

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
THỊ GIÁC MÁY TÍNH

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:** Thị giác máy tính
- Mã học phần:** CNTT 107
- Số tín chỉ:** 3(2,1)
- Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ tư
- Phân bố 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. Phạm Văn Kiên	0986362233	kienpvdesign@gmail.com
2	ThS. Phạm Thị Hương	0972306806	phamthihuongdtth@gmail.com
3	ThS. Hoàng Thị An	0984420897	anhoangthi87@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Thị giác máy tính là một nhánh của trí tuệ nhân tạo, bao gồm lý thuyết và các kỹ thuật liên quan nhằm mục đích tạo ra một hệ thống nhân tạo có thể nhận thông tin từ các hình ảnh. Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về biểu diễn ảnh, các phép toán trên ảnh, các thuật toán xử lý trên ảnh, phân tích chuyển động. Từ đó xây dựng được những hệ thống có khả năng hiểu được ảnh.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của 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 bố mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Biểu diễn được ảnh thực tế trên máy tính, thực hiện được các thuật toán xử lý trên ảnh.	2	[1.2.1.2b]
MT1.2	Phân tích được ảnh, chuyển động. Vận dụng được các phương pháp biến đổi ảnh cho bài toán cụ thể.	4	[1.2.1.2b]
MT1.3	Phân tích được các bước thực hiện của bài toán chung cũng như bài toán cụ thể về phát	5	[1.2.1.2b]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
	hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng có sử dụng kỹ thuật trích chọn đặc trưng.		
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Sử dụng các thuật toán phân tích ảnh, phân tích chuyển động để xây dựng hệ thống có khả năng hiểu ảnh.	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Xây dựng được phần mềm có khả năng: phát hiện đối tượng; nhận dạng đối tượng; phân vùng đối tượng.	5	[1.2.2.2]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có tư duy độc lập, sáng tạo và khoa học và khả năng phân tích khi giải quyết các bài toán thực tế về xử lý ảnh.	4	[1.2.3.1]
MT3.2	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.	5	[1.2.3.1]

9.2. Chuẩn đầu ra

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

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CDR học phần trong CTĐT
CDR1	Kiến thức		
CDR 1.1	Trình bày được khái niệm cơ bản về điểm ảnh, ảnh số, các định dạng ảnh, các hệ màu và cách thu nhận ảnh, điểm biên, đường biên, mô hình camera, các phép biến đổi ảnh...	2	[2.1.4]
CDR 1.2	Phân tích được các phương pháp biến đổi ảnh bằng: Toán tử điểm, toán tử không gian, miền tần số; các phương pháp xử lý ảnh thông dụng; biến đổi hình học, biến đổi cấu trúc.	4	[2.1.4]
CDR 1.3	Phân tích, xây dựng được các loại đặc trưng, các phương pháp trích chọn đặc trưng và bài toán thực tế áp dụng.	5	[2.1.4]
CDR2	Kỹ năng		
CDR 2.1	Thiết kế được chương trình đọc ảnh, lưu ảnh kết quả, nâng cao chất lượng ảnh sử dụng toán tử điểm, toán tử không gian, tần số.	4	[2.2.3]

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CDR học phần trong CTĐT
CDR 2.2	Cài đặt và sử dụng được các phép biến đổi hình học, hình thái học, phân vùng ảnh, các kỹ thuật trích chọn đặc trưng.	4	[2.2.3]
CDR 2.3	Thiết kế được chương trình phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng có sử dụng các kỹ thuật trích chọn đặc trưng.	5	[2.2.3]
CDR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CDR 3.1	Có tính sáng tạo, cẩn thận, khoa học, khi thiết kế các chương trình nâng cao chất lượng ảnh.	4	[2.3.1]
CDR 3.2	Có tư duy độc lập trong phân tích và giải quyết những bài toán thực tế về phát hiện đối tượng, nhận dạng đối tượng sử dụng kỹ thuật trích chọn đặc trưng.	5	[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: Biểu diễn ảnh 1.1. Ảnh trong miền không gian 1.2. Ảnh trong miền tần số 1.3. Màu sắc và ảnh màu	2			3			4	
2	Chương 2: Phép toán trên ảnh 2.1. Giới thiệu phép toán trên điểm, cục bộ và toàn cục 2.2. Ba thủ tục xử lý trên ảnh 2.3. Phép toán cục bộ 2.4. Xác định biên	2			3	4		4	
3	Chương 3: Phân tích ảnh 3.1. Cấu trúc liên kết ảnh 3.2. Phân tích hình học hai chiều 3.3. Phân tích giá trị ảnh 3.4. Xác định đường thẳng và đường tròn	2	3		3			4	
4	Chương 4: Phân tích chuyển động 4.1. Chuyển động 3D và luồng quan học 2D 4.2. Thuật toán Horn-Schunck	2			3			4	

