



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
MÔN HỌC: CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

1. Thông tin về các giảng viên môn học

STT	Họ và tên	Chức danh, học vị	Địa chỉ liên hệ	Điện thoại/Email	Ghi chú
1	Lê Sỹ Vinh	TS	BM Khoa học và Kỹ thuật Tính toán	vinhls@vnu.edu.vn	Trưởng môn học
2	Phạm Bảo Sơn	PGS.TS	PTN Tương tác Người Máy	sonpb@vnu.edu.vn	Giảng viên
3	Lê Anh Cường	PGS.TS	BM Khoa học Máy tính	cuongla@vnu.edu.vn	Giảng viên

2. Thông tin chung về môn học

- Tên môn học: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- Mã số môn học: INT2203
- Số tín chỉ: 3
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động (LT/ThH/TH): 30/15/0
- Môn học tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4
- Các yêu cầu đối với môn học (nếu có): Sinh viên có kỹ năng lập trình tốt.
- Bộ môn, Khoa phụ trách môn học: Bộ môn Khoa học máy tính

3. Mục tiêu môn học

- **Kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về các cấu trúc dữ liệu cơ bản, các thuật toán cơ bản và độ phức tạp của chúng, các phương pháp phân tích đánh giá và thiết kế cấu trúc dữ liệu và thuật toán.
- **Kỹ năng:** Sinh viên thiết kế và cài đặt được một số cấu trúc dữ liệu và thuật toán cơ bản; có khả năng lựa chọn thuật toán và cấu trúc dữ liệu phù hợp để giải các bài toán cụ thể.

4. Chuẩn đầu ra

	Bậc 1	Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4
1. Kiến thức				
1.3.1 Hiểu và vận dụng được các kiến thức liên quan đến cấu trúc dữ liệu về mảng, danh sách liên kết, hàng đợi, ngăn xếp, cây nhị phân, bảng băm			X	
1.3.2 Vận dụng được các thuật toán cơ bản liên quan đến sắp xếp, tìm kiếm và các thuật toán khác trên các cấu trúc dữ liệu			X	
1.5.7 Biết cách cập nhật các kiến thức hiện đại trong ngành Khoa học Máy tính		X		
2. Kỹ năng (nếu có)				
2.1.1.2 Lập trình thành thạo và biết sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ.			X	
2.1.1.5 Biết tìm kiếm, cập nhật, tổng hợp, khai thác thông tin.		X		
2.1.1.6 Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh chuyên ngành.		X		
2.1.2.1 Có kỹ năng phát hiện vấn đề.	X			
2.1.2.2 Có kỹ năng đánh giá và phân tích vấn đề.	X			
2.1.2.4. Có kỹ năng mô hình hóa.		X		
2.1.3.1. Có kỹ năng thiết lập giả thiết.		X		
2.1.3.4 Có kỹ năng áp dụng kiến thức vào thực tế.	X			
2.1.4.1 Có tư duy logic.		X		
2.1.4.2 Có tư duy phân tích, tổng hợp;	X			
2.1.4.3 Có tư duy toàn cục.		X		
2.2.1.1 Có tư duy sáng tạo.	X			
2.2.1.3 Biết đề xuất sáng kiến.		X		
2.2.2.1 Biết hợp tác với các thành viên khác trong nhóm.		X		
2.2.2.2 Biết cách chia sẻ thông tin trong nhóm.		X		
2.2.4.1 Biết cách lập luận, sắp xếp ý tưởng.		X		

5. Tóm tắt nội dung môn học

Môn học này giới thiệu các thuật toán và cấu trúc dữ liệu cơ bản. Môn học chú trọng cụ thể vào các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp, xử lý xâu kí tự và các cấu trúc dữ liệu tương ứng. Ngoài ra còn có các thuật toán thuộc các lĩnh vực khác như các thuật toán cho đồ thị. Môn học tập trung vào việc cài đặt, hiểu các đặc điểm về hiệu năng thuật toán, và ước tính hiệu năng của thuật toán trong các ứng dụng.

