



**Đề cương môn học**  
**CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT**  
**(Data Structures and Algorithms)**

Số tín chỉ	4	ETCS	6.61		MSMH	CO2003	Học Kỳ áp dụng		HK192	
Số tiết/Giờ	Tổng tiết TKB	Tổng giờ học tập/làm việc	LT	BT/TH	TNg	TQ	BTL/TL / DA	TTNT	DC/TLT N/ LVTN	SVTH
	60	198.3	30		30		45 (*)			135
Phân bổ tín chỉ			2.0		1.0		1.0			
Môn không xếp TKB										
Tỉ lệ đánh giá	BT:0%		TN: 10%		TH: 0%		KT: 10%	BTL/TL: 30%		Thi: 50%
Hình thức đánh giá	<div>- TN: đánh giá trên các bài quiz trong giờ lý thuyết và các kết quả thực hành hàng tuần</div> <div>- Bài tập lớn: đánh giá tự động bài nộp trên hệ thống</div> <div>- Kiểm tra giữa kỳ: kiểm tra trực tiếp trong buổi thí nghiệm (VV)</div> <div>- Thi: trắc nghiệm và tự luận</div>						Thời gian Kiểm Tra		80 phút	
							Thời gian Thi		120 phút	
Môn tiên quyết										
Môn học trước	Kỹ thuật lập trình (CO1027)									
	Cấu trúc rời rạc cho KHMT (CO1007)									
Môn song hành										
CTĐT ngành	Khoa học máy tính; Kỹ thuật máy tính									
Trình độ đào tạo	Đại học									
Cấp độ môn học	2 (dạy cho sinh viên năm hai)									
Ghi chú khác										

(\*) Các tiết thí nghiệm nhằm phục vụ cho bài tập lớn. Sinh viên sẽ được xếp giờ thực hành tại phòng máy. Sinh viên sẽ phải tự học và giảng viên sắp giờ linh hoạt hàng tuần phản hồi thắc mắc và hỗ trợ sinh viên làm BTL.

**Mục tiêu của môn học:**

Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên khả năng sử dụng các cấu trúc dữ liệu nền tảng. Môn học cũng hướng dẫn sinh viên hiểu, phân tích và đánh giá được các giải thuật làm việc với các cấu trúc dữ liệu đó.

**Aims:**

This course is to provide students abilities to use fundamental data structures. It also helps students understanding, analyzing, and evaluating algorithms associated with those data structures.

### Nội dung tóm tắt môn học:

- Ôn lại về lập trình, các kiểu dữ liệu trong C/C++, đặc biệt là cấu trúc và con trỏ.
- Giới thiệu về độ phức tạp tính toán
- Rèn luyện kỹ thuật lập trình đệ quy.
- Các cấu trúc dữ liệu: danh sách; chồng và hàng; cây nhị phân, cây nhị phân tìm kiếm, AVL và đa phân; heap; giải thuật sắp xếp; bảng băm; và đồ thị.
- Các giải thuật sắp xếp; tìm kiếm; và các thao tác trên cây, đồ thị.

### Course outline:

- Review on programming and data types in C/C++, especially, struct and pointer.
- Basics of computational complexity.
- Practice on recursive programming technique.
- Data structures: list, stack and queue, binary tree, binary search tree, AVL and M-ways tree, hashing table, and graph
- Algorithms: sorting, searching and operations on trees, graphs.

### Tài liệu học tập:

Sách, Giáo trình chính:

- [1]. “*Data Structures and Algorithm Analysis*”, Clifford A. Shaffer, Dover Publications, 2013. (Free Ebook)

Sách tham khảo:

- [1] “*Data Structures and Algorithms in C++*”, A. Drozdek, Thomson Learning Inc., 2005.  
[2] “*C/C++: How to Program*”, 7<sup>th</sup> Ed. – Paul Deitel and Harvey Deitel, Prentice Hall, 2012.  
[3] “*Data Structures: a Pseudocode Approach with C++*”, R.F.Gilberg and B.A. Forouzan, Thomson Learning Inc., 2001.

