

ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN
CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS

1. Thông tin tổng quát (general information)

- Tên học phần:	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- Mã số học phần:	IT1.109.3
- Ngành/Chuyên ngành đào tạo	- Khoa học máy tính - Công nghệ thông tin - Công nghệ thông tin Việt Anh - Kỹ thuật điện - Kỹ thuật điện tử - viễn thông - Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa - Toán ứng dụng - Robot và trí tuệ nhân tạo - Hệ thống giao thông thông minh
- Thuộc khối kiến thức/ kỹ năng: <input type="checkbox"/> Kiến thức cơ bản Kiến thức cơ sở ngành <input type="checkbox"/> Kiến thức chuyên ngành <input type="checkbox"/> Kiến thức ngành	
- Số tín chỉ:	03
+ Số tiết lý thuyết học trực tiếp (LT):	21
+ Số tiết học trực tuyến nếu có (TT):	9
+ BTL	10
+ Số tiết Thảo luận, Bài tập:	15
+ Số tiết, thực hành, thí nghiệm:	15
+ Số tiết tự học:	90
- Học phần tiên quyết:	Tin học đại cương
- Học phần học trước:	
- Học phần song hành:	
- Yêu cầu khác đối với học phần:	Phòng học có máy chiếu/Bảng thông minh

(Số tiết phân bổ cho lý thuyết, thảo luận, bài tập, bài tập lớn, thực hành, thí nghiệm diễn và bồi dưỡng tùy theo học phần cụ thể)

2. Mô tả học phần (course descriptions)

(vị trí của học phần đối với CTĐT, những mục đích và nội dung chính yếu của học phần, kỹ năng yêu cầu)

Học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nằm trong khối kiến thức cơ sở ngành, cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về các phương pháp lập trình, phân tích độ phức tạp của thuật toán đủ để đánh giá lựa chọn thuật toán phù hợp với ứng dụng phần mềm cần phát triển. Cung cấp cho người học kiến thức bao gồm cách xây dựng và sử dụng các cấu trúc dữ liệu cơ bản như Vector, List, Queue, Stack, Tree, Hashtable, Dictionary đủ để sinh viên biết cách tổ chức và lưu trữ dữ liệu trong phát

triển ứng dụng phần mềm. Cung cấp cho người học các thuật toán giải quyết các bài toán cơ bản như tìm kiếm, sắp xếp, và các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu cơ bản trong học phần này. Tăng cường khả năng làm việc nhóm và khả năng giao tiếp của người học.

3. Nguồn học liệu (*learning resources: course books, reference books, and softwares*)
(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm, không quá 5 cuốn)

Giáo trình:

[1] - Slide bài giảng điện tử - Bộ môn Khoa học máy tính

Tài liệu khác:

[1] Goodrich, Data Structures & Algorithms in C++, 2nd edition.

[2] Robert Sedgetwic, Cẩm nang thuật toán Vol 1 +2, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

4. Mục tiêu học phần (*course goals*)

(các mục tiêu tổng quát của học phần, thể hiện sự liên quan với CDR của CTĐT được phân nhiệm cho MH, Viết cô đọng)

Mục tiêu (G.x) [1]	Mô tả mục tiêu [2]	CDR liên quan của CTĐT [3]
G.1	Hiểu và áp dụng được các phương pháp lập trình, phương pháp phân tích thuật toán cơ bản để lựa chọn thuật toán; các cấu trúc dữ liệu như Vector, List, Queue, Stack, Tree, Map, Hashtable, Dictionary để tổ chức và lưu trữ dữ liệu; hiểu và áp dụng được các thuật toán giải quyết một số bài toán cơ bản như tìm kiếm, sắp xếp.	CDR2 (1.2)
G.2	- Diễn giải được vị trí, vai trò của các cấu trúc dữ liệu trong phát triển ứng dụng phần mềm, sự thỏa hiệp giữa các mục tiêu trong lựa chọn các cấu trúc và lựa chọn các thuật toán. - Áp dụng kỹ năng làm việc nhóm trong thảo luận các nội dung môn học và làm bài tập lớn.	CDR3,7,8 (2.3.(1-4)) CDR3,7,8 (4.3.(2-3)) CDR10 (3.1.(1-2))

[1]: Ký hiệu mục tiêu của học phần. [2]: Mô tả mục tiêu. [3]: Ký hiệu CDR của CTĐT và chuẩn đầu ra CDIO tương ứng.

