

Học phần: **Toán rời rạc 1**

Mã học phần: **INT1358**

Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**

Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 01

Câu 1 (2 điểm):

a) Dùng bảng chân lý để chứng minh mệnh đề dưới đây là hằng đúng:

$$[p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q$$

b) Một lớp học có 45 học sinh đăng ký dự thi đại học vào khối A hoặc khối B. Xếp ngẫu nhiên 45 học sinh này thành một vòng tròn. Chứng minh rằng luôn tồn tại hai bạn học sinh đứng cạnh nhau và thi cùng khối.

Câu 2 (2 điểm):

a) Lớp học có 50 bạn nam và 20 bạn nữ. Hãy cho biết có bao nhiêu cách chọn đội văn nghệ của lớp sao cho số bạn nam đúng bằng 2 lần số bạn nữ, biết rằng đội văn nghệ cần ít nhất 6 thành viên và nhiều nhất 12 thành viên.

b) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 35$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $3 \geq x_2 \geq 1; 7 \geq x_3 \geq 4$.

Câu 3 (2 điểm):

a) Hãy tìm nghiệm của công thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = 2a_{n-1} - 5a_{n-2} - 6a_{n-3} \text{ với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 9, a_1 = 8, a_2 = 50.$$

b) Tìm hệ thức truy hồi và cho điều kiện đầu để tính số các xâu nhị phân độ dài n có ít nhất một dãy k số 1 liên tiếp?

Câu 4 (2 điểm):

a) Viết chương trình trên C/C++, sử dụng thuật toán quay lui liệt kê tất cả các hoán vị của 1, 2, ..., n, với n nhập từ bàn phím ?

b) Cho tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Sử dụng phương pháp sinh hoán vị theo thứ tự từ điển, tìm 4 hoán vị liên tiếp theo của hoán vị 568397421 ?

Câu 5 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi?

b) Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 9,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Học phần: **Toán rời rạc 1**
Mã học phần: **INT1358**
Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 02

Câu 1 (2 điểm):

a) Dùng bảng chân lý Chứng minh mệnh đề dưới đây là tương đương:

$$(p \oplus q) \equiv (p \Leftrightarrow q)$$

b) Một bữa tiệc có 35 vị khách tham dự. Mỗi vị khách sẽ bắt tay một số vị khách khác trong suốt bữa tiệc. Một người đứng ngoài quan sát và thấy rằng, trong số 35 vị khách thì có 20 người bắt tay với đúng 10 người khác, còn 15 người bắt tay với đúng 5 người khác. Chứng minh rằng người này đã đếm nhầm trong khi đứng quan sát bữa tiệc.

Câu 2 (2 điểm):

a) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 45$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $4 \geq x_2 \geq 2$; $8 \geq x_3 \geq 3$; $x_4 \geq 1$?

b) Lớp học có 60 bạn nam và 25 bạn nữ. Hãy cho biết có bao nhiêu cách chọn đội văn nghệ của lớp sao cho số bạn nam đúng bằng 2 lần số bạn nữ, biết rằng đội văn nghệ cần ít nhất 3 thành viên và nhiều nhất 9 thành viên.

Câu 3 (2 điểm):

a) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân độ dài n , bắt đầu bằng số 1 và có chứa 2 số 0 liên tiếp.

b) Hãy tìm nghiệm của công thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = -3a_{n-1} + 4a_{n-2} + 12a_{n-3} \text{ với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 2, a_1 = -4, a_2 = 28$$

Câu 4 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán sinh tổ hợp chập k của $1, 2, \dots, n$ theo thứ tự từ điển?

b) Cho tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Sử dụng phương pháp sinh tổ hợp chập k của một tập hợp theo thứ tự từ điển, hãy tạo 5 tổ hợp chập 5 liên tiếp theo của tổ hợp 2,3,6,8,9?

