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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
XỬ LÝ ẢNH

Số tín chỉ: 03
Trình độ đào tạo: Đại học
Ngành đào tạo: Công nghệ thông tin

Năm 2018

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ
KHOA: ĐIỆN TỬ - TIN HỌC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ thông tin

1. Tên học phần: Xử lý ảnh

2. Mã học phần: TIN 493

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. Nguyễn Thị Ánh Tuyết	0972384332	anhtuyet13381@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Xử lý ảnh là học phần trang bị cho người học những khái niệm cơ bản về ảnh số, các loại ảnh, các kỹ thuật nâng cao chất lượng ảnh, phát hiện biên ảnh, phân vùng ảnh, trích chọn đặc trưng, phát hiện/nhận dạng đối tượng. Từ đó, người học có những hiểu biết cơ bản về các phần mềm xử lý ảnh, các ứng dụng xử lý ảnh trong thực tế, có thể xây dựng các ứng dụng xử lý ảnh bằng các ngôn ngữ lập trình như Matlab, Visual Studio C++, Visual Studio C#, 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:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	**Kiến thức**		
MT1.1	Trình bày được kiến thức cơ bản về điểm ảnh, ảnh số, các định dạng ảnh, các thu nhận ảnh.	1	[1.2.1.2a]
MT1.2	Phân tích và lựa chọn được các phương pháp biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, trích chọn đặc trưng.	4	[1.2.1.2a]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1.3	Đánh giá được ưu nhược được các kỹ thuật sử dụng học sâu với xử lý ảnh trong các bài toán phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng, phân vùng ảnh, nâng cao chất lượng ảnh.	5	[1.2.1.2b]
MT2	**Kỹ năng**		
MT2.1	Thiết kế được chương trình biến đổi các loại ảnh, lưu ảnh với các định dạng ảnh khác nhau.	5	[1.2.2.1]
MT2.2	Lựa chọn được các phương pháp biến đổi ảnh cho bài toán thực tế.	5	[1.2.2.3]
MT2.3	Khả năng phân tích, phát triển ứng dụng trích chọn đặc trưng, phân vùng ảnh, phát hiện và nhận dạng đối tượng, nâng cao chất lượng ảnh.	5	[1.2.2.3]
MT3	**Mức tự chủ và trách nhiệm**		
MT3.1	Nghiêm túc, tự giác, tích cực, khoa học, độc lập, cẩn thận và tuân thủ trong công việc.	3	[1.2.3.1]
MT3.2	Định hướng, lập kế hoạch, quản lý, hướng dẫn, giám sát, đánh giá và đưa ra kết luận trong lĩnh vực xử lý ảnh.	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 tích được bài toán thực tế và lựa chọn các phương pháp biến đổi ảnh phù hợp.	4	[2.1.4]
CĐR1.2	Phân tích được đặc trưng và phương pháp trích chọn đặc trưng phù hợp với bài toán thực tế.	4	[2.1.5]
CĐR1.3	Đánh giá và lựa chọn phương án khi thiết kế chương trình xử lý ảnh trong bài toán phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng, phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh.	5	[2.1.5]

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT
CĐR2	**Kỹ năng**		
CĐR2.1	Thiết kế được các chương trình biến đổi ảnh, nâng cao chất lượng ảnh, lưu ảnh đã biến đổi.	5	[2.2.3]
CĐR2.2	Thiết kế được các chương trình trích chọn đặc trưng của đối tượng trong ảnh.	5	[2.2.3]
CĐR2.3	Thiết kế được các chương trình ứng dụng phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng, phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh.	5	[2.2.3]
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 thực tế có sử dụng các kỹ thuật xử lý ảnh.	4	[2.3.1]
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	[2.3.2]

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. Nhập môn xử lý ảnh** 1.1. Tổng quan về xử lý ảnh 1.2. Hệ màu và loại ảnh 1.3. Thu nhận ảnh 1.4. Một số định dạng ảnh phổ biến	x			x			x	x
2	**Chương 2. Biến đổi xử lý ảnh** 2.1. Khái niệm 2.2. Biến đổi trên điểm ảnh 2.3. Các phương pháp xử lý ảnh thông dụng	x	x		x	x		x	x

