

Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: Xử lý ảnh

Mã học phần: DIPR430685

2. Tên Tiếng Anh: Digital Image Processing

3. Số tín chỉ: 3 tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết)

Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 6 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách học phần:

1/ GV phụ trách chính: GVC. ThS. Trần Tiến Đức

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: GV. ThS. Trần Công Tú, GV. ThS. Từ Tuyết Hồng.

5. Điều kiện tham gia học tập học phần

Môn học tiên quyết: không

Môn học trước: Toán cao cấp, Kỹ thuật lập trình, Toán rời rạc và Lý thuyết đồ thị, Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật

6. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh số, các phương pháp nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian, miền tần số, hình thái học, phân vùng ảnh, trích đặc điểm và nhận dạng. Cung cấp cho người học kiến thức và kỹ năng để viết được các chương trình xử lý ảnh cơ bản.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Học phần này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức chuyên môn về xử lý ảnh số.	1.2, 1.3
G2	Khả năng phân tích, giải thích, tư duy và lập luận giải quyết các vấn đề cơ bản về xử lý ảnh số.	2.1, 2.2, 2.4, 2.5
G3	Kỹ năng đọc tài liệu bằng tiếng Anh	3.3
G4	Khả năng áp dụng xử lý ảnh số để giải quyết các vấn đề liên quan đến xử lý ảnh số.	4.3

8. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP		Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra CDIO
G1	G1.1	Có kiến thức cơ bản về xử lý ảnh số, bao gồm: nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian và miền tần số.	1.3.1, 1.3.6
	G1.2	Có kiến thức cơ bản về xử lý ảnh số, bao gồm: xử lý ảnh hình thái và phân vùng ảnh	1.3.1, 1.3.6

	G1.3	Có kiến thức cơ bản về xử lý ảnh số, bao gồm: trích đặc điểm ảnh và nhận dạng	1.3.1, 1.3.6
G2	G2.1	Áp dụng được các kiến thức về nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian và miền tần số	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
	G2.2	Áp dụng được các kiến thức về xử lý ảnh hình thái và phân vùng ảnh	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
	G2.3	Áp dụng được các kiến thức về trích đặc điểm ảnh và nhận dạng	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
G3		Có kỹ năng đọc được tài liệu xử lý ảnh bằng tiếng Anh	3.3.4
G4		Vận dụng được các kiến thức về xử lý ảnh số để xây dựng được các chương trình về xử lý ảnh số.	4.5.1

9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

[1] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 3rd Edition, Prentice Hall, 2008

- Sách (TLTK) tham khảo:

[2] The OpenCV – Reference Manual, 2014

[3] The OpenCV – Tutorials, 2014

10. Đánh giá sinh viên:

- Thang điểm: 10

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỉ lệ (%)
Kiểm tra quá trình (sau 1/3 và 2/3 khóa học)					40
KT#1	Nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian và tần số Thời gian làm bài: 60 phút	Tuần 6	Kiểm tra trên máy	G1.1	20
KT#2	Xử lý ảnh hình thái và phân vùng Thời gian làm bài: 60 phút	Tuần 11	Kiểm tra trên máy	G1.2	20
Thi cuối kỳ					60
	- Nâng cao chất lượng ảnh, xử lý ảnh hình thái và phân vùng, trích đặc điểm và nhận dạng - Thời gian làm bài 75 phút.		Thi tự luận	G1.1, G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3	60

11. Nội dung chi tiết học phần

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
------	----------	-----------------------

1	Chương 1: Giới thiệu về xử lý ảnh số (3/0/6)	
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (3) Nội Dung (ND) GD chính trên lớp + Các lĩnh vực ứng dụng của xử lý ảnh số + Nguồn gốc, khái niệm về xử lý ảnh số + Các bước cơ bản trong xử lý ảnh số + Các thành phần của một hệ xử lý ảnh số + Giới thiệu OpenCV Tóm tắt các PPGD chính: + Thuyết trình + Trình chiếu PowerPoint + Thảo luận nhóm + Lập trình mẫu trên máy tính	G1.1, G3
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) + Đọc chương 1 và 2 trong [1] + Đọc và thực hành theo các ví dụ chương 2 trong [2] và [3]	
2 3 4	Chương 2: Nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian (9/0/18)	
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (9)	
	Nội Dung (ND) chính trên lớp: + Kiến thức nền + Một vài biến đổi mức xám cơ bản - Làm âm ảnh - Biến đổi logarit - Biến đổi lũy thừa - Hàm biến đổi tuyến tính từng phần + Xử lý histogram - Cân bằng histogram - Đặc tả histogram - Nâng cao chất lượng ảnh cục bộ - Dùng thống kê histogram để cải thiện chất lượng ảnh + Cơ bản về lọc trong miền không gian + Lọc làm trơn trong miền không gian - Lọc tuyến tính làm trơn - Lọc bậc thống kê + Lọc làm tăng độ nét trong miền không gian - Kiến thức nền - Dùng đạo hàm cấp hai để cải thiện ảnh – Laplace - Dùng đạo hàm cấp một để cải thiện ảnh – Gradient + Các hàm nâng cao chất lượng ảnh trong miền không gian của OpenCV Tóm tắt các PPGD chính: + Thuyết trình + Trình chiếu PowerPoint + Thảo luận nhóm + Lập trình mẫu trên máy tính	G1.1, G2.1, G3
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18)	
	+ Đọc chương 3 trong [1]	
	+ Đọc và thực hành theo các ví dụ chương 3 trong [2] và [3]	

