

## ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

### 1. THÔNG TIN CHUNG VỀ MÔN HỌC

- 1.1 Tên môn học: Cấu trúc Dữ liệu và Thuật giải
- 1.2 Mã môn học: ITEC1501
- 1.3 Trình độ Đại học / Cao đẳng: Đại học (hệ HC kiến thức)
- 1.4 Ngành / Chuyên ngành: Khoa học Máy tính
- 1.5 Khoa / Ban / Trung tâm phụ trách: Khoa Công nghệ Thông tin
- 1.6 Số tín chỉ: 3 lý thuyết và 1 thực hành
- 1.7 Yêu cầu đối với môn học:
- Điều kiện tiên quyết: Môn Kỹ thuật Lập trình, Toán tin học.
  - Các yêu cầu khác (nếu có): Phương tiện hỗ trợ gồm máy tính để sinh viên thực hành và Projector để trình bày bài giảng
- 1.8 Yêu cầu đối với sinh viên: Tham gia đầy đủ, chuẩn bị đầy đủ bài tập ở nhà.

### 2. MÔ TẢ MÔN HỌC VÀ MỤC TIÊU

- **Nội dung:** Cấu trúc Dữ liệu và Thuật giải là một trong những môn học có tính nguyên lý căn bản và cốt lõi của ngành Khoa học Máy tính. Môn học tập trung tìm hiểu và nghiên cứu một hệ thống các cấu trúc dữ liệu và thuật giải từ đơn giản đến phức tạp, được ứng dụng nhiều nhất trong các hệ thống thông tin dựa trên máy tính. Môn học cũng trình bày, giới thiệu các phương pháp đánh giá độ phức tạp thuật giải làm cơ sở cho việc

nhận biết và chọn lựa các cấu trúc dữ liệu và thuật giải hiệu quả khi xây dựng các hệ thống nói riêng và giải quyết các vấn đề ứng dụng nói chung.

- **Mục tiêu**

- Sinh viên phải nắm được cách thức xây dựng các cấu trúc dữ liệu cơ bản cũng như các thao tác (phép toán) tương ứng trên các cấu trúc dữ liệu này.
- Sinh viên phải nắm được ý tưởng, phương pháp thiết kế, nội dung và hình thức các thuật giải.
- Nắm được cách thức biểu diễn các cấu trúc dữ liệu tương ứng với các thuật giải đã học.
- Thấy được tính hiệu quả khác nhau của mỗi loại cấu trúc dữ liệu và thuật giải khi dùng chúng để hiện thực và giải quyết các bài toán trong các áp dụng cụ thể
- Biểu diễn được các cấu trúc dữ liệu và hiện thực được các thuật giải đã học trong ngôn ngữ C++.

### 3. NỘI DUNG CHI TIẾT MÔN HỌC

STT	Chương	Mục tiêu	Mục, Tiêu mục
1	<b>Giải thuật và độ phức tạp giải thuật</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nắm vững khái niệm và các tính chất của giải thuật.</li> <li>▪ Nắm được ngôn ngữ và các qui ước mã giả để biểu diễn giải thuật.</li> <li>▪ Hiểu được ý nghĩa và hiệu quả của việc hiện thực giải thuật trên máy tính.</li> <li>▪ Nắm được phương pháp và kỹ thuật phân tích độ phức tạp về thời gian của giải thuật.</li> </ul>	1.1 Giải Thuật 1.1.1 Khái niệm giải thuật 1.1.2 Biểu diễn giải thuật 1.1.3 Các qui ước mã giả 1.2 Độ phức tạp về thời gian của giải thuật 1.2.1 Các khái niệm và thuật ngữ 1.2.2 Các ví dụ 1.2.3 Kết luận và lưu ý
2	<b>Các cấu trúc dữ liệu cơ bản</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nắm vững khái niệm và đặc tính của các mô hình và cấu trúc dữ liệu cơ bản như ngăn xếp, hàng đợi, các loại danh sách liên kết.</li> <li>▪ Nắm được các giải thuật hiện thực các thao tác trên các cấu trúc dữ liệu cơ bản</li> <li>▪ Phân tích được thời gian thực hiện các thao tác trên các cấu trúc dữ liệu cơ bản này.</li> <li>▪ Thấy được tính hiệu quả khác nhau của mỗi loại cấu trúc dữ liệu khi dùng chúng để lưu trữ, tổ chức, truy xuất và sửa</li> </ul>	2.1 Ngăn xếp và hàng đợi 2.1.1 Ngăn xếp 2.1.2 Hàng đợi 2.2 Danh sách liên kết đơn 2.2.1 Tìm kiếm trên danh sách liên kết đơn 2.2.2 Chèn vào danh sách liên kết đơn 2.2.3 Xoá khỏi danh sách liên kết đơn 2.3 Danh sách liên kết kép 2.3.1 Tìm kiếm trên danh sách liên kết kép 2.3.2 Chèn vào danh sách liên kết kép 2.3.3 Xoá khỏi danh sách liên kết kép

