|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẠ LONG | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN** |  **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

 **Trình độ đào tạo: Đại học Ngành: Khoa học máy tính**

**1. Thông tin chung về học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| ***1.1. Mã học phần:*** | IT608023 |
| ***1.2. Tên học phần:***  | **Xử lí ảnh** |
| ***1.3. Tên tiếng Anh:***  | **Image Processing** |
| ***1.4. Số tín chỉ:***  | 3TC (2LT, 1TH) |
| ***1.5. Phân bố thời gian*** |  |
| **-** Lý thuyết:  | 30 |
| - Thực hành:  | 30 |
| - Tự học:  | 75 |
| ***1.6. Quản lí, phụ trách học phần*** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Công nghệ thông tin |
| - Giảng viên phụ trách chính:  | Ths. Nguyễn Quỳnh Nga |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: |  |
| ***1.7. Điều kiện tham gia học phần*** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: |  |
| - Học phần học trước: | Lập trình căn bản |
| - Học phần song hành: |  |

**2. Mục tiêu học phần**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần, sinh viên có những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh: những vấn đề về lý thuyết, thuật toán cơ bản được sử dụng trong xử lý ảnh; giúp sinh viên rèn luyện và sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ trong xử lý ảnh để giải quyết một số vấn đề nảy sinh trong thực tế. Đồng thời dựa trên kiến thức và kỹ năng được cung cấp, sinh viên có thể tự phát triển các ứng dụng cơ bản liên quan đến xử lý ảnh khi kết thúc thành công môn học.

 ***2.2. Mục tiêu cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

 - CO 1: Có khả năng trình bày, giải thích được một số khái niệm trong xử lí ảnh, một số vấn đề cơ bản trong xử lí ảnh: thu nhận, số hóa, lưu trữ và biểu diễn ảnh.

 - CO 2: Có những kiến thức cơ bản một số phép biến đổi ảnh, các phương pháp phân tích và tiền xử lý ảnh.

 - CO3: Có những kiến thức cơ bản về một số thuật toán nén ảnh và khôi phục ảnh

*2.2.2. Về kỹ năng*

 - CO 4: Có kỹ năng lập trình cho các giải thuật; sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ cài đặt mã lệnh và chạy chương trình.

*2.2.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- CO 5: Có ý thức cẩn thận và nghiêm túc trong xây dựng thuật toán và cài đặt thuật toán, có thể tự phát triển các ứng dụng cơ bản liên quan đến xử lý ảnh khi kết thúc thành công môn học.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra (CLOs) của học phần**

Khi học xong học phần, SV có khả năng:

| **Ký hiệu** | **Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)** | **Hỗ trợ cho** **mục tiêu** |
| --- | --- | --- |
| CLO1 | Hiểu ý nghĩa và giải thích được một số được một số khái niệm trong xử lí ảnh. | CO1 |
| CLO2 | Trình bày được cách thu nhận, số hóa, lưu trữ, biểu diễn và biểu diễn ảnh | CO1; CO2 |
| CLO3 | Trình bày được các phương pháp nâng cao chất lượng ảnh, các kĩ thuật tìm biên và phân đoạn ảnh và một số phép toán hình thái học | CO1; CO2 |
| CLO4 | Trình bày được những kiến thức cơ bản về một số thuật toán nén ảnh và khôi phục ảnh. | CO1; CO2; CO3 |
| CLO5 | Cài đặt các thuật toán và chạy chương trình trên C#  | CO2; CO3; CO4; CO5 |

**4. Mối liên hệ giữa CĐR HP(CLO) với CĐR CTĐT (PLO)**

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO đối với PLO được xác định cụ thể như sau:

*I (Introduced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức giới thiệu/bắt đầu*

*R (Reinforced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,…*

*M (Mastery) – CLO có hỗ trợ cao đạt được PLO và ở mức thuần thục/thông hiểu*

*A (Assessed) – Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO) cần được thu thập minh chứng để đánh giá CĐR CTĐT.*

**Bảng 2. Mối liên hệ giữa CLO với PLO**

| **PLO** | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO 1 |  | I |  |  | I | I | I | I |  | I | I | R |
| CLO 2 |  | R |  |  | R | I | I | R |  | I | R | R |
| CLO 3 |  | R |  |  | R | R | I | R |  | I | R | R |
| CLO 4 |  | I |  |  | R | R | I | R |  | I | R | R |
| CLO 5 |  | M |  |  | R | M | I | R |  | I | R | R |
| Tổng hợp học phần |  | R |  |  | R | R | I | R |  | I | R | R |

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

[1]. Đỗ Năng Toàn, 2010, Bài giảng môn học Xử lý ảnh, Học Viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

[2]. Lương Mạnh Bá (2007), Nhập môn Xử lý ảnh số , NXB Khoa học kỹ thuật.

