

**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 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ thông tin

- Tên học phần:** Xử lý ảnh
- Mã học phần:** CNTT 214
- Số tín chỉ:** 3 (2, 1)
- Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ tư
- Phân bổ thời gian**
 - Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành.
 - Tự học: 90 giờ.
- Điều kiện tiên quyết:** Không.
- 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.	2	[1.2.1.2b]
MT1.2	Phân biệt được các phương pháp biến đổi ảnh, phân đoạn ảnh, trích chọn đặc trưng.	4	[1.2.1.2b]

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 điểm các kỹ thuật sử dụng học sâu với xử lý ảnh trong bài toán phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh: Khử nhiễu, tăng sáng, tăng độ phân giải của 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	[1.2.2.1]
MT2.3	Phân tích, phát triển được ứng dụng trích chọn đặc trưng, phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh.	5	[1.2.2.1]
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 và lựa chọn được đặc trưng và phương pháp trích chọn đặc trưng, phân đoạn ảnh phù hợp với bài toán thực tế.	4	[2.1.4]
CĐR1.3	Đánh giá và lựa chọn phương án sử dụng kỹ thuật học sâu khi thiết kế chương trình xử lý ảnh trong bài toán phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh: Khử nhiễu, tăng sáng, tăng độ phân giải cho ảnh.	5	[2.1.4]

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CDR học phần trong CTĐT
CDR2	Kỹ năng		
CDR2.1	Thiết kế được các chương trình biến đổi ảnh, nâng cao chất lượng ảnh, phân đoạn ảnh, lưu ảnh đã biến đổi.	5	[2.2.3]
CDR2.2	Thiết kế được các chương trình trích chọn đặc trưng của đối tượng trong ảnh.	5	[2.2.3]
CDR2.3	Thiết kế được các chương trình ứng dụng kỹ thuật học sâu vào phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh: Khử nhiễu, tăng sáng, tăng độ phân giải của ảnh.	5	[2.2.3]
CDR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CDR3.1	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]
CDR3.2	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							
		CDR1			CDR2			CDR3	
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 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	4			5			4	4
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 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	4			5			4	4
3	Chương 3. Phân đoạn ảnh 3.1. Khái niệm		4		5			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
	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								
4	Chương 4. Trích chọn đặc trưng ảnh 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		4			5		4	4
5	Chương 4. Kỹ thuật học sâu 5.1. Giới thiệu kỹ thuật học sâu 5.2. Khử nhiễu cho ảnh 5.3. Tăng sáng cho ảnh 5.4. Tăng độ phân giải cho ảnh 5.5. Phân đoạn ảnh			5			5	4	4

11. Đánh giá học phần

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

ST T	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: Các giờ học trên lops.	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.	CĐR3.1, CĐR3.2.	Trung bình cộng các điểm đánh giá

ST T	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	
2	Điểm kiểm tra giữa học phần.	01 điểm	30%	+Hình thức: Thực hành; +Thời gian: 90 phút; +Thời điểm: Giờ học 35, 36 trên lớp.	CĐR1.1, CĐR1.2.	CĐR2.1.	CĐR3.1.	01 bài kiểm tra
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,...

13. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu chính:

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

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

[4] - Nguyễn Thanh Tuấn (2020), *Deep Learning cơ bản* (ebook).

[5] - Prateek Joshi (2015), *OpenCV with Python By Example*, Packt Publishing. (ebook).

[6] - The MathWorks (2020), *Image Processing Toolbox- User's Guide* (ebook).

[7] - https://www.mathworks.com/help/images/deep-learning.html?category=deep-learning&s_tid=CRUX_topnav