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
	2.4. Biến đổi với toán tử không gian 2.5. Biến đổi hình học 2.6. Biến đổi hình thái học 2.7. Nén ảnh								
3	**Chương 3. Phân đoạn ảnh** 3.1. Khái niệm 3.2. Phân đoạn dựa vào ngưỡng 3.3. Kỹ thuật K-means 3.4. Kỹ thuật MeanShift 3.5. Kỹ thuật Watershed 3.6. Kỹ thuật dựa trên không gian màu		x	x		x	x	x	x
4	**Chương 4. Trích chọn đặc trưng** 4.1. Khái niệm 4.2. Trích chọn đặc trưng biên 4.3. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng điểm chính 4.4. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng nâng cao 4.5. So khớp ảnh		x			x		x	x
5	**Chương 5. Kỹ thuật học sâu** 5.1. Giới thiệu 5.2. Các bước thực hiện 5.3. Một số mạng học sâu 5.4. Nâng cao chất lượng ảnh 5.5. Phát hiện và nhận dạng đối tượng 5.6. Phân vùng ảnh			x			x	x	x

11. Đánh giá học phần

11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CĐR1	Kiểm tra thường xuyên, bài tập thực hành, kiểm tra thực hiện nhiệm vụ về nhà, kiểm tra giữa học phần.
CĐR2	Bài tập thực hành, thực hiện nhiệm vụ về nhà, kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
CĐR3	Kiểm tra thường xuyên, kết quả thực hiện nhiệm vụ của cá nhân và theo nhóm, thi kết thúc học phần.

11.2. Cách tính điểm học phần: Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên; điểm chuyên cần; điểm thực hành;…	01 điểm	20%	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	

11.3. Phương pháp đánh giá

- Đánh giá chuyên cần: Phát vấn, tỷ lệ hiện diện trên lớp, làm bài tập.
- Kiểm tra giữa học phần: Thực hành (90 phút).
- Thi kết thúc học phần: Báo cáo bài tập lớn (20 phút/chủ đề).

12. Phương pháp dạy học

- Lý thuyết: Thuyết trình, thảo luận nhóm, trực quan, nêu vấn đề và đàm thoại.
- Thực hành: Hướng dẫn, làm mẫu, mô phỏng.

13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về thái độ học tập, chuyên cần: Hoàn thành bài tập và nhiệm vụ giảng viên giao, tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần; ghi chép và tích cực thảo luận, xây dựng bài trên lớp.

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Nghiên cứu tài liệu trước khi đến lớp, đọc thêm các tài liệu liên quan về Xử lý ảnh.

- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo quy chế.

14. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu bắt buộc:

[1] - Trường Đại học Sao Đỏ (2018), *Giáo trình xử lý ảnh*.

- Tài liệu tham khảo:

[2] - Lương Mạnh Bá và Nguyễn Thanh Thủy (2007), *Nhập môn xử lý ảnh số*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[3] - Hồ Văn Sung (2009), *Xử lý ảnh số lý thuyết và thực hành với Matlab*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

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

[5] - Dương Đức Hải, Hoàng Thị An (2015), *Kỹ thuật Xử lý ảnh ứng dụng trong thực tiễn*, NXB khoa học và kỹ thuật.
[6] - Prateek Joshi (2015), *OpenCV with Python By Example*, Packt Publishing. (ebook).
[7] - MathWorks (2018), *Introducing Deep Learning with Matlab* (ebook).