6. Nội dung chi tiết môn học

Chương 1: Giới thiệu môn học

- Giới thiệu về cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- Giới thiệu các bài toán, các ứng dụng liên quan đến CTDL>
- Giới thiệu các yếu tố ảnh hưởng đến tính hiệu quả của một chương trình

Chương 2: Mảng, danh sách liên kết, hàng đợi, ngăn xếp

- Trùng tượng hóa dữ liệu
- Mảng
- Danh sách liên kết
- Ngăn xếp
- Hàng đợi
- Danh sách ưu tiên

Chương 3: Đệ quy

- Định nghĩa
- Các bước của hàm đệ quy
- So sánh thuật toán đệ quy và lặp

Chương 4: Đánh giá độ phức tạp thuật toán

- Giới thiệu độ phức tạp thuật toán
- Phân tích tiệm cận
- Ký hiệu O -lớn
- Phân tích độ phức tạp thuật toán theo O -lớn

Chương 5: Sắp xếp

- Giới thiệu bài toán sắp xếp
- Sắp xếp nổi bọt
- Merge sort & quicksort
- Heap sort
- Bucket sort
- Radix sort

Chương 6: Giới thiệu về đồ thị

- Các khái niệm cơ bản
- Duyệt theo độ sâu
- Duyệt theo chiều rộng

Chương 7: Cây và duyệt cây

- Khái niệm và các tính chất của cây
- Duyệt giữa
- Duyệt sau
- Duyệt trước

Chương 8: Tìm kiếm nhị phân

- Thuật toán tìm kiếm nhị phân trên mảng
- Cây tìm kiếm nhị phân
- Cây cân bằng
- Cây AVL

Chương 9: Cây bao trùm nhỏ nhất và đường đi ngắn nhất

- Khái niệm và ứng dụng cây bao trùm
- Thuật toán Kruskal
- Thuật toán Prim-Jarnik
- Thuật toán Dijkstra

Chương 10: Các kiểu dữ liệu khác

- Map và Dictionary
- Bảng băm và ứng dụng
- Xâu
- Bài tập

Chương 11: Thiết kế thuật toán

- Giới thiệu về thiết kế thuật toán
- Thiết kế từ trên xuống
- Thiết kế từ dưới lên
- Các thuật toán tối ưu

7. Học liệu

7.1. Học liệu bắt buộc

- Đinh Mạnh Tường, Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật 2008.
- Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia, Data structures and Algorithms in C++ (2nd edition), Wiley 2011.

7.2 Học liệu tham khảo

- Mark Alen Weiss, Data Structures and Problem Solving using C++, Addison Wesley 2000.

8. Hình thức tổ chức dạy học

8.1. Phân bổ lịch trình giảng dạy trong 1 học kỳ (15 tuần)

Hình thức dạy	Số tiết/tuần	Từ tuần 1 đến tuần 15	Địa điểm
Lý thuyết	2	1-15	Giảng đường
Thực hành	1	1-15	Phòng máy
Tự học bắt buộc			

8.2 Lịch trình dạy cụ thể

<i>Tuần</i>	<i>Nội dung giảng dạy lý thuyết/thực hành</i>	<i>Nội dung sinh viên tự học</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Giới thiệu về cấu trúc dữ liệu và giải thuật Giới thiệu các bài toán, các ứng dụng liên quan đến CTDL&GT Giới thiệu các yếu tố ảnh hưởng đến tính hiệu quả của một chương trình 	<p>Tìm hiểu tổng quan và ứng dụng của CTDL&GT</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> Khái niệm kiểu dữ liệu trừu tượng Mảng Danh sách liên kết đơn/đôi Ngăn xếp Hàng đợi Danh sách ưu tiên 	<p>Cài đặt các bài tập liên quan đến cấu trúc mảng, danh sách liên kết</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> Đệ quy So sánh đệ quy với vòng lặp 	<p>Bài tập</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá thuật toán dựa trên thực nghiệm và phân tích lý thuyết Phân tích tiệm cận Ký hiệu Ô-lớn Đánh giá độ phức tạp thuật toán dựa vào Ô-lớn 	<p>Bài tập</p>

