệu ảnh</p> <p>1.4. Một số định dạng ảnh phổ biến</p> <p>1.5. Biến đổi ảnh</p> <p>1.5.1. Khái niệm</p> <p>1.5.2. Biến đổi sử dụng toán tử điểm</p> <p>1.5.3. Biến đổi sử dụng toán tử không gian</p> <p>1.5.4. Biến đổi hình học</p> <p>1.5.5. Biến đổi hình thái học</p> <p>1.6. Phân đoạn ảnh</p> <p>1.6.1. Khái niệm</p> <p>1.6.2. Phân đoạn bằng ngưỡng</p> <p>1.6.3. Phân đoạn bằng k-means</p> <p>1.6.4. Phân đoạn bằng Meanshift</p> <p>1.7. Trích chọn đặc trưng ảnh</p> <p>Bài thực hành số 01 - 04.</p>		<p>số, điểm ảnh, các thành phần trong hệ thống xử lý ảnh, hệ màu, loại ảnh, cấu trúc dữ liệu và một số định dạng ảnh cơ bản.</p> <p>+ Thuyết trình kết hợp thao tác mẫu, đàm thoại về các phương pháp biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, kỹ thuật trích chọn đặc trưng.</p> <p>+ Nêu vấn đề thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập, nội dung thực hành cho sinh viên.</p> <p>+ Hướng dẫn sinh viên thực hành, nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 1 - 4; [2]: Chương 3;</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép, quan sát.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, nhóm trong [1]: Chương 1 – 4.</p> <p>+ Thảo luận theo nhóm.</p> <p>+ Thực hành trên máy tính bài thực hành số 01 - 04.</p>	
2	<p>Chương 2. Kỹ thuật nhận dạng cơ bản</p> <p>Mục tiêu chương:</p>	<p>16 (08LT, 06TH, 02KT)</p>	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên thảo luận; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p>	<p>CDR1.2; CDR2.2; CDR3.1; CDR3.2.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
	<p>- Trình bày được khái niệm cơ bản về nhận dạng, các khối chức năng của hệ thống nhận dạng.</p> <p>- Trình bày được đặc điểm và cách tạo vecto đặc trưng của đối tượng.</p> <p>- Trình bày được quy trình xây dựng và kiểm tra mô hình nhận dạng.</p> <p>- Trình bày và cài đặt được một số mô hình nhận dạng cơ bản.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>2.1. Tổng quan về nhận dạng</p> <p>2.1.1. Một số khái niệm</p> <p>2.1.2. Vị trí và vai trò của bài toán nhận dạng</p> <p>2.1.3. Các khối chức năng cơ bản</p> <p>2.1.4. Các nhiệm vụ chính trong xây dựng hệ thống</p> <p>2.2. Các khối chức năng cơ bản</p> <p>2.2.1. Khối thu thập dữ liệu</p> <p>2.2.2. Khối tiền xử lý dữ liệu</p> <p>2.2.3. Khối trích chọn đặc trưng</p> <p>2.2.4. Khối nhận dạng trên vector đặc trưng</p> <p>2.3. Quy trình xây dựng và kiểm tra mô hình nhận dạng</p> <p>2.4. Một số kỹ thuật nhận dạng cơ bản</p> <p>2.4.1. Cây quyết định</p> <p>2.4.2. Bayes</p> <p>2.4.3. KNN</p> <p>2.4.4. Boosting</p> <p>2.4.5. Máy vector hỗ trợ</p> <p>2.4.6. Mạng nơron</p> <p>2.4.7. Cửa sổ trượt</p> <p>Bài thực hành số 05 – 07</p> <p>Kiểm tra giữa học phần.</p>		<p>- Giảng viên:</p> <p>+ Diễn giải về khái niệm, các khối chức năng cơ bản của mô hình nhận dạng.</p> <p>+ Thuyết trình về quy trình xây dựng và kiểm tra mô hình nhận dạng.</p> <p>+ Thuyết trình kết hợp đàm thoại, thảo luận về một số mô hình nhận dạng cơ bản.</p> <p>+ Nêu vấn đề thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập, nội dung thực hành cho sinh viên.</p> <p>+ Hướng dẫn sinh viên thực hành, nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 6; [2]: Chương 5 - 6;</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép, quan sát.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, nhóm trong [1]: Chương 6.</p> <p>+ Thực hành trên máy tính bài thực hành số 05 - 07.</p> <p>+ Sinh viên làm bài kiểm tra giữa học phần.</p>	

