



## **CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT**

Data Structures and Algorithms

**Mã số: CSE281**

**1. Số tín chỉ: 3**

**2. Số tiết: Tổng: 45**

Trong đó: LT + BT: 30; TH: 15

**3. Thuộc chương trình đào tạo ngành:**

- *Học phần bắt buộc cho ngành:* CNTT, HTTT, KTPM, TTNT&KHDL, ANM

- *Học phần tự chọn cho ngành:*

**4. Phương pháp đánh giá:**

Hình thức	Số lần	Mô tả	Thời gian	Trọng số
Chuyên cần		Điểm danh; Trả lời câu hỏi và làm bài tập trên lớp	Trong các buổi lý thuyết	10%
Bài tập lập trình		Làm bài tập lập trình trên lớp	Trong các buổi thực hành	20%
Kiểm tra giữa kỳ	1	- Hình thức: Tự luận, không dùng tài liệu - Thời gian: 40 phút (5 phút chép đề và 35 phút làm bài) - Số câu hỏi: 2-3 câu	Sau khi học xong chương 4	20%
<b>Tổng điểm quá trình</b>				50%
Thi cuối kỳ	1	- Hình thức: Trắc nghiệm trên phần mềm iTest, không dùng tài liệu - Thời gian: 60 phút - Số câu hỏi: 40 câu	1-2 tuần sau khi kết thúc học trên lớp	50%

## 5. Điều kiện ràng buộc học phần:

- *Học phần tiên quyết*: Không
- *Học phần học trước*: Nhập môn lập trình
- *Học phần song hành*: Không
- *Ghi chú khác*: Môn học này có một buổi giới thiệu một số kiến thức cần thiết về lập trình C nhưng chưa được giới thiệu trong môn Nhập môn lập trình, bao gồm cấp phát động bộ nhớ, giải phóng bộ nhớ và kiểu struct. Vì thời lượng môn học có hạn, một số nội dung không được đưa vào giảng dạy, bao gồm đồ thị (nội dung này được dạy trong môn Toán rời rạc) và các kỹ thuật thiết kế thuật toán như vét cạn, quay lui, tham lam, chia để trị và quy hoạch động (nội dung này được dạy trong môn Thuật toán ứng dụng).

## 6. Nội dung tóm tắt học phần:

**Tiếng Việt:** Môn học giới thiệu các cấu trúc dữ liệu cơ bản và cách cài đặt chúng dùng ngôn ngữ lập trình C. Các nội dung chính bao gồm phân tích thuật toán, danh sách, ngăn xếp, hàng đợi, cây nhị phân tìm kiếm, cây AVL, bảng băm, hàng đợi ưu tiên (đống) và sắp xếp.

**Tiếng Anh:** This course introduces basic data structures and how to implement them using the C programming language. Main topics include algorithm analysis, lists, stacks, queues, binary search trees, AVL trees, hash tables, priority queues (heaps), and sorting.

## 7. Cán bộ tham gia giảng dạy:

TT	Họ và tên	Học hàm, học vị	Điện thoại liên hệ	Email	Chức danh, chức vụ
1	Nguyễn Mạnh Hiển	Tiến sĩ	0948-732-089	hiennm@tlu.edu.vn	Giảng viên
2	Trần Thị Ngân	PGS, TS	0989-040-454	nganttt@tlu.edu.vn	GVCC
3	Trần Thị Minh Hoàn	Thạc sĩ	0917-689-115	hoantm@tlu.edu.vn	Giảng viên
4	Nguyễn Huy Đức	Tiến sĩ	0903-402-655	ducnghuy@tlu.edu.vn	GVCC

5	Ngô Trường Giang	Tiến sĩ	0904-051-206	giangnt@tlu.edu.vn	Giảng viên
6	Trần Hồng Diệp	Tiến sĩ		diepthd@tlu.edu.vn	Giảng viên
7	Vũ Thành Vinh	Thạc sĩ		vinhvuthanh@tlu.edu.vn	Giảng viên

## 8. Giáo trình sử dụng, tài liệu tham khảo:

### *Giáo trình:*

- [1] Nguyễn Đức Nghĩa, *Cấu trúc dữ liệu và thuật toán*, NXB Bách Khoa Hà Nội, Xuất bản lần thứ 4, 2022.