5 6	Chương 3: Nâng cao chất lượng ảnh trong miền tần số (6/0/12)	G1.1, G2.1, G3
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)	
	+ Kiến thức nền + Giới thiệu biến đổi Fourier và miền tần số - Biến đổi Fourier 1-D và biến đổi ngược - Biến đổi Fourier 2-D và biến đổi ngược - Lọc trong miền tần số + Lọc làm trơn trong miền tần số - Lọc thông thấp lý tưởng - Lọc thông thấp Butterworth - Lọc thông thấp Gauss + Lọc làm tăng độ nét trong miền tần số - Lọc thông cao lý tưởng - Lọc thông cao Butterworth - Lọc thông cao Gauss - Laplace trong miền tần số - Lọc chặn khe và thông khe + Các hàm nâng cao chất lượng ảnh trong miền tần số của OpenCV	
	Tóm tắt các PPGD chính:	
	+Thuyết trình +Trình chiếu PowerPoint +Thảo luận nhóm + Lập trình mẫu trên máy tính	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)	
7 8	Chương 4: Xử lý ảnh hình thái (6/0/12)	G1.2, G2.2, G3
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)	
	Nội Dung (ND) GD chính trên lớp	
	+ Dẫn nhập - Một vài khái niệm cơ bản trong lý thuyết tập hợp - Các phép toán logic trên ảnh nhị phân + Giãn và co - Giãn - Co + Mở và đóng + Một vài giải thuật hình thái cơ bản - Trích biên - Làm đầy miền - Trích các thành phần liên thông - Bao lồi + Các hàm hình thái của OpenCV	
	Tóm tắt các PPGD chính:	
	+Thuyết trình +Trình chiếu PowerPoint +Thảo luận nhóm +Lập trình mẫu trên máy tính	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)	

	+ Đọc chương 9 trong [1] + Đọc và thực hành theo các ví dụ về erode, dilate, floodFill, convexHull ở chương 3 của [2] và [3].	
9 10 11	Chương 5: Phân vùng ảnh (9/0/18)	G1.2, G2.2, G3
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (9)	
	Nội Dung (ND) GD chính trên lớp + Phân vùng căn cứ trên biên - Phát hiện điểm - Phát hiện đường thẳng - Phát hiện cạnh - Xử lý toàn cục bằng biến đổi Hough + Lấy ngưỡng - Cơ bản về lấy ngưỡng toàn cục - Cơ bản về lấy ngưỡng thích nghi - Lấy ngưỡng toàn cục và thích nghi tối ưu - Lấy ngưỡng căn cứ trên nhiều biến + Phân vùng căn cứ trên miền + Một số phương pháp phân vùng mới + Các hàm tách biên và phân vùng ảnh của OpenCV	
	Tóm tắt các PPGD chính: +Thuyết trình +Trình chiếu PowerPoint +Thảo luận nhóm + Lập trình mẫu trên máy tính	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18)	
	+ Đọc chương 10 trong [1] + Làm và làm theo các ví dụ về phân vùng ảnh trong [2] và [3]	
12 13	Chương 6: Trích đặc điểm (6/0/12)	G1.3, G2.3, G3, G4
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)	
	+ Các yêu cầu của trích đặc điểm + Trích đặc điểm hình dạng bằng môment bất biến + Trích đặc điểm Haar-like + Trích đặc điểm bằng PCA, LDA và LBPH + Trích đặc điểm SIFT và SURF + Trích đặc điểm HOG	
	Tóm tắt các PPGD chính: +Thuyết trình +Trình chiếu PowerPoint +Thảo luận nhóm + Lập trình mẫu trên máy tính	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)	
	+ Đọc phần 11.3.4 môment bất biến trong chương 11 [1] + Đọc và thực hành theo các phương pháp trích đặc điểm trong [2] và [3]	
	Chương 7: Nhận dạng(6/0/12)	
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)	
	Nội Dung (ND) GD chính trên lớp + Mạng nơ-ron	

14 15	+Kỹ thuật Boosting: DiscreteAdaboost, RealAdaboost, GentleAdaboost, Logitboost. + Support Vector Machine Tóm tắt các PPGD chính: +Thuyết trình +Trình chiếu PowerPoint +Thảo luận nhóm +Lập trình mẫu trên máy tính	G1.3, G2.3, G3, G4
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)	
	+ Đọc mục 12.2.3 mạng nơron ở chương 12 trong [1] + Đọc và thực hành theo phần phát hiện đối tượng và nhận dạng ở [2] và [3]	

12. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình.

13. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

14. Tiến trình cập nhật ĐCCT

Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)
	Tổ trưởng Bộ môn: