CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

1. THÔNG TIN CHUNG

**Tên học phần (tiếng Việt):** Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

**Tên học phần (tiếng Anh):** Data Structures and Algorithms

**Mã số học phần:** CTKH5

**Số tín chỉ:** 2

**Đối tượng:** Sinh viên đại học chính quy, ngành CNTT, chuyên ngành Kỹ thuật phần mềm nhúng và di động.

**Người xây dựng:** ThS. Nguyễn Văn Phác

**Điều kiện tiên quyết:** Tin học đại cương, Lập trình căn bản.

2. MỤC TIÊU HỌC PHẦN

Cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về các cấu trúc dữ liệu, về phân tích, thiết kế giải thuật, đánh giá độ phức tạp giải thuật và các giải thuật trên các cấu trúc dữ liệu.

3. MÔ TẢ TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN

Mối quan hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật. Thiết kế và phân tích độ phức tạp của giải thuật. Giải thuật đệ qui. Các cấu trúc dữ liệu: mảng, danh sách, danh sách liên kết, hàng đợi, ngăn xếp, cây, và các giải thuật: duyệt, tìm kiếm, sắp xếp, bổ sung, loại bỏ trên các cấu trúc dữ liệu này.

4. CHUẨN ĐẦU RA

**4.1. Các chuẩn đầu ra đáp ứng các yêu cầu chung**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mã** | **Chuẩn đầu ra của học phần** | **Lựa chọn** | **Ghi chú** | **Chuẩn đầu ra tương ứng của chương trình** |
| HPC.R1 | Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh liên quan đến các bài giảng |  | Hiểu được nội dung của một số tài liệu tham khảo, các bài báo, và trang web tiếng Anh về các nội dung trong học phần | R4, R7 |
| HPC.R2 | Viết báo cáo tiếng Anh liên quan các chủ đề của học phần |  | Yêu cầu viết được ngắn gọn, có thể hiểu, không cần đúng văn phong khoa học hay chính luận | R4, R7 |
| HPC.R3 | Kỹ năng viết thuyết trình (tiếng Việt) liên quan đến các chủ đề của học phần |  | Yêu cầu này bao gồm: kỹ năng viết báo cáo, slides và thuyết trình | R18 |
| HPC.R4 | Sử dụng, vận hành công cụ và ứng dụng CNTT trong học phần |  | Có khả năng ứng dụng công cụ CNTT để minh họa, mô phỏng hoặc triển khai một chủ đề của học phần | R5 |
| HPC.R5 | Đảm bảo kiến thức nền về khoa học cơ bản |  | Yêu cầu các kiến thức nền tảng về khoa học cơ bản (toán, vật lý, v.v.) | R1 |
| HPC.R6 | Đảm bảo kiến thức cơ sở nền tảng |  | Yêu cầu các kiến thức cơ sở, nền tảng để giải quyết một số nội dung trong học phần | R5 |
| HPC.R7 | Kiến thức về nghề nghiệp, đạo đức nghề nghiệp liên quan đến học phần |  | Có hiểu biết về nghề nghiệp, đạo đức nghề nghiệp và vấn đề ứng dụng các nội dung liên quan đến nghề nghiệp của học phần | R2, R3, R17, R18, R19 |
| HPC.R8 | Suy nghĩ và giải quyết vấn đề |  | Xác định đúng yêu cầu bài toán, có thể đưa ra/ lựa chọn giải pháp phù hợp cho bài toán. Đánh giá kết quả trên cơ sở định tính và định lượng. | R11, R12, R13, R14, R15, R16 |
| HPC.R9 | Thảo luận, tranh luận, và phản biện trên cơ sở lý luận khoa học |  | Thảo luận ưu/nhược, phân tích, tranh luận và biện luận các chủ đề trong học phần | R11, R12, R13, R14, R15, R16 |
| HPC.R10 | Làm việc nhóm, tổ chức và quản lý |  | Khả năng tổ chức, vận hành, điều phối, đánh giá kết quả của nhóm | R17, R18, R19 |
| HPC.R11 | Khả năng nghiên cứu, làm việc độc lập và thích nghi |  | Có thể tự nghiên cứu, độc lập làm việc và thích nghi với nhóm, môi trường | R17, R18, R19 |