14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy - học

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
1	<p>Chương 1. Nhập môn xử lý ảnh</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Nội dung cụ thể:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Bài thực hành số 1 - 2.</p>	08 (04LT, 04TH)	<p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích về ảnh số, điểm ảnh, các loại ảnh, định dạng ảnh, quy trình hình thành và xử lý ảnh. + Giao bài tập, nội dung thực hành cho cá nhân và các nhóm. + 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 1; [2]: Chương 1, chương 2, phụ lục A; [3]: Chương 1; [6]: Phần 2. + Lắng nghe, ghi chép, quan sát, thảo luận. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 1. + Thực hành trên máy tính bài thực hành số 1 - 2. 	CDR1.1; CDR2.1; CDR3.1; CDR3.2.
2	<p>Chương 2. Biến đổi xử lý ảnh</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các kiến thức về kỹ thuật xử lý ảnh số như biến đổi trên điểm ảnh, điều chỉnh nâng cao 	16 (08LT, 08TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p>	CDR1.1; CDR2.1; CDR3.1; CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	<p>chất lượng ảnh, sử dụng các bộ lọc trên ảnh.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Nội dung cụ thể:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Khái niệm 2.2. Biến đổi trên điểm ảnh 2.3. Các phương pháp xử lý ảnh thông dụng 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 <p>Bài thực hành số 3 - 6.</p>		<ul style="list-style-type: none"> + Giải thích về kỹ thuật tích chập, biến đổi trên điểm ảnh, các bộ lọc. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập, nội dung thực hành cho cá nhân, các nhóm. + 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 6 - 8; [2]: Chương 3, 4, 8; [3]: Chương 2; [6]: Phần 8, 10. + Lắng nghe, ghi chép, quan sát, thảo luận và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 6 - 8. + Thực hành trên máy tính bài thực hành 3 - 6. 	
3	<p>Chương 3. Phân đoạn ảnh</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	12 (06LT, 04TH, 02KT)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; 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"> + Giải thích về các phương pháp phân đoạn ảnh bằng ngưỡng, K-mean, 	CDR1.2; CDR2.1; CDR3.1; CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	<p>- Xác định được trường hợp sử dụng các phương pháp phân đoạn ảnh trong bài toán thực tế.</p> <p>- Thiết kế được chương trình phân đoạn ảnh.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Khái niệm</p> <p>3.2. Phân đoạn dựa vào ngưỡng</p> <p>3.3. Kỹ thuật K-means</p> <p>3.4. Kỹ thuật MeanShift</p> <p>3.5. Kỹ thuật Watershed</p> <p>3.6. Kỹ thuật dựa trên không gian màu</p> <p>Bài thực hành số 7 - 8.</p> <p>Kiểm tra giữa học phần.</p>		<p>MeanShift, Watershed, không gian màu.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Nêu nội dung thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập, nội dung thực hành cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 9;</p> <p>[2]: Chương 6;</p> <p>[3]: Chương 3;</p> <p>[6]: Phần 13.</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép, thảo luận, phản biện và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 9.</p> <p>+ Thực hành trên máy tính bài thực hành số 7 - 8.</p> <p>+ Làm bài kiểm tra giữa học phần.</p>	
4	<p>Chương 4. Trích chọn đặc trưng Mục tiêu chương:</p> <p>- Trình bày được khái niệm cơ bản về đặc trưng và phân tích trích chọn đặc trưng ảnh.</p> <p>- 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.</p> <p>- Ứng dụng được trích chọn đặc trưng vào bài toán so khớp ảnh.</p>	12 (06LT, 06TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức cho sinh viên thảo luận; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích về đặc trưng và các phương pháp trích chọn đặc trưng.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p>	CDR1.2; CDR2.2; CDR3.1; CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	<p>- Thiết kế được chương trình trích chọn đặc trưng của đối tượng trong ảnh.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>4.1. Khái niệm</p> <p>4.2. Trích chọn đặc trưng biên</p> <p>4.3. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng điểm chính</p> <p>4.4. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng nâng cao</p> <p>4.5. So khớp ảnh</p> <p>Bài thực hành số 9 - 11.</p>		<p>+ Nêu nội dung thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập, nội dung thực hành cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 9;</p> <p>[2]: Chương 5;</p> <p>[3]: Chương 4, 5;</p> <p>[5]: Chapter 5;</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép, quan sát, thảo luận và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 9.</p> <p>+ Thực hành trên máy tính bài thực hành số 9 -11.</p>	
5	<p>Chương 5. Kỹ thuật học sâu</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>- Trình bày được các kỹ thuật học sâu áp dụng cho bài toán phân đoạn ảnh, nâng cao chất lượng ảnh: Khử nhiễu, tăng sáng, tăng độ phân giải.</p> <p>- Trình bày và thiết kế được chương trình áp dụng được các mạng học sâu vào các bài toán phát phân đoạn ảnh, tăng sáng, khử nhiễu, tăng độ phân giải cho ảnh.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>5.1. Giới thiệu kỹ thuật học sâu</p> <p>5.2. Khử nhiễu cho ảnh</p> <p>5.3. Tăng sáng cho ảnh</p> <p>5.4. Tăng độ phân giải cho ảnh</p> <p>5.5. Phân đoạn ảnh</p> <p>Bài thực hành số 12- 14.</p>	12 (06LT, 06TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức cho sinh viên thảo luận; Tổ chức học theo nhóm; Thực hành trên máy tính.</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích về các kỹ thuật học sâu áp dụng cho bài toán phân đoạn ảnh, tăng sáng, khử nhiễu, tăng độ phân giải cho ảnh.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Nêu nội dung thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập, nội dung thực hành cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p>	CDR1.3; CDR2.3; CDR3.1; CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
			+ Đọc trước tài liệu: [3]: Chương 7; [4]: Phần 6; [7]: Cả trang web. + Lắng nghe, ghi chép, thảo luận, phản biện và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [3]: Chương 7. + Thực hành trên máy tính bài thực hành số 12- 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