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
	4.3. Thuật toán Lucas-Kanade 4.4. Đánh giá hiệu năng các kết quả luồng quang học								
5	Chương 5: Phân đoạn ảnh, video 5.1. Phân đoạn Mean- Shift 5.2. Phân đoạn ảnh 5.3. Phân đoạn video		3		3	4		4	
6	Chương 6: Camera, tọa độ và Camera calibration 6.1. Camera 6.2. Tọa độ 6.3. Camera calibration		3	4		4	5	4	
7	Chương 7: Xác định đặc trưng 7.1. Các đặc trưng cơ bản 7.2. Tiếp cận toàn cục và tiếp cận cục bộ 7.3. Trích chọn đặc trưng biên 7.4. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng điểm chính 7.5. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng nâng cao		3	4		4	5		5
8	Chương 8: Nhận dạng 8.1. Nhận dạng đối tượng 8.2. Nhận dạng mặt người 8.3. Eigenfaces 8.4. Mô hình hóa dựa trên vùng 8.5. Mô hình túi từ trực quan		3	4		4	5	4	5

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%	Vấn đáp	CĐR1.1, CĐR1.2.	CĐR2.1, CĐR2.2.	CĐR3.1, CĐR3.2.	Trung bình cộng các điểm đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần.	01 điểm	30%	Thực hành (90 phút)	CĐR1.1, CĐR1.2.	CĐR2.1, CĐR2.2.	CĐR3.1.	
3	Điểm thi kết thúc học phần.	01 điểm	50%	Thực hành (90 phút)	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.	CĐR3.1, CĐR3.2.	

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

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- 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 theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút, thước kẻ, ...

13. Tài liệu học tập

- **Tài liệu bắt buộc:**

[1]- Trường Đại học Sao Đỏ (2022), *Giáo trình Thị giác máy tính.*

- Tài liệu tham khảo:

[2]- Lương Mạnh Bá - Nguyễn Thanh Thủy (2003), *Nhập môn xử lý ảnh số*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật

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

[4]- <https://www.mathworks.com/solutions/image-video-processing/object-recognition.html>.