5. Chuẩn đầu ra học phần (*course learning outcomes*)

CDR HP cấp độ 3 (G.x.y) [1]	Mô tả CDR học phần [2]	Mức độ chung HP theo Bloom [3]	
		Mức độ bloom	% thời lượng
G.1.1	Giải thích và áp dụng được các phương pháp lập trình như lập trình hướng chức năng, lập trình hướng đối tượng, các phương pháp phân tích thuật toán cơ bản để phân tích và lựa chọn thuật toán.	1.2 - TUA3	15%
G1.2	Mô tả, cài đặt và áp dụng được các cấu trúc dữ	1.2 - TUA3	35%

	liệu Vector, List, Queue, Stack, Tree, Map, Hashtable, Dictionary để lưu trữ dữ liệu trong thiết kế một số thuật toán và trong xây dựng một số phần mềm đơn giản		
G1.3	Mô tả , cài đặt và áp dụng được một số thuật toán sắp xếp, tìm kiếm trong phát triển phần mềm.	1.2 - TUA3	20%
G.2.1	Diễn giải được vai trò, vị trí của các cấu trúc dữ liệu trong một ứng dụng phần mềm	2.3.(1-4) - TUA2	10%
G.2.2	Trình bày được sự thỏa hiệp giữa các mục tiêu độ phức tạp bộ nhớ và độ phức tạp thời gian tính toán trong lựa chọn các cấu trúc, thuật toán phù hợp cho từng ứng dụng cụ thể	4.3.(2-3) - TUA2	10%
G.2.3	Áp dụng kỹ năng làm việc nhóm trong thảo luận các nội dung của môn học và làm bài tập lớn.	3.1.(1-2) - U3	10%

[1]: Ký hiệu CDR của học phần. [2]: Mô tả CDR học phần, bao gồm các động từ chủ động theo Bloom's Taxonomi, khuyến khích viết tích hợp kỹ năng và kiến thức [3]: Mức độ năng lực mà HP đảm trách theo hoạt động TUA.

6. Đánh giá học phần (course assessment)

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự liên quan với các CDR của học phần)

Thành phần đánh giá [1]	Hình thức đánh giá (A.x.y) [2]	CDR học phần (G.x.y) [3]	Tiêu chí đánh giá [4]	Tỷ lệ (%) [5]
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm viết	G.1.1	Kết quả phân tích thuật toán (BL3)	10%
	A1.2 Thực hành	G.1.2 G.1.3 G.2.1 G.2.2	Chương trình máy tính hoạt động đúng đắn (BL3)	30%
	A1.3 Điểm danh		Chuyên cần	10%
A2. Đánh giá kết thúc học phần ít nhất 50%)	A.2.1 Tự luận hoặc vấn đáp	G.1.(1-3) G.2.3	- Báo cáo bài tập bố cục rõ ràng, đầy đủ nội dung - Chương trình máy tính hoạt động đúng đắn - Trình bày báo cáo rõ ràng, mạch lạc, trả lời được các câu hỏi của giảng viên (BL3)	50%

[1]: Các thành phần đánh giá của học phần. [2]: Các bài đánh giá. [3]: Các CDR được đánh giá. [4]: Tiêu chí đánh giá. [5]: Tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm học phần.

7. Khung kế hoạch giảng dạy:

(Các nội dung giảng dạy theo buổi học, thể hiện sự liên quan với các CDR của học phần, các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), và các bài đánh giá của học phần, Việc giảng dạy kỹ năng trong môn học có thể dạy lý thuyết và áp dụng hoặc có thể học qua trải nghiệm). Trong môn học này, kỹ năng được dạy theo phương pháp trải nghiệm, được tích hợp trong môn học.