5	<ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu bài toán sắp xếp • Bubble sort • Merge sort & quicksort • Heap sort • Bucket sort • Radix sort 	Lập trình và thử nghiệm các thuật toán sắp xếp
6	<ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu về đồ thị • Các khái niệm cơ bản về đồ thị • Các bài toán và ứng dụng của đồ thị 	Tìm hiểu các ứng dụng của đồ thị
7	<ul style="list-style-type: none"> • Duyệt theo chiều rộng • Duyệt theo chiều sâu • Các thuật toán khác 	Lập trình thuật toán duyệt theo chiều rộng và chiều sâu.
8	Thi giữa kì/Bài tập lớn	
9	<ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu về cây • Duyệt giữa • Duyệt sau • Duyệt trước 	Viết chương trình duyệt cây theo các thứ tự khác nhau
10	<ul style="list-style-type: none"> • Thuật toán tìm kiếm nhị phân trên mảng • Cây tìm kiếm nhị phân • Cây cân bằng • Cây AVL 	Viết chương trình tìm kiếm nhị phân trên mảng và trên cây tìm kiếm nhị phân
11	<ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu về cây bao trùm • Thuật toán Kruskal • Thuật toán Prim-Jarnik 	Cài đặt thuật toán Kruskal và Prim
12	<ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu về bài toán đường đi ngắn nhất • Giới thiệu thuật toán Dijkstra • Các thuật toán tìm đường đi ngắn nhất khác 	Cài đặt thuật toán Dijkstra

13	<ul style="list-style-type: none"> Cấu trúc map và dictionary Bảng băm và ứng dụng Xâu 	Cài đặt bảng băm, map, và dictionary
14	<ul style="list-style-type: none"> Giới thiệu thiết kế thuật toán Giới thiệu các thuật toán tối ưu Thuật toán quy hoạch động Giới thiệu các thuật toán gần đúng 	Tìm hiểu về tính toán mềm
15	Tổng kết và ôn tập	

9. Chính sách đối với môn học và các yêu cầu khác của giảng viên

- Sinh viên nghỉ quá 20% số buổi học lý thuyết (3 buổi học) sẽ không được thi cuối kỳ. Mỗi buổi học sẽ có điểm danh.
- Sinh viên tích cực làm bài tập trên lớp, tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi (ở lớp hoặc trên diễn đàn của trang web môn học) sẽ được xem xét cộng điểm môn học.
- Với các nội dung liên quan đến lập trình (ví dụ bài tập lớn) nếu sinh viên gian lận mã nguồn thì sẽ bị điểm môn học là 0.

10. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập môn học

10.1. Mục đích và trọng số kiểm tra, đánh giá

Hình thức	Phương pháp	Mục đích	Trọng số
Thực hành	Làm bài tập thực hành hàng tuần	Đánh giá kỹ năng lập trình, xây dựng chương trình vận dụng kiến thức đã học	20%
Thi giữa kì	Thi viết/hoặc bài tập lớn	Kiểm tra kiến thức học các tuần từ 1-7	20%
Thi kết thúc môn học	Thi viết	Đánh giá kiến thức, kỹ năng sinh viên đạt được khi kết thúc môn học	60%
Tổng			100%

10.2. Tiêu chí đánh giá

- Tiêu chí đánh giá cụ thể với từng đầu điểm của môn học:
- + Thực hành: Sinh viên cần hoàn thành các bài tập lập trình liên quan đến các cấu trúc dữ liệu và giải thuật được học trên lớp.

+ Thi giữa kì: Kiểm tra kiến thức của sinh viên về các nội dung học của 7 tuần đầu tiên. Chủ yếu tập trung vào các kiến thức cơ bản.

+ Kết thúc môn: nắm được kiến thức, kỹ năng đã học trong cả 15 tuần của học kỳ.

- Cụ thể việc đánh giá kiến thức, kỹ năng của sinh viên theo các mức đáp ứng được chuẩn đầu ra, mức khá, mức giỏi:

Tùy vào mức độ hoàn thành các bài kiểm tra trên mà sinh viên sẽ được phân loại thành trung bình, khá, và giỏi.

- Giỏi: hoàn thành hết các bài tập được giao với mức độ hoàn thiện cao
- Khá: hoàn thành được các bài tập cơ bản, chưa làm được các bài tập nâng cao hoặc làm chưa hoàn thiện
- Trung bình: còn một số nội dung chưa làm được.

10.3. Lịch thi và kiểm tra

Hình thức thi và kiểm tra	Thời gian
Bài tập	Hàng tuần
Kiểm tra giữa kỳ	Tuần 8
Thi cuối kỳ	Theo lịch của Trường

Duyệt

Chủ nhiệm Khoa

Chủ nhiệm bộ môn