[3]. Luong Chi Mai-Introduction to Computer Vision and Image Processing–UNESCO Modul Institute of Information technology.

[4]. Rafael C.Gonzalez & Richard E.Woods, Addison-Wesley, 2012, Digital Image Processing.

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 60 tiết;

- Tổng số tuần học: 15 tuần;

- Phân bố: 4 tiết/ buổi x 1 buổi/ tuần = 15 buổi;

- Kiểm tra, đánh giá:

+ Đánh giá chuyên cần: Tất cả các buổi học;

+ Kiểm tra định kì: 2 bài;

+ Thi kết thúc học phần: 1 bài

**7. Kế hoạch dạy học**

**Bảng 3. Kế hoạch dạy học**

| **Tuần**(Buổi) | **Nội dung dạy học** | **Số tiết** | **CĐR****của bài học** | **Hướng tới** **CLOs** | **Hoạt động****dạy - học** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *(1≡2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* |  |
| 1 | **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH*** 1. Khái niệm xử lý ảnh số
		1. *Xử lý ảnh số là gì?*
		2. *Cấu trúc và thành phần của hệ thống xử lý ảnh số*
		3. *Một số khái niệm trong hệ thống xử lý ảnh số*
		4. *Quan hệ giữa các điểm ảnh*
	2. Các lĩnh vực ứng dụng của xử lý ảnh
	3. Các vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh
		1. *Thu nhận và biểu diễn*
		2. *Biến đổi và nâng cao chất lượng ảnh*
		3. *Phân tích ảnh*
		4. *Nhận dạng ảnh*
		5. *Nén ảnh*

**CHƯƠNG 2. THU NHẬN, SỐ HÓA, LƯU TRỮ VÀ BIỂU DIỄN ẢNH*** 1. Cấu trúc mắt người
		1. *Vai trò của mắt người*
		2. *Cấu trúc võng mạc*
		3. *Hình ảnh trong mắt người*
	2. Ánh sáng và phổ
		1. *Ánh sáng*
		2. *Phổ*
 | 4 | - Hiểu và giải thích được một số được một số khái niệm, một số vấn đề và ứng dụng của xử lí ảnh. | CLO1 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 2 | **CHƯƠNG 2. THU NHẬN, SỐ HÓA, LƯU TRỮ VÀ BIỂU DIỄN ẢNH (tiếp)*** 1. Thu nhận và biểu diễn ảnh
		1. *Thu nhận ảnh*
		2. *Biểu diễn ảnh*
		3. *Hệ tọa độ màu*
	2. Lấy mẫu và lượng tử hóa
		1. *Lấy mẫu (Samping)*
		2. *Lượng tử hóa*
 | 4 | - Trình bày được cách thu nhận và biểu diễn ảnh, hệ tọa đồ màu, cách lấy mẫu và lượng tử hóa | CLO1, CLO2 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 3 | **CHƯƠNG 3. NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ẢNH**3.1. Kiến thức cơ sở3.2. Một số biến đổi cấp xám cơ bản*3.2.1 Biến đổi âm bản* *3.2.3 Biến đổi logarit**3.2.4. Biến đổi luỹ thừa**3.2.5. Biến đổi tuyến tính từng phần**a) Tăng độ tương phản**b) Cắt lát độ tương phản**c) Tách nhiễu và phân ngưỡng*3.3. Xử lý lược đồ xám*3.3.1. Cân bằng lược đồ xám**3.3.2. Đối sánh lược đồ xám**3.3.3. Xử lý lược đồ xám cục bộ**3.3.4. Sử dụng thống kê lược đồ xám cho tăng cường ảnh* |  | - Trình bày được các biến đổi cấp xám cơ bản, các xử lý lược đồ xám | CLO1CLO2CLO3 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 4 | 3.4. Tăng cường bằng cách sử dụng các phép toán số học và logic*3.4.1. Toán tử số học và logic**3.4.2. Phép trừ ảnh**3.4.3. Trung bình ảnh**3.4. Lọc không gian* | 4 | - Hiểu và trình bày được các phép toán số học và logic. | CLO1CLO2CLO3 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 5 | 3.5 Cơ sở của lọc không gian3.6. Các bộ lọc không gian làm trơn*3.6.1. Lọc làm trơn tuyến tính**3.6.2. Lọc thống kê thứ bậc* | 4 | - Hiểu được lọc không gian và cài đặt thuật tuán lọc không gian | CLO1CLO2CLO3 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| *6* | *CHƯƠNG 4. TÌM BIÊN VÀ PHÂN ĐOẠN* * 1. *Phương pháp phát hiện biên*