		<ul style="list-style-type: none"> <li>đổi thông tin</li> <li>Biểu diễn và hiện thực được các cấu trúc dữ liệu và các phép toán (thuật toán) tương ứng trong C++.</li> <li>Lựa chọn được các mô hình và cấu trúc dữ liệu thích hợp khi giải quyết các bài toán thực tế.</li> </ul>	
3	<b>Cây nhị phân tìm kiếm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nắm vững khái niệm, đặc tính và ý nghĩa của mô hình và cấu trúc dữ liệu cây nhị phân tìm kiếm.</li> <li>Nắm được các thuật giải hiện thực các thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm.</li> <li>Phân tích được thời gian thực hiện các thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm</li> <li>Hiểu được cây nhị phân tìm kiếm được tạo một cách ngẫu nhiên là cân bằng</li> <li>Biểu diễn và hiện thực được cấu trúc dữ liệu cây nhị phân tìm kiếm trong C++</li> <li>Thấy được tính hiệu quả của cây nhị phân tìm kiếm so với danh sách liên kết (nếu dùng để lưu trữ và truy xuất khoá), quyết định chọn hay không cấu trúc dữ liệu cây nhị phân tìm kiếm khi lưu trữ một tập các đối tượng biến động trong các bài toán thực.</li> </ul>	<p>3.1 Định nghĩa và biểu diễn cây nhị phân tìm kiếm</p> <p>3.2 Truy vấn trên cây nhị phân tìm kiếm</p> <p>3.2.1 Tìm kiếm theo khoá</p> <p>3.2.2 Phần tử có khoá nhỏ nhất, lớn nhất</p> <p>3.2.3 Phần tử đi sau, đi trước một phần tử</p> <p>3.3 Chèn và xoá</p> <p>3.3.1 Chèn vào cây một phần tử</p> <p>3.3.2 Xoá khỏi cây một phần tử</p> <p>3.4 Cây nhị phân tìm kiếm được xây dựng một cách ngẫu nhiên.</p> <p>3.5 Biểu diễn cây đa phân</p>
4	<b>Heapsort và Quicksort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nắm được khái niệm sắp thứ tự và giải thuật sắp thứ tự</li> <li>Nắm vững khái niệm, tính chất của mô hình dữ liệu Heap.</li> <li>Hiểu được ý nghĩa, nắm được các thao tác và hiện thực được các hàng đợi ưu tiên.</li> <li>Hiểu được ý tưởng và phương pháp tiếp cận để xây dựng thuật giải Heapsort và Quicksort.</li> <li>Nắm được cách thức đánh giá và kết quả đánh giá độ phức tạp của thuật giải Heapsort và Quicksort.</li> <li>Hiện thực được thuật giải Heapsort và Quicksort trong C++.</li> </ul>	<p>4.1 Giải thuật sắp xếp</p> <p>4.2 Các heap (heaps).</p> <p>4.3 Duy trì tính chất heap.</p> <p>4.4 Xây dựng một heap.</p> <p>4.5 Thuật giải heapsort.</p> <p>4.6 Các hàng đợi ưu tiên.</p> <p>4.7 Thuật giải Quicksort.</p> <p>4.8 Hiệu suất Quicksort.</p> <p>4.8.1 Phân hoạch xấu nhất.</p> <p>4.8.2 Phân hoạch tốt nhất.</p> <p>4.8.3 Phân hoạch cân bằng.</p> <p>4.8.4 Phân hoạch trung bình (option).</p>