Câu 5 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi?

b) Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$6x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \max,$$

$$4x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 9,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Học phần: **Toán rời rạc 1**
Mã học phần: **INT1358**
Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 03

Câu 1 (2 điểm):

a) Dùng bảng chân lý để chứng minh mệnh đề dưới đây là hằng đúng.

$$[\bar{q} \wedge (p \vee q)] \Rightarrow q$$

b) Giả sử có 18 cuốn sách gồm 5 cuốn sách thuộc chủ đề toán học, 6 cuốn sách thuộc chủ đề hóa học, và 7 cuốn sách thuộc chủ đề vật lý (các cuốn sách cùng chủ đề có nội dung khác nhau). Hỏi có bao nhiêu cách xếp 18 cuốn sách trên thành một hàng ngang lên giá sách sao cho các cuốn sách cùng chủ đề nằm cạnh nhau?

Câu 2 (2 điểm):

a) Có bao nhiêu biển số xe bắt đầu bằng 2 hoặc 3 chữ cái in hoa và kết thúc là 3 hoặc 4 chữ số, biết rằng có 26 chữ cái trong bảng chữ cái tiếng anh? (VD : RS 0912 là 1 biển số).

b) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 55$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $6 \geq x_2 \geq 4; 4 \geq x_3 \geq 1$.

Câu 3 (2 điểm):

a) Giải hệ thức truy hồi $a_n = -a_{n-1} + 10a_{n-2} - 8a_{n-3}$ với $n \geq 3$ và $a_0 = 0, a_1 = -20, a_2 = 30$.

b) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân độ dài n, bắt đầu bằng số 0 và có chứa 2 số 0 liên tiếp? Tính số xâu nhị phân thỏa mãn điều kiện với $n = 7$.

Câu 4 (2 điểm):

a) Viết chương trình trên C/C++, sử dụng phương pháp quay lui liệt kê tất cả các tổ hợp chập k của 1, 2, ..., n, với n nhập từ bàn phím?

b) Cho tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Sử dụng phương pháp sinh các tổ hợp chập k của một tập hợp theo thứ tự từ điển, hãy tạo ra 5 tổ hợp chập 5 liên tiếp theo của tổ hợp (1,4,5,7,9).

Câu 5 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán nhánh cận giải bài toán tối ưu.

b) Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$5x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 8x_4 \rightarrow \max,$$

$$3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 5x_4 \leq 12,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Học phần: **Toán rời rạc 1**
Mã học phần: **INT1358**
Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 04

Câu 1 (2 điểm):

- a) Dùng bảng chân lý để chứng minh luật phân phối: $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- b) Một hộp đựng bi chứa các viên bi có kích thước thuộc một trong ba loại to, vừa, nhỏ và màu sắc thuộc một trong ba màu xanh, đỏ, vàng. Giả sử rằng số lượng mỗi loại bi là không hạn chế. Hỏi phải lấy ra ít nhất bao nhiêu viên bi trong hộp để chắc chắn rằng có ít nhất 4 viên bi giống nhau cả kích thước lẫn màu sắc?

Câu 2 (2 điểm):

- a) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 66$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $11 \geq x_2 \geq 5; 12 \geq x_3 \geq 4; x_1 \geq 3$?
- b) Có bao nhiêu số nguyên trong đoạn từ 1 đến 5000 thỏa mãn điều kiện chia hết cho ít nhất một trong ba số 6, 9, và 15?

Câu 3 (2 điểm):

- a) Giải hệ thức truy hồi $a_n = -a_{n-1} + 17a_{n-2} - 15a_{n-3}$ với $n \geq 3$ và $a_0 = 8, a_1 = -38, a_2 = 160$.
- b) Có bao nhiêu các số tự nhiên có 7 chữ số thỏa mã tạo thành một số thuận nghịch và có tất cả các chữ số đều khác 0;

Câu 4 (2 điểm):

- a) Viết chương trình trên C/C++, sử dụng thuật toán sinh tổ hợp liệt kê tất cả các tập con k phần tử của dãy n phần tử?
- b) Cho tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Sử dụng phương pháp sinh tổ hợp chập k của một tập hợp theo thứ tự từ điển, liệt kê 5 tổ hợp chập 5 liên tiếp theo của tổ hợp (2,3,5,7,9).

