

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TOÁN RỜI RẠC

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 172080

DÙNG CHO ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

THANH HOÁ, NĂM 2020

1. Thông tin về giảng viên

- Họ và tên: **Nguyễn Đình Định**
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, thạc sỹ CNTT
Thời gian, địa điểm làm việc: Các ngày trong tuần, tại VPK CNTT-TT.
Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT - TT, trường ĐHHĐ
Điện thoại: Mobile: 0948 911 357
Email: nguyendinhding@hdu.edu.vn
- Họ tên: **Lê Thị Hồng**
Chức danh, học hàm, học vị: : Giảng viên, thạc sỹ CNTT
Thời gian, địa điểm làm việc: Các ngày trong tuần, tại VPK CNTT-TT
Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT&TT, trường ĐHHĐ
Điện thoại: 0968 961 818
Email: lethihong@hdu.edu.vn
- Họ và tên: **Trịnh Thị Phú**
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, thạc sỹ CNTT
Thời gian, địa điểm làm việc: Các ngày trong tuần, tại VPK CNTT-TT
Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT-TT, trường ĐHHĐ
Điện thoại: Mobile: 0904 470 579
Email: trinhthiphu@hdu.edu.vn

2. Thông tin chung về học phần

Tên ngành/khoá đào tạo: Đại học Công nghệ thông tin
Tên học phần: Toán rời rạc
Số tín chỉ: 3
Học kì: 2
Học phần: Bắt buộc: Tự chọn:
Các môn học tiên quyết: Tin học cơ sở, Lập trình Cơ bản
Các môn học kế tiếp: Các môn chuyên ngành

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

Lý thuyết	Bài tập, thảo luận, cài đặt thuật toán	Tự học
27	18 BTTL + 18 CĐTT = 36	135

Địa chỉ bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Khoa học máy tính, khoa Công nghệ thông tin & Truyền thông, P203 nhà A2, cơ sở chính, ĐH Hồng Đức.

3. Nội dung học phần

Nội dung học phần: Cơ sở logic, lý thuyết tập hợp, các kiến thức cơ bản về độ phức tạp thuật toán; lý thuyết tổ hợp: bài toán đếm, bài toán tồn tại, bài toán liệt kê, bài toán tối ưu; lý thuyết đồ thị: biểu diễn đồ thị trên máy tính, các thuật toán duyệt đồ thị, cây và cây khung của đồ thị, một số bài toán tối ưu trên đồ thị (cây khung bé nhất, đường đi ngắn nhất, luồng cực đại).

Năng lực đạt được: người học có kỹ năng giải quyết các bài toán thực tế dựa trên những bài toán quan trọng của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị; đánh giá được độ phức tạp của các bài toán thực tế dựa trên kiến thức nền tảng của toán học rời rạc.

4. Mục tiêu của học phần

Mục tiêu		Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1. Kiến thức	1.1.	Các nguyên lý căn bản, cơ sở thuật toán của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và các kỹ thuật sử dụng trong lưu trữ và xử lý thông tin trên máy tính.	C8
	1.2.	Tìm hiểu, mô tả được những mô hình lý thuyết tổ hợp và lý thuyết đồ thị cho phép biểu diễn và xây dựng thuật giải hiệu quả cho nhiều bài toán phức tạp của công nghệ thông tin.	C9
	1.3.	Trình bày, vận dụng được các thuật toán sinh, đệ quy quay lui, nhánh cận cho bài toán liệt kê và bài toán tối ưu tổ hợp; các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị, cây và cây khung nhỏ nhất, bài toán đường đi ngắn nhất và ứng dụng, bài toán luồng cực đại.	C5, C8, C9
	1.4.	Trình bày được về phát triển và triển khai ứng dụng toán rời rạc trong biểu diễn và xử lý thông tin.	C7, C8, C9
2. Kỹ năng	2.1.	Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức, phương pháp, kỹ thuật, cơ sở thuật toán của toán rời rạc vào những tình huống cụ thể trong lưu trữ và xử lý thông tin trên máy tính.	C14, C17

	2.2.	Phân tích và cài đặt được các thuật toán của toán rời rạc vận dụng cho các mô hình thực tiễn.	C14, C17, C18
	2.3.	Có khả năng cải tiến phương pháp, phát triển cơ sở thuật toán của toán rời rạc nhằm gia tăng mức hiệu quả trong lưu trữ và xử lý thông tin.	C14, C17
3. Thái độ	3.1.	Cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần Toán rời rạc; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các thuật toán trong Toán rời rạc, các vấn đề cài đặt, lập trình thuật toán liên quan.	C22
	3.2.	Đam mê thực hành, cần cù, sáng tạo, chăm chỉ cài đặt các thuật toán của Toán rời rạc và vận dụng giải quyết các bài toán thực tiễn.	C17, C22
	3.3.	Tích cực trau dồi, chia sẻ kiến thức của môn học với sinh viên trong lớp, chủ động tổ chức các giờ tự học theo nhóm, làm bài tập lớn theo nhóm.	C16, C23
4. Năng lực	4.1.	Giải quyết được các bài toán thực tế dựa trên những bài toán quan trọng của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị; đánh giá được độ phức tạp của các bài toán thực tế dựa trên kiến thức nền tảng của toán học rời rạc.	C14, C17, C21, C22