15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1	**Chương 1. Nhập môn xử lý ảnh** **Mục tiêu chương:** - Trình bày được các khái niệm về điểm ảnh, ảnh số, các loại ảnh, các định dạng ảnh. - Phân tích được các bước trong quy trình xử lý ảnh. - Đánh giá được mức độ ứng dụng của xử lý ảnh trong thực tiễn. - Phân biệt được quy trình lấy mẫu và lượng tử hóa - Phân biệt được các định dạng ảnh cơ bản. - Cài đặt được chương trình đọc ảnh, hiển thị ảnh, lưu ảnh với các định dạng ảnh khác nhau. **Nội dung cụ thể:** 1.1. Tổng quan về xử lý ảnh 1.1.1. Khái niệm 1.1.2. Hệ thống xử lý ảnh 1.1.3. Ứng dụng của xử lý ảnh 1.2. Thu nhận ảnh Bài thực hành số 01	2	2	[1] [2] [3] [4]	- Nghiên cứu mục tiêu, chương trình, kế hoạch dạy học học phần. - Chuẩn bị các học liệu và phương tiện học tập cần thiết. - Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 1.1 – 1.2. [2]: Mục 1.1, 1.2, 2.1.4. [3]: Mục 1.1 – 1.8. [4]: Mục 1.1,1.2. - Chuẩn bị bài thực hành số 1.
2	1.3. Hệ màu và loại ảnh 1.3.1. Các hệ màu thông dụng 1.3.2. Một số loại ảnh thông dụng 1.3.3. Một số định dạng ảnh phổ biến Bài thực hành số 02	2	2	[1] [2] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 1.3. [2]: Mục 2.1, 2.2, phụ lục A. [4]: Mục 1.4. - Chuẩn bị bài thực hành số 02.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
3	**Chương 2. Biến đổi xử lý ảnh** **Mục tiêu chương:** - Trình bày được các kiến thức về kỹ thuật xử lý ảnh số như biến đổi trên điểm ảnh, điều chỉnh nâng cao chất lượng ảnh, sử dụng các bộ lọc trên ảnh. - Trình bày được kỹ thuật tích chập, sử dụng bộ lọc trong ảnh. - Phân biệt được các phép biến đổi hình thái học của ảnh, trường hợp sử dụng các phép biến đổi hình thái học. - Trình bày được kỹ thuật tích chập, sử dụng bộ lọc trong ảnh. - Trình bày được các kiểu dư thừa dữ liệu và các phép nén ảnh. - Thiết kế và cài đặt được các phép biến đổi ảnh trên điểm ảnh, trên miền không gian, biến đổi hình học, biến đổi hình thái học, nén ảnh. **Nội dung cụ thể:** 2.1. Khái niệm 2.2. Biến đổi trên điểm ảnh 2.2.1. Biến đổi âm bản 2.2.2. Biến đổi sử dụng hàm log 2.2.3. Biến đổi sử dụng hàm mũ 2.2.4. Dãn và co độ tương phản 2.2.5. Cắt theo mức 2.2.6. Trích chọn bit 2.2.7. Biến đối lược đồ xám 2.2.8. Trừ ảnh 2.2.9. Trung bình ảnh 2.2.10. Biến đổi ảnh màu và ảnh xám Bài thực hành số 03	2	2	[1] [2] [3] [4] [5]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 2.1 – 2.2. [2]: Mục 4.1.1. [3]: Mục 6.1 – 6.3. [4]: Mục 2.1 – 2.2. [5]: Mục 2.1.1.1. - Chuẩn bị bài thực hành số 03.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
4	2.3. Biến đổi với toán tử không gian 2.3.1. Phương pháp tích chập 2.3.2. Các kỹ thuật lọc thông dụng Bài thực hành số 04	2	2	[1] [2] [3] [4] [6]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 2.3. [2]: Mục 3.2, 4.1.2. [3]: Mục 6.4. [4]: Mục 2.3. [6]: Mục 2.1.1.2. - Chuẩn bị bài thực hành số 04.
5	2.4. Biến đổi hình học 2.4.1. Phép dịch ảnh 2.4.2. Phép xoay ảnh 2.4.3. Phép chia tỷ lệ 2.5. Biến đổi hình thái học 2.5.1. Phần tử cấu trúc 2.5.2. Các phép biến đổi hình thái học 2.5.3. Ứng dụng của kỹ thuật hình thái học Bài thực hành số 05	2	2	[1] [3] [4]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 2.4 – 2.5. [3]: Mục 8.1 – 8.6. [4]: Mục 2.5. - Chuẩn bị bài thực hành số 05.
6	2.6. Nén ảnh 2.6.1. Khái niệm 2.6.2. Các loại dư thừa dữ liệu 2.6.3. Các phương pháp nén ảnh Bài thực hành số 06			[1] [2] [3]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 2.6. [2]: Mục 8.1 – 8.4. [3]: Chương 7. - Chuẩn bị bài thực hành số 06.