Câu 5 (2 điểm):

- a) Trình bày bài toán cái túi?
- b) Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 2x_4 \rightarrow \max,$$

$$3x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 11,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Học phần: **Toán rời rạc 1**
Mã học phần: **INT1358**
Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 05

Câu 1 (2 điểm):

a) Không dùng bảng chân lý chứng minh mệnh đề dưới đây là hằng đúng.

$$(p \wedge q) \Rightarrow p$$

b) Cần ít nhất bao nhiêu sinh viên để chắc chắn rằng có ít nhất 10 sinh viên có cùng tháng sinh?

Câu 2 (2 điểm):

a) Lớp học có 55 bạn nam và 35 bạn nữ. Hãy cho biết có bao nhiêu cách chọn đội văn nghệ của lớp sao cho số bạn nam bằng số bạn nữ, biết rằng đội văn nghệ cần ít nhất 6 thành viên và nhiều nhất 10 thành viên.

b) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 50$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $8 \geq x_1 \geq 1; 9 \geq x_3 \geq 2$?

Câu 3 (2 điểm):

a) Tìm hệ thức truy hồi và cho điều kiện đầu để tính số các xâu nhị phân độ dài n và không có k số 0 liên tiếp?

b) Giải hệ thức truy hồi $a_n = a_{n-1} + 14a_{n-2} - 24a_{n-3}$ với $n \geq 3$ và $a_0 = 3, a_1 = -14, a_2 = 38$.

Câu 4 (2 điểm):

a) Viết chương trình trên C/C++, sử dụng thuật toán quay lui liệt kê tất cả các xâu nhị phân có độ dài n , với n nhập từ bàn phím?

b) Cho xâu nhị phân $X = \{ 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1 \}$. Sử dụng phương pháp sinh xâu nhị phân theo thứ tự từ điển, tìm 5 xâu nhị phân liền kề tiếp theo của X ?

Câu 5 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán duyệt toàn bộ giải bài toán cái túi?

b) Áp dụng thuật toán duyệt toàn bộ giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$5x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \max,$$

$$3x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 \leq 13,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Học phần: **Toán rời rạc 1**
Mã học phần: **INT1358**
Thời gian thi: **90 phút**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Đề số: 06

Câu 1 (2 điểm):

a) Không dùng bảng chân lý chứng minh mệnh đề dưới đây là hằng đúng

$$(p \Rightarrow q) \Rightarrow p$$

b) Một lớp học có 30 sinh viên được gán số thứ tự từ 1 đến 30. Xếp ngẫu nhiên 30 sinh viên này thành một vòng tròn. Chứng minh rằng luôn tồn tại một bạn sinh viên có số thứ tự lớn hơn số thứ tự của bạn đứng bên trái mình.

Câu 2 (2 điểm):

a) Phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 40$ có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn: $x_5 \geq 5$; $9 \geq x_2 \geq 1$; $7 \geq x_3 \geq 2$.

b) Một hệ thống máy tính coi một xâu các chữ số hệ thập phân là một từ mã hợp lệ nếu nó chứa một số lẻ chữ số 6. Ví dụ 1231437869 là hợp lệ, 12698704568 là không hợp lệ. Giả sử a_n là số các từ mã độ dài n . Hãy tìm hệ thức truy hồi và điều kiện đầu cho a_n ?

Câu 3 (2 điểm):

a) Giải hệ thức truy hồi $a_n = -9a_{n-1} - 26a_{n-2} - 24a_{n-3}$ với $n \geq 3$ và $a_0 = -5, a_1 = 23, a_2 = -95$

b) Tìm hệ thức truy hồi và cho điều kiện đầu để tính số các xâu nhị phân độ dài n có ít nhất một dãy k số 0 liên tiếp?

Câu 4 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán sinh hoán vị của một tập n phần tử theo thứ tự từ điển.

b) Cho tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Sử dụng phương pháp sinh hoán vị theo thứ tự từ điển, liệt kê 5 hoán vị liên tiếp theo của hoán vị (1,3,9,5,8,7,6,4,2).

Câu 5 (2 điểm):

a) Trình bày thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi?

b) Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước.

$$7x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 \rightarrow \max,$$

$$5x_1 + x_2 + 5x_3 + 3x_4 \leq 13,$$

x_1, x_2, x_3, x_4 là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!