TT	Nội dung [2]	Số tiết	CĐR HP [3]	Hoạt động dạy và học [4]	Bài đánh giá [5]
1	Chương 1. Mở đầu 1.1. Giới thiệu nội dung môn học 1.2. Phương pháp lập trình hướng cấu trúc 1.3. Phương pháp lập trình hướng đối tượng 1.4. Một số kiến thức cơ bản về lập trình hướng đối tượng	3LT+ 2BT+ 2TH	G1.1 G2.3	Giảng viên: - Giới thiệu về môn học - Giảng mục 1.2, 1.3, 1.4 <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)</i> - Ra bài tập, hướng dẫn sinh viên làm bài tập, hướng dẫn sinh viên thực hành <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i> Sinh viên: - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính. - Học ở nhà: Làm bài tập củng cố kỹ năng lập trình	A1.1
2	Chương 2. Phân tích độ phức tạp thuật toán 2.1. Phương pháp thực nghiệm 2.2. Phương pháp phân tích lý thuyết 2.3. Phân tích một số bài toán cơ bản	3LT + 1BT+ 2BTL	G1.1 G2.2 G2.3	Giảng viên: - Giảng mục 2.1, 2.2, 2.3 <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)</i> - Ra bài tập, hướng dẫn sinh viên làm bài tập - Giao bài tập lớn <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i> - Tổ chức kiểm tra kiến thức chương 1, 2 Sinh viên: - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết, làm bài tập	A1.1

				<p>theo sự hướng dẫn của giảng viên, làm bài kiểm tra kiến thức chương 1, 2</p> <p>- Học ở nhà: Làm bài tập củng cố kỹ năng phân tích độ phức tạp thuật toán bằng phương pháp lý thuyết, cài đặt một số thuật toán để kiểm chứng bằng phương pháp phân tích thực nghiệm, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu)</p>	
3	<p>Chương 3. Các đối tượng cấu trúc dữ liệu cơ bản</p> <p>3.1 Vector</p> <p>3.2 Danh sách liên kết đơn (single linked list)</p> <p>3.3 Danh sách liên kết kép (double linked list)</p> <p>3.4 Danh sách kiểu hàng đợi (queue)</p> <p>3.5 Danh sách kiểu ngăn xếp (stack)</p> <p>3.6 Xây dựng một số ứng dụng áp dụng các cấu trúc</p>	<p>6LT+</p> <p>3BT+</p> <p>4TH+</p> <p>2BTL</p>	<p>G1.2</p> <p>G2.1</p> <p>G2.3</p>	<p>Giảng viên:</p> <p>- Giảng mục 3.1, 3.2</p> <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)</i></p> <p>- Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 3.3, 3.4, 3.5</p> <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped - classroom)</i></p> <p>- Hướng dẫn sinh viên hoàn thành mục 3.6 thông qua một số bài tập áp dụng các cấu trúc dữ liệu đã học.</p> <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i></p> <p>Sinh viên:</p> <p>- Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 3.1, 3.2; thảo luận kiến thức mục 3.3, 3.4, 3.5, làm bài tập nhóm trong mục 3.6, thực hành trên phòng máy tính.</p> <p>- Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 3.3, 3.4, 3.5; thực hành cài</p>	<p>A1.2</p> <p>A2.1</p>

				cài đặt các cấu trúc và các bài tập áp dụng các cấu trúc tự xây dựng hoặc đã được xây dựng sẵn trong các ngôn ngữ lập trình, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu).	
4	Chương 4. Cấu trúc dữ liệu ánh xạ (Map), từ điển (Dictionary) và bảng băm (hash table) 4.1 Cấu trúc dữ liệu ánh xạ 4.2 Cấu trúc dữ liệu từ điển 4.3 Cấu trúc dữ liệu bảng băm 4.4 Xây dựng một số ứng dụng áp dụng các cấu trúc	3LT + 2BT+ 2TH+ 2BTL	G.1.2 G2.1 G2.3	Giảng viên: - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 4.1, 4.2, 4.3 <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped - classroom)</i> - Hướng dẫn sinh viên hoàn thành mục 3.6 thông qua một số bài tập áp dụng các cấu trúc dữ liệu đã học. <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i> Sinh viên: - Học ở lớp: Thảo luận kiến thức mục 4.1, 4.2, 4.3, làm bài tập nhóm trong mục 4.4, thực hành trên phòng máy tính. - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 4.1, 4.2, 4.3; thực hành cài đặt các cấu trúc và các bài tập áp dụng các cấu trúc tự xây dựng hoặc đã được xây dựng sẵn trong các ngôn ngữ lập trình, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu).	A1.2 A2.1
5	Chương 5. Cấu trúc dữ liệu cây (tree structure) 5.1 Cây tổng quát	3LT + 2BT+ 2TH+	G1.2 G2.1 G2.3	Giảng viên: - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 5.1,	A1.2 A2.1