### *Các tài liệu tham khảo:*

- [1] Đinh, Mạnh Tường : *Cấu trúc dữ liệu và thuật toán* //Đinh Mạnh Tường. - Hà Nội ::Khoa học và kỹ thuật,2001. (#000008326)
- [2] Đỗ, Xuân Lôi : *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật* //Đỗ Xuân Lôi. - Hà Nội ::Thống kê,,1999. (#000011114)
- [3] Weiss, Mark Allen : *Cấu trúc dữ liệu & phân tích thuật toán trong C++* / : Lưu hành nội bộ. Dùng cho sinh viên khoa CNTT trường ĐH thủy lợi //Mark Allen Weiss ;Vũ Anh Dũng, ..[ và những người khác] dịch; Nguyễn Thị Vinh (Hiệu đính.). - Hà Nội ::Công ty in Khuyến học,,2010. (#000013654)

## 9. Nội dung chi tiết:

TT	Nội dung	Hoạt động dạy và học	Số tiết		
			LT	BT	TH
0	<b>Chương 0. Bổ sung kiến thức lập trình C</b> <b>1.1. Ôn tập con trỏ</b> <b>1.2. Cấp phát động và giải phóng bộ nhớ</b> <b>1.3. Kiểu cấu trúc (struct)</b>	<u>Giảng viên:</u> - Giới thiệu môn học, giáo trình, cách đánh giá môn học, nội dung môn học dự kiến - Thuyết giảng - Nêu vấn đề thảo luận - Giải đáp thắc mắc của sinh viên <u>Sinh viên:</u> - Nghe giảng	2		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thảo luận</li> <li>- Đặt câu hỏi</li> </ul>			
1	<b>Chương 1. Phân tích thuật toán</b> <b>1.1. Phân tích thuật toán là gì?</b> 1.1.1. Đếm số thao tác cơ bản <b>1.2. Các ký hiệu tiệm cận</b> 1.2.1. Các ký hiệu $O$ , $\Omega$ và $\Theta$ 1.2.2. Một số tính chất của các ký hiệu tiệm cận <b>1.3. Tốc độ tăng của các hàm cơ bản</b> <b>1.4. Các ví dụ phân tích thuật toán</b> 1.4.1. Vòng lặp 1.4.2. Câu lệnh điều kiện 1.4.3. Hàm đệ quy 1.4.4. Tìm kiếm tuần tự và tìm kiếm nhị phân	<u>Giảng viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu môn học, giáo trình, cách đánh giá môn học, nội dung môn học dự kiến</li> <li>- Thuyết giảng</li> <li>- Nêu vấn đề thảo luận</li> <li>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</li> <li>- Giao bài tập</li> </ul> <u>Sinh viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng</li> <li>- Thảo luận</li> <li>- Đặt câu hỏi</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	3	1	
2	<b>Chương 2. Danh sách</b> <b>2.1. Cài đặt cấu trúc dữ liệu</b> <b>2.2. Vector</b> 2.2.1. Phép gán 2.2.2. Tăng dung lượng vector 2.2.3. Chèn phần tử ở cuối và giữa 2.2.4. Xóa phần tử ở cuối và giữa <b>2.3. Danh sách liên kết</b> 2.3.1. Danh sách liên kết đơn 2.3.2. Danh sách liên kết đôi 2.3.3. Danh sách liên kết vòng tròn	<u>Giảng viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết giảng</li> <li>- Nêu vấn đề thảo luận</li> <li>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</li> <li>- Giao bài tập</li> </ul> <u>Sinh viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng</li> <li>- Thảo luận</li> <li>- Đặt câu hỏi</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	3	1	3
3	<b>Chương 3. Ngăn xếp và hàng đợi</b> <b>3.1. Ngăn xếp</b> 3.1.1. Cài đặt ngăn xếp dùng mảng 3.1.2. Cài đặt ngăn xếp dùng danh sách liên kết đơn 3.1.3. Một số ứng dụng của ngăn xếp <b>3.2. Hàng đợi</b> 3.2.1. Cài đặt hàng đợi dùng mảng vòng tròn 3.2.3. Một số ứng dụng của hàng đợi	<u>Giảng viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết giảng</li> <li>- Nêu vấn đề thảo luận</li> <li>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</li> <li>- Giao bài tập</li> </ul> <u>Sinh viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng</li> <li>- Thảo luận</li> <li>- Đặt câu hỏi</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	2	1	3
4	<b>Chương 4. Cây</b> <b>4.1. Cây và cây nhị phân</b>	<u>Giảng viên:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết giảng</li> </ul>	5	2	3