*4.1.1. Kiến thức cơ sở* *4.1.2. Kỹ thuật phát hiện biênGradient**4.1.3. Kỹ thuật phát hiện biênlaplace**4.1.4. Kỹ thuật phát hiện biên Canny* | 4 | - Hiểu ý nghĩa của tìm biên - Cài đặt các kĩ thuật tìm biên  | CLO1CLO2CLO3CLO5 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 7 | * 1. Phương pháp phân đoạn ảnh

*4.2.1. Kiến thức cơ sở**4.2.2. Phân đoạn ảnh dựa theo ngưỡng**4.2.3. Phân đoạn ảnh theo miền đồng nhất**4.2.4. Phân đoạn ảnh dựa theo kết cấu* | 4 | - Hiểu ý nghĩa của phân đoạn- Cài đặt các kĩ thuật phân đoạn | CLO1CLO2CLO3CLO5 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 8 | Bài tập: các kĩ thuật phân đoạn và tìm biên**Kiểm tra số 1**  | 4 | - Cài đặt chương trình thành thạo cho các kĩ thuật tìm biên và phân đoạn. | CLO1CLO2CLO3CLO5 | SV thực hiện theo yêu cầu của GV |
| 9 | **CHƯƠNG 5. PHÉP TOÁN HÌNH THÁI HỌC**5.1. Định nghĩa phép toán hình thái5.2. Các phép toán hình thái cơ bản*5.2.1. Phép co ảnh nhị phân**5.2.2.Phép giãn ảnh nhị phân**5.2.3.Phép đóng ảnh nhị phân**5.2.4.Phép mở ảnh nhị phân**5.2.5.Tìm biên ảnh nhị phân* | 4 | - Trình bày được và làm bài tập các phép hình thái học trên ảnh nhị phân | CLO1CLO2CLO3CLO5 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 10 | 5.3. Xương và kỹ thuật tìm xương*5.3.1. Xương dựa trên làm mảnh ảnh**5.3.2. Xương không dựa trên làm mảnh ảnh* | 4 | - Trình bày được và làm bài tập các phép hình thái học trên ảnh nhị phân  | CLO1CLO2CLO3CLO5 |
| 11 | **CHƯƠNG 6. NÉN ẢNH**6.1 Tổng quan về nén dữ liệu ảnh6.2. Một số phương pháp nén dữ liệu ảnh1. *Phương pháp Run Length Encoding*
2. *Phương pháp Huffman*
3. *Phương pháp LZW*
4. *Phương pháp nén JPEG*
 | 4 | - Hiểu được ý nghĩa của nén ảnh, trình bày được một số phương pháp nén dữ liệu ảnh- Cài đặt chương trình cho phương pháp nén dữ liệu ảnh. | CLO1CLO2CLO4CLO5 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 12 | **CHƯƠNG 7: KHÔI PHỤC ẢNH**7.1 Mô hình khôi phục ảnh7.2 Ảnh bị xuống cấp bởi nhiễu*7.2.1 Nhiễu phân bố Gaussian**7.2.2 Nhiễu Rayleigh**7.2.3 Nhiễu Gamma**7.2.4 Nhiễu hàm mũ**7.2.5 Nhiễu đồng dạng**7.2.6 Nhiễu xung* | 4 | - Trình bày được mô hình khôi phục ảnh và hiểu gây nhiễu ảnh | CLO1CLO2CLO4CLO5 | GV đưa bài tập, SV làm bài, GV chữa bài, chấm bài tại lớp |
| 13 | 7.3 Khôi phục ảnh*7.3.1. Bộ lọc trung bình**7.3.2. Bộ lọc hạng**7.3.3. Khôi phục ảnh bị tác động bởi (x,y) dùng lọc tần số*7.3.4 Khôi phục ảnh bị xuống cấp bởi hàm xuống cấp H | 4 | - Hiểu được ý nghĩa của khôi phục ảnh, trình bày được một số phương pháp khôi phục ảnh- Cài đặt chương trình cho phương pháp khôi phục ảnh | CLO1CLO2CLO4CLO5 | GV trình bày, hướng dẫnSV lắng nghe, thực hiện |
| 14 | Bài tập: Khôi phục ảnh sử dụng các bộ lọcKiểm tra 2 | 4 | - Cài đặt chương trình | CLO1CLO2CLO4CLO5 | SV thực hiện các yêu cầu của GV |
| 15 | **Ôn tập** | 4 | - Sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ cài đặt mã lệnh và chạy chương trình. | CLO5 | SV thực hiện các yêu cầu của GV |