	(generality tree) 5.2 Cây nhị phân (binary tree) 5.3 Cây nhị phân tìm kiếm (binary search tree)			5.2, 5.3 <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped - classroom)</i> - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu hơn về các cấu trúc thông qua một số bài tập xây dựng cấu trúc từ các tập dữ liệu đã cho, thực hành cài đặt các cấu trúc <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i> - Tổ chức kiểm tra thực hành các cấu trúc đã học Sinh viên: - Học ở lớp: Thảo luận kiến thức mục 5.1, 5.2, 5.3, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính, làm bài kiểm tra thực hành ứng dụng các cấu trúc đã học. - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 5.1, 5.2, 5.3; thực hành cài đặt các cấu trúc đã học, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu).	
6	Chương 6. Các thuật toán sắp xếp 6.1. Bài toán sắp xếp (sorting problem) 6.2. Các thuật toán sắp xếp chậm (slow sort) 6.3. Các thuật toán sắp xếp nhanh (quick sort)	6LT+ 2BT+ 2TH+ 2BTL	G1.3 G2.2 G2.3	Giảng viên: - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 6.1, 6.2, 6.3 <i>Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped - classroom)</i> - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu hơn về các thuật toán thông qua một số bài tập mô tả quá trình sắp xếp của thuật toán trên một dãy	A1.3 A2.1

				<p>số; hướng dẫn sinh viên cài đặt và thử nghiệm các thuật toán.</p> <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).</i></p> <p>Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Học ở lớp: Thảo luận kiến thức mục 6.1, 6.2, 6.3, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính. - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 6.1, 6.2, 6.3; thực hành cài đặt các cấu trúc đã học, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu). 	
7	<p>Chương 7. Các thuật toán tìm kiếm</p> <p>7.1. Bài toán tìm kiếm (searching problem)</p> <p>7.2. Tìm kiếm tuần tự</p> <p>7.3. Tìm kiếm nhị phân</p> <p>7.4. Tìm kiếm trên bảng băm</p>	6LT + 3BT+ 3TH+ 2BTL	<p>G1.3</p> <p>G2.2</p> <p>G2.3</p>	<p>Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped - classroom)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu hơn thông qua một số bài tập mô tả quá trình thực hiện lưu trữ dữ liệu và tìm kiếm của thuật toán trên tập dữ liệu số; hướng dẫn sinh viên cài đặt và thử nghiệm các thuật toán. <p><i>Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (team-based-learning).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức kiểm tra thực hành các thuật toán đã học <p>Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Học ở lớp: thảo luận 	<p>A1.3</p> <p>A2.1</p>

				kiến thức mục 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính, làm bài kiểm tra thực hành ứng dụng các thuật toán đã học - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 7.1, 7.2, 7.3, 7.4; thực hành cài đặt các thuật toán đã học, áp dụng làm bài tập lớn (nếu có yêu cầu).	
--	--	--	--	---	--

[1]: Thông tin về tuần/ buổi học. [2]: Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục. [3]: Liệt kê CDR liên quan của học phần (ghi ký hiệu Gx.y). [4]: Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu). [5]: Liệt kê các bài đánh giá liên quan (ghi ký hiệu Ax.y).

8. Quy định của học phần (*course requirements and expectations*)

Sinh viên phải tham dự đầy đủ các bài kiểm tra, phải tham gia ít nhất 80% buổi học trên lớp và 80% số buổi thực hành trên phòng máy, tham gia bảo vệ bài tập lớn mới được tính điểm đánh giá kết thúc học phần

9. Phụ trách học phần

- Khoa/ Bộ môn: Khoa Công nghệ thông tin/ Bộ môn Khoa học máy tính
- Địa chỉ và email liên hệ: P309, Nhà A9

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. Hoàng Văn Thông

TS. Hoàng Văn Thông

PHÊ DUYỆT CỦA NHÀ TRƯỜNG