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
2	<p>Chương 3. Kỹ thuật nhận dạng bằng học sâu</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm học sâu, mạng nơron tích chập sâu. - Trình bày được mô hình tổng quát, cách thức hoạt động, phân biệt được các loại mạng nơron tích chập sâu. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Tổng quan về học sâu</p> <p>3.2. Mạng nơron tích chập</p> <p>3.2.1. Khái niệm</p> <p>3.2.2. Mô hình mạng nơron tích chập</p> <p>3.2.3. Xây dựng mạng nơron tích chập</p> <p>3.3. Một số kiến trúc mạng nơron tích chập sâu</p> <p>3.3.1. Mạng LeNet</p> <p>3.3.2. Mạng AlexNet</p> <p>3.3.3. Mạng ZFNet</p> <p>3.3.4. Mạng GoogLeNet</p> <p>3.3.5. Mạng VGGNet</p> <p>3.3.6. Mạng R-CNN</p> <p>3.3.7. Mạng Yolo</p> <p>Bài thực hành số 08 - 10</p>	12 (06LT, 06TH)	<p>Thuyết trình; Đàm thoại; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích về mạng nơron tích chập sâu, mô hình tổng quát, cách thức hoạt động, các loại mạng nơron tích chập sâu. + Thao tác mẫu cài đặt và huấn luyện mạng nơron tích chập sâu trên các tập dữ liệu khác nhau. + Đàm thoại về cách chuẩn bị cơ sở dữ liệu, cài đặt và huấn luyện mạng nơron tích chập sâu. + Giao bài tập, nội dung thực hành cho sinh viên. + Hướng dẫn sinh viên thực hành, nhận xét, đánh giá. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 7. + Lắng nghe, ghi chép, quan sát. + Làm bài tập cá nhân, nhóm trong [1]: Chương 7. + Thực hành trên máy tính bài thực hành số 08 - 10. 	CDR1.3; CDR2.3; CDR3.1; CDR3.2.
	<p>Chương 4. Ứng dụng nhận dạng</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được bài toán nhận dạng, xác định được các dữ liệu đầu vào, đầu ra, giải thuật áp dụng cho bài toán cụ thể. - Cài đặt được chương trình nhận dạng đối tượng theo yêu cầu. <p>4.1. Phân loại gạch ốp lát từ ảnh</p>	16 (08LT, 08TH)	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên thảo luận; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đàm thoại về dữ liệu của bài toán, phương pháp trích chọn 	CDR1.1; CDR1.3; CDR2.2; CDR2.3; CDR3.1; CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
	4.2. Nhận dạng biên số xe 4.3. Nhận dạng sự cố ngăn mạch trên đường dây truyền tải 4.4. Nhận dạng tín hiệu điện tim ECG 4.5. Nhận dạng đối tượng với mạng neuron tích chập sâu Bài thực hành số 11 - 14		đặc trưng và kỹ thuật nhận dạng đối tượng. + Thao tác mẫu thiết kế chương trình nhận dạng đối tượng. + Nêu vấn đề thảo luận. + Giao bài tập, nội dung thực hành cho sinh viên. + Hướng dẫn sinh viên thực hành, nhận xét, đánh giá. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Mục 5.8, 6.6.4; [2]: Chương 7. + Lắng nghe, ghi chép, quan sát. + Làm bài tập cá nhân, nhóm trong [1]: Chương 5, 6. + Thực hành trên máy tính bài thực hành số 11 - 14.	

Hải Dương, ngày 09 tháng 08 năm 2022

**KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**




TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

**KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA**



Phạm Văn Kiên

TRƯỞNG BỘ MÔN



Vũ Bảo Tạo