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

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
1	<p>Chương 1: Biểu diễn ảnh</p> <p>Mục tiêu chương: Trình bày được một số phương pháp biểu diễn ảnh.</p> <p>Nội dung cụ thể: 1.1. Ảnh trong miền không gian 1.2. Ảnh trong miền tần số 1.3. Màu sắc và ảnh màu Bài thực hành số 01</p>	4 (2LT, 2TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não.</p> <p>- Giảng viên: + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 1; [2]: Chương 1; [3]: Chương 1. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài thực hành 01.</p>	CĐR1.1, CĐR2.1, CĐR3.1.
2	<p>Chương 2. Phép toán trên ảnh</p> <p>Mục tiêu chương: - Trình bày được các phép toán trên ảnh. - Cải thiện ảnh sử dụng các toán tử điểm, cục bộ và toàn cục. - Phát hiện được biên của ảnh bằng các phương pháp khác nhau.</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Phương pháp động não.</p> <p>- Giảng viên: + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p>	CĐR1.1, CĐR2.1, CĐR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	<p>Nội dung cụ thể: 2.5. Giới thiệu phép toán trên điểm, cục bộ và toàn cục 2.6. Ba thủ tục xử lý trên ảnh 2.7. Phép toán cục bộ 2.8. Xác định biên Thực hành bài số 02, 03</p>		<p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: <i>[1]</i>: Chương 2; <i>[2]</i>: Chương 2, 5; <i>[3]</i>: Chương 5. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài thực hành số 02 - 03</p>	
3	<p>Chương 3: Phân tích ảnh Mục tiêu chương: - Trình bày được cấu trúc liên kết ảnh. - Phân tích hình học 2 chiều của ảnh, giá trị ảnh. Nội dung cụ thể: 3.5. Cấu trúc liên kết ảnh 3.6. Phân tích hình học hai chiều 3.7. Phân tích giá trị ảnh 3.8. Xác định đường thẳng và đường tròn Thực hành bài số 04, 05</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não. - Giảng viên: + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: <i>[1]</i>: Chương 3; <i>[3]</i>: Chương 9. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài thực hành số 04, 05.</p>	CDR1.1, CDR2.1, CDR2.2, CDR3.1.
4	<p>Chương 4: Phân tích chuyển động Mục tiêu chương: - Giải thích được chuyển động 3D và luồng quang học 2D.</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não. - Giảng viên: + Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p>	CDR1.1, CDR2.1, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	<p>- Vận dụng các thuật toán Horn – Schunck, Lucas - Kanade giảm thiểu sự biến dạng trong luồng và ước lượng lưu lượng quang học.</p> <p>- Đánh giá được hiệu năng kết quả luồng quang học.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>4.5. Chuyển động 3D và luồng quan học 2D</p> <p>4.6. Thuật toán Horn - Schunck</p> <p>4.7. Thuật toán Lucas - Kanade</p> <p>4.8. Đánh giá hiệu năng các kết quả luồng quang học</p> <p>Thực hành bài số 06, 07</p>		<p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 4;</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài thực hành số 06, 07</p>	
5	<p>Chương 5: Phân đoạn ảnh, video</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>- Trình bày được các phương pháp phân đoạn ảnh, video.</p> <p>- Vận dụng các phương pháp phân đoạn ảnh, video nhằm làm nổi bật hoặc tách đối tượng ra khỏi ảnh ban đầu..</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>5.4. Phân đoạn Mean- Shift</p> <p>5.5. Phân đoạn ảnh</p> <p>5.6. Phân đoạn video</p> <p>Thực hành bài số 08</p> <p><i>Kiểm tra giữa học phần</i></p>	8 (4LT, 2TH, 2KT)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não.</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 5; [2]: Chương 6;</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài thực hành 08</p> <p>+ Sinh viên làm bài kiểm tra giữa học phần.</p>	CDR1.2, CDR2.1, CDR2.2, CDR3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
6	<p>Chương 6: Camera, tọa độ và Camera calibration</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được tổng quan về camera, video, tọa độ và kỹ thuật camera calibra. - Sử dụng kỹ thuật camera calibra để biểu diễn các tham số bên trong và bên ngoài của camera. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>6.4. Camera</p> <p>6.5. Tọa độ</p> <p>6.6. Camera calibration</p> <p>Thực hành bài số 09, 10</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 6; [2]: Chương 6; + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài thực hành số 09, 10. 	CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, CDR2.3, CDR3.1.
7	<p>Chương 7: Trích chọn đặc trưng</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các đặc trưng cơ bản của ảnh, một số kỹ thuật trích chọn đặc trưng. - Trích chọn được đặc trưng của ảnh phù hợp để làm cơ sở cho bài toán phát hiện hoặc nhận dạng. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>7.6. Các đặc trưng cơ bản</p> <p>7.7. Tiếp cận toàn cục và tiếp cận cục bộ</p> <p>7.8. Trích chọn đặc trưng biên</p> <p>7.9. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng điểm chính</p> <p>7.10. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng nâng cao</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + 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 và giải quyết các vấn đề. 	CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, CDR2.3, CDR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CDR học phần
	Thực hành bài số 11, 12		+ Làm bài thực hành số 11, 12.	
8	<p>Chương 8: Nhận dạng Mục tiêu chương: - Trình bày tổng quan về bài toán nhận dạng, mô hình hóa dựa trên vùng và mô hình túi từ trực quan. - Nhận dạng được các đối tượng trong ảnh, nhận dạng được mặt người.</p> <p>Nội dung cụ thể: 8.6. Nhận dạng đối tượng 8.7. Nhận dạng mặt người 8.8. Eigenfaces 8.9. Mô hình hóa dựa trên vùng 8.10. Mô hình túi từ trực quan Thực hành bài số 13, 14</p>	8 (4LT, 4TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Động não. - Giảng viên: + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 8; [4] + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài thực hành số 13, 14.</p>	CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, CDR2.3, CDR3.2.

Hải Dương, ngày 09 tháng 08 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Nguyễn Thị Kim Ngân

KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA



Phạm Văn Kiên

TRƯỞNG BỘ MÔN



Vũ Bảo Tạo