7	**Chương 3. Phân đoạn ảnh** **Mục tiêu chương:** - Phân tích và cài đặt được được các phương pháp phân đoạn ảnh cơ bản như phân ngưỡng thủ công, phân ngưỡng tự động, phân ngưỡng Otsu. - Phân biệt và cài đặt được các kỹ thuật phân đoạn ảnh như K-means, MeanShift, Watershed, dựa trên không gian màu L*a*b.	2	2	[1] [2] [3] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 3.1 – 3.3. [2]: Chương 6. [3]: Mục 9.1 – 9.4. [4]: Mục 3.1 - 3.3. - Chuẩn bị bài thực hành số 07.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	- Xác định được trường hợp sử dụng các phương pháp phân đoạn ảnh trong bài toán thực tế. - Thiết kế được chương trình phân đoạn ảnh. **Nội dung cụ thể:** 3.1. Khái niệm 3.2. Phân đoạn dựa vào ngưỡng 3.2.1. Ngưỡng thủ công 3.2.2. Ngưỡng tự động 3.2.3. Kỹ thuật Otsu 3.3. Kỹ thuật K-means Bài thực hành số 07				
8	3.4. Kỹ thuật MeanShift 3.5. Kỹ thuật Watershed 3.6. Kỹ thuật dựa trên không gian màu ***Kiểm tra giữa học phần***	2	2KT	[1] [3] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 3.4 – 3.6. [3]: Mục 9.5 – 9.6. [4]: Mục 3.4, 3.5. ***- Ôn tập, làm bài kiểm tra giữa học phần.***
9	**Chương 4. Trích chọn đặc trưng** **Mục tiêu chương:** - Trình bày được khái niệm cơ bản về đặc trưng và phân tích trích chọn đặc trưng ảnh. - Phân biệt và cài đặt được được một số phương pháp trích chọn đặc trưng cơ bản như phát hiện biên, phát hiện điểm chính, mô tả đặc trưng vùng ảnh. - Ứng dụng được trích chọn đặc trưng vào bài toán so khớp ảnh. - Thiết kế được chương trình trích chọn đặc trưng của đối tượng trong ảnh. **Nội dung cụ thể:** 4.1. Khái niệm	2	2	[1] [2] [3] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 4.1 – 4.3. [2]: Chương 5. [3]: Mục 9.3. [4]: Chương 4. - Chuẩn bị bài thực hành số 08.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	4.1.1. Đặc trưng 4.1.2. Phân loại đặc trưng 4.1.3. Trích chọn đặc trưng ảnh 4.2. Trích chọn đặc trưng biên 4.2.1. Trích chọn biên theo đạo hàm bậc nhất 4.2.2. Trích chọn biên theo đạo hàm bậc hai 4.3. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng điểm chính 4.3.1. Trích chọn điểm góc 4.3.2. Trích chọn đặc trưng đốm Bài thực hành số 08				
10	4.4. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng nâng cao 4.4.1. Đặc trưng SIFT 4.4.2. Đặc trưng SURF Bài thực hành số 09	2	2	[1] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 4.4. [4]: Mục 5.1 – 5.3. - Chuẩn bị bài thực hành số 09.
11	4.4.3. Đặc trưng Haar 4.4.4. Đặc trưng HOG 4.5. So khớp ảnh Bài thực hành số 10	2	2	[1] [4]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 4.4.3 – 4.5. [4]: Mục 5.4 – 5.6. - Chuẩn bị bài thực hành số 10.
12	**Chương 5. Kỹ thuật học sâu** **Mục tiêu chương:** - Trình bày được khái niệm học sâu, các bài toán cơ bản: phát hiện đối tượng, phân loại đối tượng, nhận dạng đối tượng, nâng cao chất lượng ảnh. - Trình bày và thiết kế được chương trình áp dụng được các mạng học sâu vào các bài toán phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng, phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh. **Nội dung cụ thể:**	2	2	[1] [4] [7]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 5.1 – 5.3. [4]: Mục 7.1-7.3. [7]: Slide 2- 10. - Chuẩn bị bài thực hành số 11.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	5.1. Giới thiệu 5.2. Các bước thực hiện 5.3. Một số mạng học sâu Bài thực hành số 11				
13	5.4. Nâng cao chất ảnh Bài thực hành số 12	2	2	[1]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 5.4. - Chuẩn bị bài thực hành số 12.
14	5.5. Phát hiện và nhận dạng đối tượng Bài thực hành số 13	2	2	[1] [7]	- Nghiên cứu tài liệu: [1]: Mục 5.5. [7]: Slide 11-14. - Chuẩn bị bài thực hành số 13.
15	5.6. Phân vùng ảnh Bài thực hành số 14	2	2	[1]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 5.6. - Chuẩn bị bài thực hành số 14.

Hải Dương, ngày 14 tháng 08 năm 2018

KT.HIỆU TRƯỞNG PHÓ HIỆU TRƯỞNG	KT.TRƯỞNG KHOA PHÓ TRƯỞNG KHOA	TRƯỞNG BỘ MÔN
TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên	Trần Duy Khánh	Phạm Văn Kiên