### Hiểu biết, kỹ năng, thái độ cần đạt được sau khi học môn học:

STT	Chuẩn đầu ra môn học	CDIO	ABET
<b>L.O.1</b>	<i>Xác định được độ phức tạp của các giải thuật đơn giản (độ phức tạp đa thức trên vòng lặp lồng nhau - không đệ quy)</i>		
	<b>L.O.1.1</b> – Nêu định nghĩa về độ phức tạp “Big O” của giải thuật. <b>L.O.1.2</b> – Xác định độ phức tạp của các giải thuật đơn giản có thời gian tính toán đa thức		
<b>L.O.2</b>	<i>Thao tác được các cấu trúc dữ liệu cơ bản như danh sách, cây, đồ thị.</i>		
	<b>L.O.2.1</b> – Nêu định nghĩa và biểu diễn được các cấu trúc dữ liệu cơ bản như: mảng, danh sách liên kết, chồng, hàng đợi, cây, đồ thị. <b>L.O.2.2</b> – Hiện thực được các phương thức cần thiết cho từng cấu trúc dữ liệu như: mảng, danh sách liên kết, chồng, hàng đợi, cây, đồ thị.		
<b>L.O.3</b>	<i>Cài đặt được các giải thuật cơ bản như sắp xếp, tìm kiếm</i>		

	<p><b>L.O.3.1</b> – Minh họa được hoạt động của các giải thuật tìm kiếm trên cấu trúc dữ liệu như: mảng, danh sách liên kết, chồng, hàng đợi, cây, đồ thị.</p> <p><b>L.O.3.2</b> – Minh họa được từng bước hoạt động của các giải thuật sắp xếp trên một danh sách.</p> <p><b>L.O.3.3</b> – Hiện thực được các phương thức cần thiết và giải thuật đề xuất trên một cấu trúc dữ liệu cho sẵn để giải quyết bài toán.</p>		
--	--	--	--

Index	Course learning outcomes	CDIO	ABET
<b>L.O.1</b>	<i>Determine the complexity of simple algorithms (polynomial time - nested loop - no recursive)</i>		
	<p><b>L.O.1.1</b> – Give definition of Big-O notation.</p> <p><b>L.O.1.2</b> – Determine complexity of simple polynomial algorithms.</p>		
<b>L.O.2</b>	<i>Manipulate basic data structures such as list, tree and graph.</i>		
	<p><b>L.O.2.1</b> – Describe and present basic data structures such as: array, linked list, stack, queue, tree, and graph.</p> <p><b>L.O.2.2</b> – Implement basic methods for each of basic data structures: array, linked list, stack, queue, tree, and graph.</p>		
<b>L.O.3</b>	<i>Implement basic sorting and searching algorithms</i>		
	<p><b>L.O.3.1</b> – Illustrate how searching algorithms work on data structures such as: array, linked list, stack, queue, tree, and graph.</p> <p><b>L.O.3.2</b> – Illustrate how sorting algorithms work on an array.</p> <p><b>L.O.3.3</b> – Implement necessary methods and proposed algorithms on a given data structure for problem solving.</p>		

### Hướng dẫn cách học chi tiết cách đánh giá môn học:

Hướng dẫn cách học:

- Tài liệu học tập bao gồm: đề cương môn học, video bài giảng, slide bài giảng, bài tập, bài thí nghiệm, và bài tập lớn được lưu trữ trên máy chủ quản lý tư liệu học tập của khoa (trường) . Sinh viên xem trước video bài giảng ở nhà, tải slides về, in ra và mang theo khi lên lớp học.
- Sinh viên cần làm thêm các bài tập và các bài thực hành. Sinh viên nên tham gia làm bài tập online trên hệ thống máy chủ nói trên, cũng như sử dụng hệ thống này để trao đổi với sinh viên khác, TA, và giảng viên.
- Sinh viên nên đi học đầy đủ và làm bài tập trong quá trình học sẽ giúp tiết kiệm thời gian trong quá trình ôn thi giữa kỳ và cuối kỳ.
- Đối với phần thực hành và bài tập, sinh viên tham gia đầy đủ các buổi thí nghiệm và nộp lại báo cáo thí nghiệm ngay cuối giờ thí nghiệm.

Chi tiết cách đánh giá môn học:

- Thực hành và kiểm tra (20%)
- Bài tập lớn (30%) điểm bài tập lớn được tính bằng công thức trung bình điều hoà giữa bài làm ở nhà của sinh viên và câu hỏi tương ứng trong bài kiểm tra hoặc bài thi cuối kỳ.
- Thi cuối kỳ (50%)

Điều kiện dự thi: Sinh viên phải hoàn thành đủ bài tập lớn mới có thể dự thi.