5. Chuẩn đầu ra học phần

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	<p>Tìm hiểu, mô tả được những mô hình lý thuyết tổ hợp và lý thuyết đồ thị cho phép biểu diễn và xây dựng thuật giải hiệu quả cho nhiều bài toán phức tạp của công nghệ thông tin như: Các thuật toán sinh, đệ quy quay lui, nhánh cận cho bài toán liệt kê và bài toán tối ưu tổ hợp; các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị, cây và cây khung nhỏ nhất, bài toán đường đi ngắn nhất và ứng dụng, bài toán luồng cực đại.</p> <p>Trình bày được về phát triển và triển khai ứng dụng toán rời rạc trong biểu diễn và xử lý thông tin.</p>	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 4.1	C5, C7, C8, C9
B	Vận dụng kiến thức, phương pháp, kỹ thuật, cơ sở thuật toán của toán rời rạc vào những tình huống	2.1, 2.2, 2.3, 4.1	C7, C14, C17, C18

	cụ thể trong lưu trữ và xử lý thông tin trên máy tính. Phân tích và cài đặt được các thuật toán của toán rời rạc vận dụng cho các mô hình thực tiễn. Có khả năng cải tiến phương pháp, phát triển cơ sở thuật toán của toán rời rạc nhằm gia tăng mức hiệu quả trong lưu trữ và xử lý thông tin.		
C	Trên cơ sở ý thức rõ vai trò của môn học là cung cấp những phương pháp, cơ sở thuật toán quan trọng để giải quyết các vấn đề của công nghệ thông tin, từ đó xây dựng thái độ học tập tích cực, chủ động. Phát huy được tinh thần tự học, độc lập nghiên cứu, phát triển ứng dụng trong mối quan hệ hợp tác chặt chẽ với thầy và bạn để nâng cao về cả kiến thức và kỹ năng vận dụng các kiến thức vào thực tiễn.	3.1, 3.2, 3.3	C16, C22, C23

6. Nội dung chi tiết học phần

CHƯƠNG 1: BÀI TOÁN ĐẾM

1.1. Mở đầu

1.1.1. Tổng quan về tổ hợp

1.1.2. Thuật toán và độ phức tạp thuật toán

1.2. Các nguyên lý cơ bản

1.2.1. Nguyên lý cộng

1.2.2. Nguyên lý nhân

1.2.3. Nguyên lý bù trừ

1.3. Công thức truy hồi

1.3.1. Các thí dụ minh họa

1.3.2. Giải công thức truy hồi tuyến tính thuần nhất hệ số hằng số

1.4. Phương pháp hàm sinh

1.4.1. Hàm sinh và bài toán đếm

1.4.2. Hàm sinh và công thức đệ quy

Bài tập chương 1

CHƯƠNG 2: BÀI TOÁN TỒN TẠI

2.1. Giới thiệu bài toán

2.2. Các phương pháp chứng minh cơ bản

- 2.2.1. Phương pháp chứng minh trực tiếp
- 2.2.2. Phương pháp quy nạp
- 2.2.3. Phương pháp phản chứng
- 2.3. Nguyên lý Dirichlet
 - 2.3.1. Nguyên lý Dirichlet đơn giản
 - 2.3.2. Nguyên lý Dirichlet tổng quát
- 2.4. Hệ đại diện phân biệt. Định lý Ramsey
 - 2.4.1. Hệ đại diện phân biệt
 - 2.4.2. Định lý Ramsey

Bài tập chương 2

CHƯƠNG 3: BÀI TOÁN LIỆT KÊ

- 3.1. Giới thiệu bài toán
- 3.2. Phương pháp sinh
 - 3.2.1. Tổng quát phương pháp sinh
 - 3.2.2. Một số thí dụ điển hình
 - 3.2.3. Lập trình C giải bài toán liệt kê với phương pháp sinh
- 3.3. Thuật toán quay lui
 - 3.3.1. Tổng quát thuật toán quay lui
 - 3.3.2. Một số thí dụ điển hình
 - 3.3.3. Lập trình C giải bài toán liệt kê với thuật toán quay lui

Bài tập chương 3

CHƯƠNG 4: BÀI TOÁN TỐI ƯU TỔ HỢP

- 4.1. Giới thiệu bài toán
 - 4.1.1. Bài toán tối ưu tổ hợp tổng quát
 - 4.1.2. Một số bài toán tối ưu tổ hợp
- 4.2. Các thuật toán duyệt
 - 4.2.1. Thuật toán duyệt toàn bộ
 - 4.2.2. Thuật toán nhánh cận
- 4.3. Bài toán cái túi
 - 4.3.1. Thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi
 - 4.3.2. Lập trình C giải bài toán cái túi
- 4.4. Bài toán người du lịch
 - 4.4.1. Thuật toán nhánh cận giải bài toán người du lịch

4.4.2. Kỹ thuật rút gọn giải bài toán người du lịch

4.4.3. Lập trình C giải bài toán người du lịch

Bài tập chương 4

Giao và hướng dẫn thực hiện bài tập lớn cho các nhóm sinh viên

CHƯƠNG 5: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN CỦA LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ

5.1. Các định nghĩa

5.1.1. Định nghĩa đồ thị

5.1.2. Các thuật ngữ cơ bản

5.1.3. Đường đi, chu trình, đồ thị liên thông

5.1.4. Một số đồ thị đặc biệt

5.1.5. Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton

5.2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính

5.2.1. Ma trận kề, ma trận trọng số

5.2.2. Ma trận liên thuộc đỉnh cạnh

5.2.3. Danh sách cạnh (cung)

5.2.4. Danh sách kề

5.3. Cài đặt cấu trúc dữ liệu biểu diễn đồ thị trên máy tính

5.3.1. Cài đặt cấu trúc dữ liệu đồ thị dùng 2 mảng trở và kề

5.3.2. Cài đặt cấu trúc dữ liệu đồ thị dùng danh sách mốt nối

Bài tập chương 5

CHƯƠNG 6: CÁC THUẬT TOÁN TÌM KIẾM TRÊN ĐỒ THỊ

6.1. Các thuật toán tìm kiếm

6.1.1. Thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu

6.1.2. Thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng

6.2. Một số ứng dụng của thuật toán tìm kiếm

6.2.1. Tìm đường đi giữa 2 đỉnh

6.2.2. Liệt kê các thành phần liên thông

6.3. Tìm chu trình Euler - chu trình Hamilton

6.3.1. Tìm chu trình Euler

6.3.2. Tìm chu trình Hamilton

6.4. Lập trình C giải bài toán tìm kiếm trên đồ thị

6.4.1. Cài đặt các thuật toán tìm kiếm DFS và BFS

6.4.2. Cài đặt thuật toán tìm đường đi giữa 2 đỉnh

6.4.3. Cài đặt thuật toán liệt kê các thành phần liên thông

6.4.4. Cài đặt thuật toán tìm chu trình Euler

6.4.4. Cài đặt thuật toán tìm chu trình Hamilton

Bài tập chương 6

CHƯƠNG 7: CÂY VÀ CÂY KHUNG CỦA ĐỒ THỊ

7.1. Cây và tính chất cơ bản của cây

7.2. Cây khung của đồ thị

7.2.1. Định nghĩa

7.2.2. Thuật toán xây dựng cây khung của đồ thị liên thông

7.2.3. Thuật toán xây dựng tập các chu trình cơ bản của đồ thị

7.3. Bài toán tìm cây khung nhỏ nhất

7.3.1. Một số bài toán thực tế

7.3.2. Thuật toán Kruskal

7.3.2. Thuật toán Prim

7.4. Lập trình C giải bài toán tìm cây khung nhỏ nhất

Bài tập chương 7

CHƯƠNG 8: MỘT SỐ BÀI TOÁN TỐI ƯU TRÊN ĐỒ THỊ

8.1. Bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị

8.1.1. Khái niệm mở đầu

8.1.2. Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh và thuật toán Ford-Bellman

8.1.3. Đồ thị trọng số không âm và thuật toán Dijkstra

8.1.4. Đường đi trong đồ thị không có chu trình

8.1.5. Đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh và thuật toán Floyd

8.2. Lập trình C giải bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị

8.2.1. Phân tích và cài đặt thuật toán Ford-Bellman

8.2.2. Phân tích và cài đặt thuật toán Dijkstra

8.2.3. Phân tích và cài đặt thuật toán Floyd

8.3. Bài toán luồng cực đại trên trong mạng

8.3.1. Mạng, luồng trong mạng và bài toán luồng cực đại

8.3.2. Lát cắt, đường tăng luồng và định lý Ford - Fulkerson

8.3.3. Thuật toán tìm luồng cực đại trong mạng

8.4. Lập trình C giải bài toán luồng cực đại trong mạng

Bài tập chương 8

Nghiệm thu báo cáo bài tập lớn của các nhóm sinh viên

7. Học liệu:

+ *Học liệu bắt buộc*

[1]. Nguyễn Đình Định - Phạm Thế Anh - Lê Đình Nghiệp - Trịnh Thị Anh Loan - Trịnh Thị Phú (2016), *Toán rời rạc*, NXB Giáo dục.

[2]. Nguyễn Đình Định - Hoàng Văn Quý (2018), *Lý thuyết đồ thị*, Sách chuyên khảo trường ĐH Hồng Đức.

+ *Học liệu tham khảo*

[3]. Kenneth H. Rosen (2003). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. NXB Thống kê.