	<p>4.1.1. Các khái niệm về cây</p> <p>4.1.2. Duyệt cây</p> <p>4.1.3. Cây nhị phân</p> <p>4.1.4. Cây biểu thức</p> <p><b>4.2. Cây nhị phân tìm kiếm</b></p> <p>4.2.1. Định nghĩa</p> <p>4.2.2. Các thao tác tìm kiếm</p> <p>4.2.3. Các thao tác chèn/xóa</p> <p>4.2.4. Phân tích thời gian chạy</p> <p><b>4.3. Cây AVL</b></p> <p>4.3.1. Định nghĩa</p> <p>4.3.2. Các phép xoay xử lý vi phạm điều kiện cân bằng</p> <p>4.3.3. Thao tác chèn</p>	<p>- Nêu vấn đề thảo luận</p> <p>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</p> <p>- Giao bài tập</p> <p><u>Sinh viên:</u></p> <p>- Nghe giảng</p> <p>- Thảo luận</p> <p>- Đặt câu hỏi</p> <p>- Làm bài tập</p>			
5	<p><b>Chương 5. Bảng băm</b></p> <p><b>5.1. Tổng quan</b></p> <p><b>5.2. Hàm băm</b></p> <p>5.2.1. Trường hợp khóa là số nguyên</p> <p>5.2.2. Trường hợp khóa là xâu ký tự</p> <p><b>5.3. Phân giải đựng độ</b></p> <p>5.3.1. Giải pháp dây chuyền</p> <p>5.3.2. Giải pháp thăm dò</p> <p><b>5.4. Tổ chức lại bảng băm (rehashing)</b></p>	<p><u>Giảng viên:</u></p> <p>- Thuyết giảng</p> <p>- Nêu vấn đề thảo luận</p> <p>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</p> <p>- Giao bài tập</p> <p><u>Sinh viên:</u></p> <p>- Nghe giảng</p> <p>- Thảo luận</p> <p>- Đặt câu hỏi</p> <p>- Làm bài tập</p>	2	1	3
6	<p><b>Chương 6. Hàng đợi ưu tiên (đồng)</b></p> <p><b>6.1. Đồng nhị phân</b></p> <p>6.1.1. Cây nhị phân đầy đủ</p> <p>6.1.2. Tính chất thứ tự đồng</p> <p><b>6.2. Thao tác chèn</b></p> <p><b>6.3. Thao tác xóa</b></p> <p><b>6.4. Dựng đồng từ danh sách phần tử</b></p> <p><b>6.5. Một số ứng dụng của đồng</b></p>	<p><u>Giảng viên:</u></p> <p>- Thuyết giảng</p> <p>- Nêu vấn đề thảo luận</p> <p>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</p> <p>- Giao bài tập</p> <p><u>Sinh viên:</u></p> <p>- Nghe giảng</p> <p>- Thảo luận</p> <p>- Đặt câu hỏi</p> <p>- Làm bài tập</p>	2	1	1
7	<p><b>Chương 7. Sắp xếp</b></p> <p><b>7.1. Các thuật toán sắp xếp cơ bản</b></p> <p>7.1.1. Sắp xếp chọn</p> <p>7.1.2. Sắp xếp nổi bọt</p> <p>7.1.3. Sắp xếp chèn</p>	<p><u>Giảng viên:</u></p> <p>- Thuyết giảng</p> <p>- Nêu vấn đề thảo luận</p> <p>- Giải đáp thắc mắc của sinh viên</p>	3	1	2

	<b>7.2. Các thuật toán sắp xếp nâng cao</b> 7.2.1. Sắp xếp vun đồng 7.2.2. Sắp xếp trộn 7.2.3. Sắp xếp nhanh	- Giao bài tập <u>Sinh viên:</u> - Nghe giảng - Thảo luận - Đặt câu hỏi - Làm bài tập			
			22	8	15

#### 10. Chuẩn đầu ra (CĐR) của học phần:

STT	CĐR của học phần	CĐR của CTĐT tương ứng
1	Kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nắm được kiến thức cơ bản về các cấu trúc dữ liệu thường gặp.</li> <li>Biết cách phân tích thời gian chạy của các thuật toán.</li> <li>Nắm được ưu nhược điểm của mỗi cấu trúc dữ liệu.</li> <li>Hiểu vai trò của các cấu trúc dữ liệu trong các ứng dụng công nghệ thông tin.</li> </ul>	3
2	Kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lập trình được các cấu trúc dữ liệu cơ bản.</li> <li>Xây dựng được các ứng dụng đơn giản của các cấu trúc dữ liệu.</li> </ul>	6
3	Năng lực tự chủ và trách nhiệm (nếu có): <ul style="list-style-type: none"> <li>Năng lực tự đặt mục tiêu và giải quyết vấn đề.</li> <li>Nhận thức được tầm quan trọng của lập trình trong việc học tập và phát triển các kỹ năng nghề nghiệp của ngành CNTT.</li> </ul>	14
4	Phẩm chất đạo đức cá nhân, nghề nghiệp, xã hội (nếu có): <ul style="list-style-type: none"> <li>Có đạo đức, có ý thức tổ chức kỷ luật, có trách nhiệm với công việc, không vi phạm luật CNTT.</li> </ul>	16

### **11. Thông tin liên hệ của Bộ môn**

A. Địa chỉ bộ môn: Phòng 200 – Nhà C1, Trường Đại học Thủy lợi

B. Phó trưởng bộ môn:

- Họ và tên: ThS. Phạm Thanh Bình
- Số điện thoại: 0844-382-425
- Email: binhpt@tlu.edu.vn

*Hà Nội, ngày 2 tháng 6 năm 2022*

**TRƯỞNG KHOA**  
*(Phụ trách ngành đào tạo)*

**TRƯỞNG KHOA P. TRƯỞNG BỘ MÔN**  
*(Phụ trách học phần)*