**4.2. Các chuẩn đầu ra đáp ứng các yêu cầu cụ thể của học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã** | **Chuẩn đầu ra của học phần** | **Ghi chú** | **Chuẩn đầu ra tương ứng của chương trình** |
| ***Về kiến thức*** | | | |
| **Chương 1: Giới thiệu chung** | | | |
| CTKH6.R1 | Nắm được mối quan hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật, các vấn đề liên quan đến cấu trúc dữ liệu, ngôn ngữ dùng để diễn đạt giải thuật. |  | R5 |
| **Chương 2: Thiết kế và phân tích giải thuật** | | | |
| CTKH6.R2 | Nắm được các phương pháp thiết kế giải thuật, cách đánh giá độ phức tạp tính toán của giải thuật. |  | R5 |
| **Chương 3: Giải thuật đệ qui** | | | |
| CTKH4.R3 | Nắm được các vấn đề về giải thuật đệ qui, cách thiết kế một số giải thuật đệ qui. |  | R5 |
| **Chương 4: Danh sách** | | | |
| CTKH4.R4 | Nắm được các cấu trúc dữ liệu được sử dụng rất thông dụng như: mảng, danh sách, ngăn xếp, hàng đợi, danh sách móc nối đơn, danh sách móc nối vòng, danh sách móc nối kép, cùng với các phép toán trên các cấu trúc dữ liệu này. |  | R5 |
| **Chương 5: Cây** | | | |
| CTKH4.R5 | Nắm được các khái niệm cơ bản về cây, trong đó tập trung trình bày một lớp cây đặc biệt là cây nhị phân, các cách cài đặt và các phép duyệt cây nhị phân. |  | R5 |
| **Chương 6: Sắp xếp** | | | |
| CTKH4.R5 | Nắm được các giải thuật sắp xếp từ đơn giản đến phức tạp, cách đánh giá độ phức tập tính toán của các giải thuật sắp xếp và sự so sánh giữa các giải thuật sắp xếp. |  | R5 |
| **Chương 7: Tìm kiếm** | | | |
| CTKH4.R5 | Nắm được các giải thuật tìm kiếm, khái niệm cây nhị phân tìm kiếm, cùng với giải thuật tìm kiếm có bổ sung và phép loại bỏ trên cây nhị phân tìm kiếm. Cách đánh giá độ phức tập tính toán của các giải thuật và sự so sánh giữa các giải thuật tìm kiếm. |  | R5 |
| ***Về kỹ năng chuyên môn nghiệp vụ*** | | | |
|  |  |  |  |
| ***Về kỹ năng mềm (nếu có)*** | | | |
|  |  |  |  |

5. KẾT CẤU HỌC PHẦN VÀ PHÂN BỔ THỜI GIAN

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Phân bổ theo tiết** | | | | |
| **Lên lớp** | | | **TN/**  **TH** | **Cộng** |
| **LT** | **BT** | **TL** |  |  |
|  | **Chương 1: Giới thiệu chung** | 2 |  |  |  | 2 |
|  | **Chương 2: Thiết kế và phân tích giải thuật** | 2 | 1 | 1 |  | 4 |
|  | **Chương 3: Giải thuật đệ qui** | 3 | 2 | 2 |  | 7 |
|  | **Chương 4: Danh sách** | 4 | 2 | 2 |  | 8 |
|  | **Chương 5: Cây** | 2 | 2 | 2 |  | 6 |
|  | **Chương 6: Sắp xếp** | 4 | 2 | 2 |  | 8 |
|  | **Chương 7: Tìm kiếm** | 2 | 1 | 1 |  | 4 |
|  | **Kiểm tra giữa học phần (sau khi học xong chương 5)** | 1 |  |  |  | 1 |
|  | **Cộng:** | **20** | **10** | **10** |  | **40** |