8. Hình thức tổ chức dạy học

8.1 Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy – học						Tổng
	LT	BT- TL	HD CĐTT	Tự học	Tư vấn của GV	KT- ĐG	
CHƯƠNG 1: BÀI TOÁN ĐẾM	3	3		15	1		22
1.1. Mở đầu	0,5	0		3			
1.2. Các nguyên lý cơ bản	1,5	1,5		3			
1.3. Công thức truy hồi	1	1,5		3			
1.4. Phương pháp hàm sinh				3			
CHƯƠNG 2: BÀI TOÁN TỒN TẠI	3	3		15	1	0,5	22,5
2.1. Giới thiệu bài toán	0,5			3			
2.2. Các phương pháp chứng minh	1	1,5		4			
2.3. Nguyên lý Dirichlet	1	1,5		4		Bài KT số 1	
2.4. Hệ đại diện phân biệt. Định lý Ramsey	0,5			4			
CHƯƠNG 3: BÀI TOÁN LIỆT KÊ	3		3	15	2		23
3.1. Giới thiệu bài toán	0,5			3			
3.2. Phương pháp sinh	1		1	5			

3.3. Thuật toán quay lui	1,5		2	7			
CHƯƠNG 4: BÀI TOÁN TỐI ƯU TỔ HỢP	3	3	3	20	2	0,5	31,5
4.1. Giới thiệu bài toán	0,5			3		Bài KT số 2	
4.2. Các thuật toán duyệt	0,5			3			
4.3. Bài toán cái túi	1	1,5	1	7			
4.4. Bài toán người du lịch	1	1,5	2	7			
CHƯƠNG 5: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN CỦA LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ	3	3	3	15	1	1	26
5.1. Các định nghĩa	1,5	1		3			
5.2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính	1,5	2		3			
5.3. Cài đặt cấu trúc dữ liệu biểu diễn đồ thị			2	6			
Hướng dẫn thực hiện bài tập lớn Kiểm tra giữa kỳ			1			KT giữa kỳ	
CHƯƠNG 6: CÁC THUẬT TOÁN TÌM KIẾM TRÊN ĐỒ THỊ	3		3	15	1		
6.1. Các thuật toán tìm kiếm	1			3			
6.2. Một số ứng dụng của thuật toán tìm kiếm	1			3			
	1			3			
6.3. Tìm chu trình Euler - chu trình Hamilton			3	3			
6.4. Lập trình giải bài toán tìm kiếm trên đồ thị							
CHƯƠNG 7: CÂY VÀ CÂY KHUNG CỦA ĐỒ THỊ	3	3	3	20	2	0,5	31,5
7.1. Cây và tính chất cơ bản của cây	0,5			3		Bài KT số 3	
7.2. Cây khung của đồ thị	0,5	1	1	3			
7.3. Bài toán tìm cây khung nhỏ nhất	2	2		3			
7.4. Lập trình giải bài toán cây khung			2	9			

nhỏ nhất							
CHƯƠNG 8: MỘT SỐ BÀI TOÁN TỐI ƯU TRÊN ĐỒ THỊ	6	6	6	20	2	0,5	40,5
8.1. Bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị	3	1		6			
		1	1	6			
8.2. Lập trình giải bài toán đường đi ngắn nhất	2	1		6		Bài KT số 4	
	1		1	3			
8.3. Bài toán luồng cực đại trong mạng			1	3			
8.4. Lập trình giải bài toán luồng cực đại							
<i>Nghiệm thu bài tập lớn học phần</i>							
Tổng	27	18	18	135	12	3	213

8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung

Nội dung tuần 1 (3 LT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CDR học phần
Lý thuyết	3 giờ, Phòng học	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng quan về tổ hợp - Thuật toán và độ phức tạp thuật toán - Nguyên lý cộng - Nguyên lý nhân - Nguyên lý bù trừ - Công thức truy hồi 	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu được tổng quan về tổ hợp - Trình bày được các khái niệm, thuật ngữ về thuật toán và độ phức tạp thuật toán. Đánh giá, so sánh được một số thuật toán thường gặp. - Trình bày được các nguyên lý đếm cơ bản: Nguyên lý cộng, nhân, bù trừ. Vận dụng các nguyên lý này để giải được một số bài toán đếm đơn giản. - Trình bày được khái niệm công thức truy hồi 	Đọc trước chương 1 và chương 2 tài liệu [1].	A

			và một số dạng thường gặp. Vận dụng phương pháp giải được một số dạng công thức truy hồi cơ bản như: bậc 2, bậc 3 tuyến tính thuần nhất hệ số hằng số.		
Tự học	12 giờ, nhà, tv	- Làm bài tập chương 1 - Đọc tài liệu về: công thức truy hồi, phương pháp hàm sinh, liệt kê.	- Rèn kỹ năng vận dụng các nguyên lý đê - Tìm hiểu được phương pháp hàm sinh và ứng dụng	Tài liệu [1]	A, B, C

Nội dung tuần 2 (3 LT + 3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CDR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	Bài toán tồn tại: - Giới thiệu bài toán - Phương pháp phản chứng - Nguyên lý Dirichlet	- Tìm hiểu được nội dung, yêu cầu về bài toán tồn tại. Một số phương pháp cơ bản để giải bài toán tồn tại: phương pháp chứng minh, phương pháp dùng các nguyên lý tồn tại. - Trình bày được phương pháp phản chứng và vận dụng giải được một số bài toán tồn tại thường gặp. - Trình bày được nguyên lý Dirichlet và vận dụng giải được một số bài toán tồn tại thường gặp.	Đọc trước chương 3 tài liệu [1]	A
BT thảo luận	3 giờ Phòng học	Thảo luận và chữa bài tập chương 1	Biết nhận dạng để vận dụng các nguyên lý, phương pháp giải bài toán	Làm trước bài tập	B

