

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP TOÁN RỜI RẠC

I. LOGIC

1. Mệnh đề và phép toán logic

- Thể nào là mệnh đề?
- Phân biệt mệnh đề đơn và mệnh đề phức.
- Cho ví dụ minh họa các phép toán \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow trong ngôn ngữ tự nhiên.

2. Bảng chân trị

- Thể nào là bảng chân trị?
- Dùng bảng chân trị để xác định tính đúng/sai của một mệnh đề phức.

3. Tương đương logic

- Khi nào hai mệnh đề được gọi là tương đương logic?

Trình bày các mệnh đề: nghịch đảo, phản, đảo, phản đảo.

- Trình bày cách chứng minh tương đương logic bằng bảng chân trị hoặc biến đổi logic.

4. Các luật logic cơ bản

- Phát biểu các luật De Morgan, hấp thụ, phân phôi, phủ định kép.
- Ứng dụng các luật này để rút gọn một biểu thức logic.

5. Suy luận logic

- Thể nào là một suy luận hợp lệ?

6. Logic vị từ

- Phân biệt mệnh đề và vị từ.
- Vai trò của lượng từ \forall và \exists .

7. Phủ định mệnh đề chứa lượng từ

- Viết phủ định của một mệnh đề chứa nhiều lượng từ.
- Giải thích ý nghĩa của sự đổi chỗ và đổi loại lượng từ.

II. TỔ HỢP ĐÉM

1. Nguyên lý đếm cơ bản

- Phát biểu quy tắc cộng và quy tắc nhân.
- Cho ví dụ minh họa.

2. Hoán vị – chỉnh hợp – tổ hợp

- Định nghĩa và công thức của hoán vị, chỉnh hợp, tổ hợp. Chứng minh một số hằng đẳng thức. Chứng minh bằng đếm hai cách.
- Khi nào thứ tự là quan trọng?

3. Tổ hợp có lặp

- Định nghĩa tổ hợp có lặp.
- Mô tả bài toán bằng mô hình “chia kẹo”.

4. Định lý nhị thức Newton

- Phát biểu và chứng minh định lý nhị thức Newton.
- Giải thích ý nghĩa tổ hợp của hệ số nhị thức.

5. Nguyên lý Dirichlet (cái hộp)

- Phát biểu nguyên lý Dirichlet.
- Nêu hai ứng dụng không hiển nhiên của nguyên lý này.

6. Hệ thức truy hồi (Recurrence relations)

- Thế nào là một hệ thức truy hồi? Thế nào là hệ thức truy hồi tuyến tính thuần nhất bậc một/bậc hai?/bậc 3? Ý tưởng chung để giải.
- Cho ví dụ mô hình hóa một bài toán đếm bằng hệ thức truy hồi.

7. Hàm sinh (Generating functions)

- Định nghĩa hàm sinh của một dãy số. Tại sao hàm sinh là công cụ mạnh trong tổ hợp đếm?
- Giải thích cách dùng hàm sinh để giải bài toán đếm hoặc hệ thức truy hồi đơn giản.
- Định nghĩa số Catalan. Nêu ít nhất hai bài toán tổ hợp dẫn đến dãy Catalan. Trình bày mối liên hệ giữa số Catalan, hệ thức truy hồi của nó và hàm sinh tương ứng.

III. ĐỒ THỊ

1. Khái niệm cơ bản về đồ thị

- Định nghĩa đồ thị, đỉnh, cạnh.
- Phân biệt đồ thị đơn, đa đồ thị, đồ thị có hướng. Nêu 3, 4 ví dụ trong thực tế.

Nêu một số dạng đồ thị đặc biệt: các tính chất.

2. **Bậc của đỉnh**

- Định nghĩa bậc của đỉnh.
- Phát biểu và giải thích định lý bắt tay.

3. **Đường đi, chu trình và liên thông**

- Phân biệt đường đi và chu trình.
- Thế nào là đồ thị liên thông? Thành phần liên thông? Thành phần liên thông mạnh trong đồ thị có hướng.

4. **Đồ thị Euler và Hamilton**

- Định nghĩa đường đi Euler và chu trình Euler.
- Điều kiện tồn tại chu trình Euler trong đồ thị vô hướng. Mở rộng cho đồ thị có hướng.
- Định nghĩa đường đi Hamilton và chu trình Hamilton.
- Cho ví dụ và phản ví dụ về các loại đồ thị này,

5. **Cây (Trees)**

- Định nghĩa cây. Định lý cơ bản về cây
- Nêu các tính chất tương đương của cây (liên thông – không chu trình – số cạnh).
- Cây có gốc.
- Cây có hướng.
- Ví dụ trong thực tế, Một số ứng dụng.

6. **Cây bao trùm (Spanning trees)**

- Định nghĩa cây bao trùm của một đồ thị liên thông.
- Ý nghĩa của cây bao trùm trong ứng dụng.

7. **Đếm số cây (Counting trees)**

- Phát biểu công thức Cayley về số cây trên n đỉnh được gán nhãn.
- Giải thích ý nghĩa của công thức này.

- Trình bày khái niệm: cây gốc, cây nhị phân, cây nhị phân đầy đủ, cây nhị phân hoàn chỉnh.
- **Cây nhị phân và số Catalan:** Giải thích vì sao số cây nhị phân với n đỉnh liên quan đến số Catalan. Tính số cây nhị phân n đỉnh.

8. Biểu diễn và ứng dụng của đồ thị

- Các cách biểu diễn đồ thị (ma trận kề, danh sách kề).
- Một ứng dụng thực tế của đồ thị hoặc cây, nêu các trường hợp nên sử dụng các cấu trúc biểu diễn đồ thị nào.