5	<b>Sắp xếp thời gian tuyến tính</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nắm được ý tưởng và các phương pháp tiếp cận để xây dựng các thuật giải sắp xếp chạy thời gian tuyến tính.</li> <li>▪ Nắm được cách thức đánh giá và kết quả đánh giá độ phức tạp của các thuật giải.</li> <li>▪ Thấy được tính hiệu quả, ưu và khuyết điểm so với các thuật giải sắp xếp dựa trên quan hệ so sánh như Heapsort, Quicksort vv...</li> <li>▪ Hiện thực được các thuật giải trong C++.</li> </ul>	<p>5.1 Khái niệm sắp xếp thời gian tuyến tính.  5.2 Sắp xếp bằng đếm.  5.3 Sắp xếp theo lô.</p>
6	<b>Các thuật toán đồ thị cơ bản</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nắm vững mô hình dữ liệu đồ thị và các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính.</li> <li>▪ Nắm vững nội dung và các phương pháp tiếp cận để xây dựng hai thuật giải cơ bản tìm kiếm theo chiều rộng và theo chiều sâu trên đồ thị</li> <li>▪ Thấy được một số áp dụng quan trọng của các thuật giải này.</li> <li>▪ Hiện thực được các thuật giải trong C++.</li> </ul>	<p>6.1 Biểu diễn đồ thị  6.2 Tìm kiếm theo chiều rộng.  6.2.1 Thuật giải.  6.2.2 Phân tích.  6.2.3 Các đường đi ngắn nhất.  6.2.4 Cây tìm kiếm theo chiều rộng.  6.3 Tìm kiếm theo chiều sâu.  6.3.1 Thuật giải.  6.3.2 Phân tích.  6.3.3 Các tính chất của tìm kiếm theo chiều sâu.</p>
7	<b>Cây bao trùm bé nhất</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nắm vững khái niệm, tính chất và ý nghĩa của cây bao trùm bé nhất</li> <li>▪ Nắm được ý tưởng và các phương pháp tiếp cận để xây dựng các thuật toán tìm cây bao trùm bé nhất của một đồ thị vô hướng liên thông.</li> <li>▪ Nắm vững các thuật giải Kruskal và Prim</li> <li>▪ Phân tích được thời gian thực hiện các thuật giải tìm cây bao trùm bé nhất Kruskal và Prim.</li> <li>▪ Biểu diễn được cây bao trùm bé nhất và hiện thực được các thuật giải Kruskal và Prim trong C++.</li> </ul>	<p>7.1 Khái niệm cây bao trùm bé nhất.  7.2 Thuật giải Kruskal và Prim  7.2.1 Thuật giải Kruskal.  7.2.2 Thuật giải Prim.</p>

#### 4. HỌC LIỆU

- Bộ slide bài giảng gồm 5 chương của giảng viên
- Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest. *Introduction to Algorithms*, McGraw-Hill Book Company, 2004, thư viện Khoa CNTT, trường ĐHM (có cả e-book).
2. Đinh Mạnh Tường. *Cấu trúc dữ liệu & Thuật toán*, NXB KHKT, 2000, các cửa hàng sách tại TP.HCM.
3. Sedgewick, R. *Algorithms in C++*, Addison-Wesley, 1998, e-book tại Khoa CNTT, trường ĐHM.

## 5. TỔ CHỨC GIẢNG DẠY – HỌC TẬP

Lịch trình chung:

CHƯƠNG	HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY MÔN HỌC					Tổng
	Thuyết trình			Thực hành, thí nghiệm	Tự học, tự nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
<b>Chương 1</b>	3	1	1	1	10	16
<b>Chương 2</b>	4	2	1	5	14	25
<b>Chương 3</b>	4	2	1	5	14	25
<b>Chương 4</b>	4	2	1	6	14	27
<b>Chương 5</b>	3	2	1	4	12	22
<b>Chương 6</b>	5	2	1	8	16	32
<b>Chương 7</b>	3	1	1	4	10	19

## 6. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

Đánh giá kết quả học tập vào giữa kỳ và cuối kỳ

STT	Hình thức đánh giá	Trọng số
1	Kiểm tra giữa kỳ (trên máy)	30%
2	Kiểm tra cuối kỳ	70%

## 7. DANH SÁCH GIẢNG VIÊN – TRỢ GIẢNG

- Họ và tên: Nguyễn Hòa
  - Chức danh, học hàm, học vị: GV, Tiến sĩ
  - Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa CNTT
  - Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT, Đại học mở TP.HCM, 97 Võ Văn Tần, Q.3, TP.HCM
  - Điện thoại, email: 35106919
- Họ và tên: Lê Xuân Trường
  - Chức danh, học hàm, học vị: GVC, Tiến sĩ
  - Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa CNTT
  - Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT, Đại học mở TP.HCM, 97 Võ Văn Tần, Q.3, TP.HCM
  - Điện thoại, email: 39301168 – truong.lx@ou.edu.vn