			đếm đơn giản, khó.	chương 2 tài liệu [1].	
KT-ĐG	20 ph Phòng học	- Độ phức tạp thuật toán - Các nguyên lý đếm cơ bản, công thức đệ quy	Đánh giá được một số thuật toán đơn giản. Vận dụng được các phương pháp giải bài toán đếm.	Nghiên cứu kỹ chương 1+2 tài liệu [1]	A, B
Tự học	12 giờ, nhà, T/viện	- Làm bài tập chương 2 - Tìm hiểu đ/ly Ramsey; hệ đại diện phân biệt.	- Rèn luyện kỹ năng giải các bài toán tồn tại. Tìm hiểu mở rộng kiến thức.	Tài liệu [1]	A, B, C

Nội dung tuần 3 (3 LT+ 3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CDR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	Bài toán liệt kê: - Giới thiệu bài toán - Phương pháp sinh - Thuật toán quay lui	- Tìm hiểu được nội dung, yêu cầu về bài toán liệt kê. Một số phương pháp cơ bản để giải bài toán liệt kê: phương pháp sinh, thuật toán đệ quy quay lui. - Trình bày được phương pháp sinh và vận dụng giải được một số bài toán liệt kê thường gặp. - Trình bày được thuật toán đệ quy quay lui và vận dụng giải được một số bài toán liệt kê thường gặp.	Đọc trước chương 4 tài liệu [1]	A
BT-TL	3 giờ Phòng học	Thảo luận và chữa bài tập chương 2	Biết nhận dạng để vận dụng các nguyên lý, phương pháp giải bài toán tồn tại đơn giản, khó.	Làm trước bài tập chương	B

				3 tài liệu [1].	
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	- Làm bài tập chương 3 - Tìm hiểu thêm về các bài toán có thể vận dụng được phương pháp sinh và thuật toán quay lui	- Rèn luyện kỹ năng giải các bài toán liệt kê. - Tìm hiểu mở rộng kiến thức về các bài toán liệt kê thực tiễn: Bài toán xếp hậu, bài toán mã đi tuần, ...	Tham khảo tài liệu [1]	A, B, C

Nội dung tuần 4 (3 LT+ 3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	Bài toán tối ưu tổ hợp: - Giới thiệu bài toán - Thuật toán duyệt toàn bộ và thuật toán nhánh cận - Thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi và bài toán người du lịch	- Tìm hiểu được nội dung, yêu cầu về bài toán tối ưu tổ hợp. Một số thuật toán cơ bản để giải bài toán tối ưu: thuật toán duyệt toàn bộ, thuật toán nhánh cận. - Trình bày được các bài toán cái túi, người du lịch và vận dụng thuật toán nhánh cận để giải được các bài toán này.	Đọc trước chương 5 tài liệu [1]	A
KT-ĐG	20 ph Phòng học	- Viết chương trình C có sử dụng thuật toán sinh hoặc thuật toán đệ quy quay lui liệt kê một số cấu hình tổ hợp thực tiễn	Đánh giá được kỹ năng vận dụng thuật toán giải bài toán liệt kê thông qua cài đặt chương trình máy tính.	Nghiên cứu kỹ chương 4 tài liệu [1]	A, B
Cài đặt thuật toán	3 giờ Phòng máy	- Cài đặt thuật toán sinh kế tiếp liệt kê xâu nhị phân, tập con, hoán vị - Cài đặt thuật toán đệ quy quay lui liệt kê xâu nhị	Nhận dạng được các bài toán liệt kê thực tiễn và vận dụng các phương pháp, thuật toán đã học để giải quyết.	Chuẩn bị các chương trình máy tính	B, C

		phân, tập con, hoán vị		giải bài toán liệt kê.	
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập chương 4 - Cài đặt các thuật toán đã nghiên cứu - Tìm hiểu thêm một số bài toán liệt kê thực tiễn 	<ul style="list-style-type: none"> - Rèn luyện kỹ năng giải các bài toán tối ưu, kỹ năng cài đặt chương trình máy tính - Tìm hiểu mở rộng kiến thức về các bài toán tối ưu thực tiễn. 	Tham khảo tài liệu [1]	A, B, C

Nội dung tuần 5 (3 LT+ 3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	<p>Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các định nghĩa - Biểu diễn đồ thị trên máy tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu được nội dung, yêu cầu về lý thuyết đồ thị. Một số ứng dụng thực tiễn của lý thuyết đồ thị. - Trình bày được các khái niệm, thuật ngữ cơ bản của lý thuyết đồ thị. - Trình bày được các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính: Ma trận kề, ma trận trọng số, danh sách cạnh cùng, danh sách kề. - So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy. 	Đọc trước chương 1+2 tài liệu [2]	A, B
BT-TL	3 giờ Phòng học	<ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận và chữa bài tập chương 4 - Thảo luận thêm về thuật 	<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được thuật toán nhánh cận để giải các bài toán cái túi, bài toán 	Làm trước bài tập	B

		toán nhánh cận dùng kỹ thuật rút gọn ma trận giải bài toán người du lịch.	người du lịch trên sơ đồ cây tìm kiếm. - Trình bày được kỹ thuật rút gọn ma trận giải bài toán du lịch.	chương 5 tài liệu [1]	
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	- Làm bài tập chương 5 - Tìm hiểu về cài đặt các cấu trúc dữ liệu đồ thị trên máy tính	- Rèn luyện kỹ năng nhận dạng đồ thị. - Cài đặt được các cấu trúc dữ liệu đồ thị.	Tham khảo tài liệu [2]	A, B