6. CHƯƠNG TRÌNH CHI TIẾT HỌC PHẦN

|  |
| --- |
| **Chương 1: Giới thiệu chung**  1.1 Mối quan hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật  1.2 Cấu trúc dữ liệu và các vấn đề liên quan  1.3 Ngôn ngữ diễn đạt giải thuật |
| **Chương 2: Thiết kế và phân tích giải thuật**  2.1 Các phương pháp thiết kế giải thuật  2.1.1 Phương pháp phân rã bài toán thành các bài toán nhỏ  2.1.2 Phương pháp tinh chỉnh từng bước  2.2 Phân tích giải thuật  2.2.1 Đặt vấn đề  2.2.2 Phân tích thời gian thực hiện giải thuật |
| **Chương 3: Giải thuật đệ qui**  3.1 Khái niệm đệ qui  3.2 Giải thuật đệ qui và thủ tục đệ qui  3.2 Thiết kế một số giải thuật đệ qui  3.2.1 Hàm n!  3.2.2 Dãy số Fibonacci  3.2.3 Bài toán tháp Hà Nội  3.2.4 Bài toán tám quân Hâu và giải thuật quay lui  3.3 Hiệu lực của đệ qui  3.4 Đệ qui và qui nạp toán học |
| **Chương 4: Danh sách**  4.1 Mảng và danh sách  4.1.1 Các khái niệm  4.1.2 Cấu trúc lưu trữ của mảng  4.1.3 Lưu trữ kế tiếp của danh sách tuyến tính  4.2 Stack hay danh sách kiểu ngăn xếp  4.2.1 Định nghĩa stack  4.2.2 Lưu trữ stack bằng mảng (Lưu trữ kế tiếp)  4.2.3 Các ví dụ về ứng dụng của stack  4.2.4 Stack và việc cài đặt thủ tục đệ qui  4.3 Queue hay danh sách kiểu hàng đợi  4.2.1 Định nghĩa Queue  4.2.2 Lưu trữ Queue bằng mảng (Lưu trữ kế tiếp)  4.4 Danh sách móc nối đơn  4.4.1 Cấu trúc danh sách móc nối đơn  4.4.2 Một số phép toán  4.4.3 Ví dụ áp dụng  4.5 Danh sách móc nối vòng  4.6 Danh sách móc nối kép  4.7 Stack và queue móc nối |
| **Chương 5: Cây**  5.1 Định nghĩa và các khái niệm  5.2 Cây nhị phân  5.2.1 Định nghĩa và tính chất  5.2.2 Biểu diễn cây nhị phân  5.2.3 Phép duyệt cây nhị phân |
| **Chương 6: Sắp xếp**  6.1 Đặt vấn đề  6.2 Một số phương pháp sắp xếp đơn giản  6.2.1 Sắp xếp kiểu lựa chọn (selection sort)  6.2.2 Sắp xếp kiểu thêm dần (insertion sort)  6.2.3 Sắp xếp kiểu nổi bọt (buble sort)  6.2.4 Phân tích và so sánh ba phương pháp  6.3 Sắp xếp kiểu phân đoạn (quick - sort)  6.3.1 Giải thuật sắp xếp  6.3.2 Nhận xét và đánh giá  6.4 Sắp xếp kiểu hoà nhập (merge - sort)  6.4.1 Phép hoà nhập hai đường  6.4.2 Sắp xếp hoà nhập hai đường trực tiếp  6.4.3 Phân tích đánh giá |
| **Chương 7: Tìm kiếm**  7.1 Bài toán tìm kiếm  7.2 Tìm kiếm tuần tự  7.3 Tìm kiếm nhị phân  7.3.1 Giải thuật tìm kiếm  7.3.2 Phân tích đánh giá  7.4 Cây nhị phân tìm kiếm  7.4.1 Định nghĩa cây nhị phân tìm kiếm  7.4.2 Giải thuật tìm kiếm  7.4.3 Phân tích đánh giá  7.4.4 Phép loại bỏ trên cây nhị phân tìm kiếm |