**8. Đánh giá học phần**

***8.1. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá***

**Bảng 4. Kiểm tra - đánh giá**

| **Thành phần, tên bài đánh giá (\*)** | **Trọng số** | **Nội dung đánh giá** | **Trọng số** **con** | **Rubric****(đánh dấu x nếu có)** | **Hướng tới** **đánh giá CLOs** | **Cách thức đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| A1 Đánh giá chuyên cần | 10% | Ý thức tham gia học tập  |  |  |  | Theo dõi và đánh giá cả quá trình học tập. |
| A2Đánh giá định kỳ | 30% | Cài đặt chương trình cho các kĩ thuật tìm biên và phân đoạn | 50% |  | CLO1 CLO2 CLO3CLO5 | GV đưa đề bài, SV vận dụng kiến thức làm bài, GV chấm điểm tại lớp |
| Cài đặt chương trình cho kĩ thuật nén ảnh và khôi phục ảnh | 50% |  | CLO1 CLO2 CLO4CLO5 | GV đưa đề bài, SV vận dụng kiến thức làm bài, GV chấm điểm tại lớp |
| A3Đánh giá cuối kỳ | 60% | - Sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ cài đặt mã lệnh và chạy chương trình. |  |  | CLO3 CLO4 CLO5 | SV làm bài thi thực hành theo tổ chức của phòng Khảo thí. |

***8.2. Tiêu chí đánh giá***

*8.2.1. Đánh giá chuyên cần*

- Đi học đầy đủ: 6 điểm (60%, nghỉ 2 tiết học không lý do trừ 1 điểm)

- Hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên: 2 điểm (20%)

- Tích cực phát biểu, thảo luận trên lớp: 1 điểm (10%)

- Tự học, chủ động tìm tòi kiến thức: 1 điểm (10%)

*8.2.2. Kiểm tra định kỳ*

\* Bài kiểm tra 1:

- Nội dung: Cài đặt chương trình cho các kĩ thuật tìm biên và phân đoạn

- Hình thức: thực hành trên máy tính

- Thời gian: 90 phút

\* Bài kiểm tra 2:

- Nội dung: Cài đặt chương trình cho kĩ thuật nén ảnh và khôi phục ảnh.

 - Hình thức: thực hành trên máy tính

- Thời gian: 90 phút

**Bảng 5. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì[[1]](#endnote-1)**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Kiến thức về các kĩ thuật tìm biên hoặc phân đoạn | Mô tả kĩ thuật | 2 |
| 2 | Kỹ năng cài đặt chương trình cho kĩ thuật tìm biên hoặc phân đoạn | Viết hàm cho kĩ thuật tìm biên hoặc phân đoạn | 3 |
| 3 | Kỹ năng viết chương trình, xử lí lỗi và các ngoại lệ | Sử dụng các thư viện và ngôn ngữ lập trình, chạy chương không lỗi, đạt kết quả | 5 |
| **Tổng điểm** | **10** |

*8.2.3. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung: Sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ cài đặt mã lệnh và chạy chương trình.

- Hình thức: Thực hành trên máy tính

- Thời gian: 90 phút

**Bảng 6. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài thi kết thúc học phần**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Cài đặt chương trình cho đọc và hiển thị ảnh, nâng cao chất lượng ảnh | Bài chạy, không báo lỗi (tối đa)Chương trình chạy báo lỗi, căn cứ mỗi đoạn lệnh đúng trong mã lệnh của sinh viên để cho điểm (tối đa 4 điểm). | 5 |
| 2 | Cài đặt chương trình cho các kĩ thuật tìm biên, phân đoạn, nén ảnh, khôi phục ảnh | Bài chạy, không báo lỗi (tối đa)Chương trình chạy báo lỗi, căn cứ mỗi đoạn lệnh đúng trong mã lệnh của sinh viên để cho điểm (tối đa 4 điểm). | 5 |
| **Tổng điểm** | **10** |

*Quảng Ninh, ngày 25 tháng 8 năm 2020.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hiệu trưởng** | **Trưởng khoa****Lương Khắc Định** | **Trưởng bộ môn** | **Người biên soạn****Nguyễn Quỳnh Nga** |

1. [↑](#endnote-ref-1)