Nội dung tuần 6 (3 LT+ 3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	- Các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị DFS và BFS - ƯD của DFS và BFS: + Tìm đường đi + Liệt kê thành phần liên thông + Tìm chu trình Euler và chu trình Hamilton	- Trình bày được nội dung, tư tưởng của các thuật toán duyệt đồ thị DFS, BFS và một số ứng dụng thực tiễn của chúng. - Vận dụng được các thuật toán DFS, BFS giải các bài toán thường gặp: tìm đường đi, liệt kê thành phần liên thông của đồ thị; tìm chu trình Euler, chu trình Hamilton.	Đọc trước chương 3 tài liệu [2]	A, B
KT- Giữa học kỳ	30 ph Phòng học	- Bài toán đếm, bài toán tồn tại. - Các thuật toán sinh, đệ quy quay lui, nhánh cận	- Đánh giá nội dung kiến thức, kỹ năng vận dụng tổng hợp từ các chương 1, 2, 3, 4.	Nghiên cứu kỹ các chương 1, 2, 3, 4, 5 tài liệu [1]	A, B

Cài đặt thuật toán	3 giờ Phòng máy	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi, bài toán người du lịch - Cài đặt kỹ thuật rút gọn ma trận cho bài toán người du lịch 	Vận dụng thuật toán nhánh cận và các cải tiến để cài đặt được chương trình máy tính giải các bài toán tối ưu tổ hợp.	Chuẩn bị các chương trình máy tính giải bài toán tối ưu, tài liệu [1]	B, C
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập chương 6 - Tìm hiểu thêm về những ứng dụng thực tiễn của các thuật toán DFS, BFS: Cải tiến thuật toán cho bài toán mã đi tuần, ... 	- Rèn luyện kỹ năng vận dụng thuật toán DFS, BFS giải các bài toán tìm kiếm trên đồ thị.	Tham khảo tài liệu [2]	B, C

Nội dung tuần 7 (3 LT+ 3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	<ul style="list-style-type: none"> - Cây và tính chất cơ bản của cây - Cây khung của đồ thị - Bài toán tìm cây khung nhỏ nhất: + Thuật toán Kruskal + Thuật toán prim 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm và tính chất của cây. Một số ứng dụng thực tiễn của cây. - Trình bày được các khái niệm cây khung, nội dung bài toán cây khung bé nhất. - Trình bày được các thuật toán Kruskal, Prim để giải bài toán cây khung bé nhất của đồ thị. So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng thuật toán. 	Đọc trước chương 4 tài liệu [2]	A

BT-TL	3 giờ Phòng học	<ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận và chữa bài tập chương 5 - Thảo luận thêm về danh sách kề và các phương pháp biểu diễn danh sách kề trên máy tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính để cấu trúc dữ liệu cho các bài toán trên đồ thị và các bài toán thực tiễn quy về đồ thị. - Trình bày được các kỹ thuật cài đặt danh sách kề để lưu trữ và xử lý dữ liệu về đồ thị trên máy. 	Làm trước bài tập chương 5 tài liệu [1]	A, B
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập chương 7 - Tìm hiểu về các bài toán thực tiễn ứng dụng cây và cây khung của đồ thị 	<ul style="list-style-type: none"> Rèn luyện kỹ năng vận dụng các thuật toán Kruskal, Prim. Tìm hiểu ứng dụng thực tiễn của cây khung. 	Tham khảo tài liệu [2]	A, B, C

Nội dung tuần 8 (3 LT+ 3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	<ul style="list-style-type: none"> Đường đi ngắn nhất trên đồ thị: - Khái niệm mở đầu - Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh và thuật toán Ford-Bellman - Đồ thị trọng số không âm và thuật toán Dijkstra - Đường đi trong đồ thị không có chu trình - Đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh và thuật toán Floyd 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm về đường đi ngắn nhất và một số ứng dụng thực tiễn của nó. - Trình bày được các thuật toán Ford-Bellman, Dijkstra, Floyd vận dụng giải bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị. So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng thuật toán. 	Đọc trước mục 5.2 tài liệu [2]	A, B

Cài đặt thuật toán	3 giờ Phòng máy	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt cấu trúc dữ liệu danh sách kề biểu diễn đồ thị trên máy tính - Giao và hướng dẫn thực hiện đề tài bài tập lớn cho các nhóm sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt được cấu trúc Forward Star để biểu diễn và lưu trữ đồ thị trên máy tính. Cài đặt được danh sách kề dạng danh sách móc nối đơn - Chuyển đổi được dữ liệu đồ thị giữa các phương pháp biểu diễn khác nhau 	Các chương trình máy tính biểu diễn cấu trúc dữ liệu danh sách kề	B
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập chương 8, phần bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị - Gặp nhóm và lập kế hoạch thực hiện đề tài bài tập lớn môn học 	<ul style="list-style-type: none"> - Rèn luyện kỹ năng vận dụng các thuật toán Ford-Bellman, Dijkstra, Floyd. - Xây dựng được kế hoạch đề tài nhóm 	Tài liệu [1], [2]	B, C

Nội dung tuần 9 (3 LT+ 3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Lý thuyết	3 giờ Phòng học	<p>Luồng cực đại trong mạng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mạng, luồng trong mạng và bài toán luồng cực đại - Lát cắt, đường tăng luồng và định lý Ford - Fulkerson - Thuật toán tìm luồng cực đại trong mạng 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm về luồng cực đại trong mạng và một số ứng dụng thực tiễn của nó. - Trình bày được các thuật toán Ford- Fulkerson vận dụng tìm đường đi ngắn nhất. Đánh giá hiệu quả của thuật toán. 	Đọc trước mục 5.3 tài liệu [2]	A
KT-ĐG	20 ph Phòng học	Các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính	Đánh giá kỹ năng vận dụng phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính	N/c kỹ chương 2 tài liệu [2]	A, B
Cài đặt thuật	3 giờ	- Cài đặt các thuật toán DFS, BFS	- Cài đặt được các thuật toán DFS, BFS với các	Chuẩn bị các	B

toán	Phòng máy	- Cài đặt các ứng dụng DFS, BFS để thực hiện duyệt và tìm kiếm trên đồ thị	cấu trúc dữ liệu khác nhau - Cài đặt được DFS, BFS cho các bài toán: Tìm đường đi giữa 2 đỉnh; kiểm tra tính liên thông của đồ thị; tìm chu trình Euler, Hamilton	chương trình máy tính về DFS, BFS và ứng dụng. Tham khảo tài liệu [2]	
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	- Làm bài tập chương 8, luồng cực đại trong mạng - Tìm hiểu thêm về các bài toán thực tiễn đưa về tìm luồng cực đại trong mạng	Rèn luyện kỹ năng vận dụng các thuật toán giải bài toán luồng cực đại trong mạng. Mở rộng được bài toán thực tiễn về luồng cực đại.	Tham khảo tài liệu [2]	B, C

Nội dung tuần 10 (3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
BT-TL	3 giờ Phòng học	Thảo luận và chữa các bài tập chương 7 - Thảo luận thêm về các đề tài bài tập lớn của các nhóm, những khó khăn khi	- Vận dụng được các thuật toán Kruskal, Prim để giải bài toán cây khung bé nhất của đồ thị. So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng thuật toán cho từng dạng đồ thị khác nhau. - Trình bày được một số ứng dụng thực tiễn của cây khung nhỏ nhất. - Trình bày được đề cương, kế hoạch thực hiện đề tài của nhóm theo từng thành viên và tiến độ thời	Làm trước bài tập chương 4 tài liệu [2]	A, B, C

		thực hiện và hướng giải quyết.	gian	Đề cương bài tập lớn của nhóm	
KT-ĐG	20 ph Phòng học	- Thuật toán Kruskal - Thuật toán Prim		Nghiên cứu kỹ chương 4 tài liệu [2]	A, B
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	- Cài đặt, thử nghiệm các thuật toán TREE-DFS và TREE-BFS - Gặp nhóm để hoàn thiện và thử nghiệm chương trình đề tài bài tập lớn	- Rèn luyện kỹ năng lập trình, vận dụng thuật toán DFS, BFS tìm được cây khung của đồ thị - Rèn luyện kỹ năng kiểm thử chương trình - Xây dựng được chương trình đáp ứng yêu cầu của bài tập lớn	Tham khảo tài liệu [1], [2]	B, C

Nội dung tuần 11 (3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Cài đặt thuật toán	3 giờ Phòng máy	- Cài đặt thuật toán Kruskal - Cài đặt thuật toán Prim	Cài đặt được các thuật toán Kruskal, Prim để giải bài toán cây khung bé nhất của đồ thị. - Cài đặt được chương trình máy tính tìm cây khung bé nhất với các cấu trúc dữ liệu khác nhau của đồ thị. Vận dụng được thuật toán sắp xếp HeapSort cải thiện hiệu	Chuẩn bị các chương trình máy tính về cây khung bé nhất và ứng dụng. Tham	B

			<p>quả của thuật toán Kruskal.</p> <p>- So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng chương trình cho từng dạng đồ thị khác nhau.</p>	khảo tài liệu [2]	
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	<p>- Cài đặt và thử nghiệm các thuật toán về cây khung bé nhất của đồ thị</p> <p>- Gặp nhóm hoàn thành báo cáo đề tài bài tập nhóm</p>	<p>- Rèn luyện kỹ năng xây dựng, kiểm thử chương trình máy tính. Vận dụng được thuật toán đã nghiên cứu để viết chương trình máy tính giải bài toán cây khung bé nhất của đồ thị</p> <p>- Rèn luyện kỹ năng viết báo cáo đề tài. Vận dụng để hoàn thành được báo cáo đề tài của nhóm</p>	Tài liệu [1], [2]	B, C

Nội dung tuần 12 (3 BTTL)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CDR học phần
BT-TL	3 giờ Phòng học	<p>Thảo luận và chữa bài tập chương 8:</p> <p>- Bài toán đường đi ngắn nhất</p>	<p>- Vận dụng được các thuật toán Ford-Bellman, Dijkstra, Folyd để giải bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị. Trình bày được một số ứng dụng thực tiễn của bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị.</p> <p>- Vận dụng được các thuật</p>	Làm trước bài tập các chương 5, 6 tài liệu [2]	B

		<ul style="list-style-type: none"> - Bài toán luồng cực đại trong mạng - Thảo luận thêm về các thuật toán: Ford-Bellman, Dijkstra, Folyd, Ford-Fulkerson 	<p>toán Ford- Fulkerson để giải bài toán luồng cực đại trong mạng. Trình bày được một số ứng dụng thực tiễn của bài toán luồng cực đại trong mạng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - So sánh, đánh giá được ưu và nhược điểm của từng thuật toán cho từng dạng đồ thị khác nhau. 		
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	Hoàn thành bài tập lớn	<ul style="list-style-type: none"> - Rèn luyện kỹ năng xây dựng, thử nghiệm chương trình máy tính. - Rèn luyện kỹ năng viết một báo cáo đề tài. - Hoàn thành được báo bài tập lớn học phần Toán rời rạc của nhóm 	Tham khảo tài liệu [1], [2]	B, C

Nội dung tuần 13 (3 CĐTT)

HTTC dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	CĐR học phần
Cài đặt thuật toán	3 giờ Phòng máy	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt thuật toán tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị: Ford-Bellman, Dijkstra, Floyd - Cài đặt thuật toán Ford-Fulkerson tìm luồng cực đại trong mạng 	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt được chương trình máy tính vận dụng các thuật toán Ford-Bellman, Dijkstra, Floyd để giải bài toán đường đi ngắn nhất trên đồ thị. - Cài đặt được chương trình máy tính vận dụng thuật toán Ford-Fulkerson tìm luồng cực đại trong 	Chuẩn bị các chương trình máy tính về cây đường đi ngắn nhất và luồng cực đại.	B

			mạng. - Cài đặt được cấu trúc dữ liệu danh sách kê cải thiện hiệu quả của các thuật toán. Đánh giá được ưu và nhược điểm của các chương trình tìm đường đi ngắn nhất, luồng cực đại cho từng dạng đồ thị khác nhau.	Tham khảo tài liệu [2]	
		Báo cáo bài tập lớn	Đánh giá kiến thức, kỹ năng, thái độ của sinh viên đối với học phần	Báo cáo, chương trình của nhóm	B, C
Tự học	12 giờ, nhà, T/ viện	- Hệ thống các kiến thức đã học của học phần - Cài các thuật toán trong chương 8, thử nghiệm các chương trình	- Trình bày được nội dung kiến thức, kỹ năng đối với học phần Toán rời rạc. - Xây dựng được chương trình máy tính giải các bài toán trong chương 8.	Tài liệu [1], [2]	A, B, C

9. Chính sách đối với phần học

- Sinh viên phải có đủ những học liệu (bắt buộc) theo hướng dẫn ở mục 6 để tự nghiên cứu và chuẩn bị bài trước khi đến lớp.

- Hiện diện trên lớp theo quy định (không nghỉ quá 20% tổng số giờ TC).

- Sinh viên phải tham gia đầy đủ các bài kiểm tra - đánh giá thường xuyên, kiểm tra giữa kỳ và kiểm tra kết thúc học phần.

- Mỗi nhóm học tập (không quá 5 sinh viên) bắt buộc phải hoàn thành một bài tập lớn vào cuối kỳ.

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

10.1. Kiểm tra - đánh giá thường xuyên:

- Hình thức: 4 bài kiểm tra viết theo lịch trình.

- Tiêu chí đánh giá: các bài kiểm tra viết lý thuyết 2 điểm, vận dụng phương pháp và thuật toán để giải các bài toán cụ thể 8 điểm.

- Trọng số: điểm trung bình các lần kiểm tra có trọng số 30% điểm học phần.

- Nội dung và lịch kiểm tra: theo mục 8.2.

10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Hình thức: thi viết.

- Tiêu chí đánh giá: các bài thi viết lý thuyết 2 điểm, vận dụng phương pháp và thuật toán để giải các bài toán cụ thể 8 điểm.

- Trọng số: 20% điểm học phần.

- Nội dung và lịch kiểm tra: theo mục 8.2.

10.3. Kiểm tra - đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: thi viết.

- Thời gian: 90 phút.

- Tiêu chí đánh giá: các bài thi viết lý thuyết 2 điểm, vận dụng phương pháp và thuật toán để giải các bài toán cụ thể 8 điểm.

- Trọng số: 50% điểm học phần.

- Lịch kiểm tra: theo lịch của nhà trường.

11. Các yêu cầu khác :

- Bố trí lịch học, thời gian học theo đúng lịch trình cụ thể (mục 8.2)

- Các yêu cầu đối với học phần: Giờ lý thuyết phải được học tại phòng chức năng có đầy đủ các thiết bị: máy tính, máy chiếu Projector, nếu phòng học lớn cần có thêm Micro, loa.

Ngày 20 tháng 01 năm 2020 Ngày 10 tháng 01 năm 2020

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN

Phạm Thế Anh

Trịnh Viết Cường

Nguyễn Đình Định