# 7. PHƯƠNG PHÁP DẠY VÀ HỌC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã** | **Phương pháp giảng dạy** | **Lựa chọn** | **Diễn giải** |
| M1 | Truyền thụ, diễn giảng |  | Truyền thống: giáo viên trình bày các khái niệm, vấn đề, công thức, sơ đồ v.v. |
| M2 | Động não (brainstorming) |  | Giáo viên trình bày, sinh viên suy nghĩ để phân tích, đánh giá các mô hình, thuật toán, giải pháp, v.v. |
| M3 | Thảo luận và học dựa trên vấn đề (problem-based learning) |  | Giáo viên đưa ra các vấn đề, sinh viên giải quyết. Sinh viên có thể đưa ra hoặc lựa chọn giái pháp, đưa ra các cải tiến cho giải pháp, mô hình |
| M4 | Học theo nhóm (group based learning) |  | Các vấn đề, mô hình, thuật toán v.v. được sinh viên thực hiện theo nhóm. Sinh viên cần thảo luận, giải quyết trong nhóm trước khi trình bày trên lớp |
| M5 | Dựa vào dự án (project based learning) |  | Sinh viên tham gia các dự án thực tế; các bài tập lớn, đồ án môn học được giao cho nhóm sinh viên triển khai |
| M6 | Tình huống (case studies) |  | Giáo viên đưa ra các tính huống thực tế và phân tích để sinh viên thấy được việc ứng dụng các mô hình lý thuyết vào thực tế và cách giải quyết vấn đề liên quan |
| M7 | Demo |  | Các chương trình mẫu được minh họa trực tiếp trong các bài giảng hay trong phòng thực hành |

8. ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

**Điều kiện dự thi:**

+ Dự lớp số tiết tối thiểu: Theo quy chế đào tạo hiện hành.

+ Kiểm tra giữa học phần: Theo quy chế đào tạo hiện hành.

**Cách tính điểm:** Theo quy chế đào tạo hiện hành.

**8.1. Đánh giá quá trình**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã** | **Hình thức đánh giá** | **Lựa chọn** | **Tỉ lệ (%)** |
| QT1 | Bài tập thực hành |  |  |
| QT2 | Bài tập |  |  |
| QT3 | Vấn đáp |  |  |
| QT4 | Bài tập lớn |  |  |
| QT5 | Báo cáo chuyên đề |  |  |
| QT6 | Kiểm tra trên lớp |  | 100% |
| **Ghi chú về công thức tính điểm** | | **1\*QT6** | |

**8.2. Đánh giá kết thúc học phần**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mã** | **Hình thức đánh giá** | **Lựa chọn** |
| T1 | Thi thực hành |  |
| T2 | Thi viết |  |
| T3 | Thi vấn đáp |  |
| T4 | Thi trắc nghiệm |  |
| T5 | Đồ án môn học |  |

9. TRANG THIẾT BỊ DẠY HỌC

- Máy tính, máy chiếu, bảng Foocmica, bút viết bảng Foocmica

10. YÊU CẦU VỀ GIẢNG VIÊN

- Trình độ: Thạc sĩ/cử nhân từ 3 năm kinh nghiệm trở lên.

- Chuyên ngành: Công nghệ thông tin

11. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Đỗ Xuân Lôi, *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2010.

[2] Phạm Văn Ất, *Giáo trình Kỹ thuật lập trình C Căn bản & Nâng cao*, Nhà xuất bản Hồng Đức, 2009.

[3] A. V. Aho, J. E. Hopcroft , and J. D. Ullman, *Data Strutures and Algorithms*. Addison - Wesley, 1983.

[4] Niklaus Wirth, Data Structures and Algorithms,Prentice Hall, 2004.