### Dự kiến danh sách Cán bộ tham gia giảng dạy:

TS. Nguyễn Hứa Phùng  
TS. Nguyễn Đức Dũng  
TS. Nguyễn Hồ Mẫn Rạng

TS. Lê Thành Sách  
 TS. Trần Tuấn Anh  
 PGS.TS. Huỳnh Tường Nguyên  
 ThS. Trần Giang Sơn  
 ThS. Vương Bá Thịnh  
 ThS. Lưu Quang Huân  
 KS. Trần Ngọc Bảo Duy

Nội dung chi tiết:

Tuần/ Tiết	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học		Hoạt động đánh giá
			Thầy/Cô	Sinh viên	
1	<b>1. Giới thiệu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Giới thiệu về môn học</li> <li>Các khái niệm: dữ liệu, kiểu dữ liệu, kiểu dữ liệu trừu tượng, cấu trúc dữ liệu, giải thuật.</li> <li>Ôn tập về con trỏ, mảng, struct, và class.</li> <li>Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8 giờ</i>		- Giảng lý thuyết	- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp	- Bài tập - Kiểm tra
1	<b>2. Độ phức tạp giải thuật</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khái niệm độ phức tạp</li> <li>Ký hiệu Big-O và các trường hợp</li> <li>Các bài toán và các độ phức tạp thường gặp</li> <li>Giới thiệu về P và NP</li> <li>Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 7 giờ</i>	L.O.1.1 L.O.1.2	- Giảng lý thuyết - Cho bài tập trên lớp và giải thích	- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp	- Bài tập - Bài thi
2	<b>3. Danh sách</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khái niệm và ứng dụng</li> <li>Hiện thực bằng mảng (array)</li> <li>Hiện thực bằng liên kết đơn</li> <li>Các dạng liên kết phức tạp khác</li> <li>Đánh giá các dạng hiện thực</li> <li>Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8</i>	L.O.1.2 L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.3.1 L.O.3.3	- Giảng lý thuyết - Cho bài tập trên lớp và giải thích	- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp	- Bài tập - Bài thí nghiệm - Bài tập lớn - Bài thi

3	<p><b>4. Chồng và Hàng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Các ứng dụng của chồng &amp; hàng</li> <li>● Các tác vụ cơ bản trên chồng</li> <li>● Hiện thực chồng bằng danh sách liên kết và mảng</li> <li>● Các tác vụ cơ bản trên hàng</li> <li>● Hiện thực hàng bằng danh sách liên kết và mảng</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <p><i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8 giờ</i></p>	L.O.1.2 L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.3.1 L.O.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>
4	<p><b>5. Cây nhị phân</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Các khái niệm căn bản về cây và ứng dụng</li> <li>● Cây nhị phân</li> <li>● Cấu trúc lưu trữ và các phương thức</li> <li>● Cây nhị phân tìm kiếm</li> <li>● Cây biểu thức</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <p><i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8 giờ</i></p>	L.O.1.2 L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.2.3 L.O.3.1 L.O.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>
4-5	<p><b>6. Cấu trúc cây nâng cao</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cây AVL</li> <li>● Cây đa phân</li> <li>● Cây B-Tree</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <p><i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 16 giờ</i></p>	L.O.1.2 L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.2.3 L.O.3.1 L.O.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>
5	<p><b>7. Heap</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Khái niệm và ứng dụng</li> <li>● Cấu trúc lưu trữ và các phép toán</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <p><i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 4 giờ</i></p>	L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.2.3 L.O.3.1 L.O.3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>

6-7	<b>8. Sắp xếp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Khái niệm và ứng dụng</li> <li>● Các giải thuật chèn</li> <li>● Các giải thuật chọn</li> <li>● Các giải thuật trao đổi</li> <li>● Các giải thuật sắp xếp ngoài</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 12 giờ</i>	L.O.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>
8-9	<b>9. Đồ thị</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Khái niệm và ứng dụng</li> <li>● Cấu trúc lưu trữ và các phương thức</li> <li>● Các bài toán ứng dụng trên đồ thị</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8 giờ</i>	L.O.2.1 L.O.2.2 L.O.2.3 L.O.3.1 L.O.3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>
10	<b>10. Tìm kiếm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Giải thuật tìm kiếm trên danh sách không và có thứ tự</li> <li>● Danh sách tự tổ chức</li> <li>● Giải thuật băm</li> <li>● Bài tập</li> </ul> <i>Yêu cầu tự học đ/v sinh viên: 8 giờ</i>	<b>L.O.4.1</b> <b>L.O.4.2</b> <b>L.O.4.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng lý thuyết</li> <li>- Cho bài tập trên lớp và giải thích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập cá nhân và nhóm trên lớp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập</li> <li>- Bài thí nghiệm</li> <li>- Bài tập lớn</li> <li>- Bài thi</li> </ul>

Thông tin liên hệ:

Bộ môn/Khoa phụ trách	Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính
Văn phòng	Nhà A3
Giảng viên phụ trách	PGS. TS. Huỳnh Tường Nguyên
Email	htnguyen@hcmut.edu.vn

*Tp Tp. Hồ Chí Minh, ngày 17 tháng 02 năm 2020*

**TRƯỞNG KHOA  
CƯƠNG**

**CHỦ NHIỆM BỘ MÔN**

**CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ**