

1. Cấu trúc chung của đề thi.

- Mỗi đề là “Đề thi kết thúc học phần Toán rời rạc”, thời gian làm bài 75 phút.
- Cấu trúc thống nhất: 4 câu tự luận, mỗi câu 2,5 điểm (tổng 10 điểm).
- Nội dung các câu trải đều các mảng: Logic (mệnh đề, vị từ, Boolean), Tổ hợp & hệ thức truy hồi, Quan hệ, Đồ thị & thuật toán trên đồ thị.

2. Dạng Câu 1 – Logic mệnh đề, logic vị từ, hàm Boolean.

- Kiểm tra tính hằng đúng / hằng sai / thỏa được của biểu thức mệnh đề, dùng các luật tương đương thay cho bảng chân lý.
- Đưa biểu thức về các dạng chuẩn (dạng chuẩn tắc tuyễn, dạng chuẩn tắc hội).
- Tối thiểu hóa hàm Boolean (thường 3–4 biến) bằng thuật toán Quine–McCluskey.
- Biểu diễn phát biểu tiếng Việt bằng logic vị từ với lượng từ \forall, \exists , dùng các miền giá trị và vị từ mô tả sinh viên, khoa, môn học,...
- Nhận diện phát biểu nào là mệnh đề, phát biểu nào không là mệnh đề.

3. Dạng Câu 2 – Nguyên lý đếm, tổ hợp và hệ thức truy hồi.

- Bài toán đếm số tự nhiên n chữ số thỏa điều kiện (chia hết cho 5, số chẵn, các chữ số khác nhau...).
- Bài toán xâu ký tự (xâu nhị phân, tam phân, thập phân) thỏa ràng buộc về số lần xuất hiện của một kí tự.
- Bài toán phân phôi: số nghiệm nguyên không âm của phương trình $x_1 + \dots + x_k = n$ với các ràng buộc dạng $x_i \leq a, x_j \geq b$.
- Tổ hợp lặp: số tổ hợp lặp chập k của tập n phần tử.
- Lập hệ thức truy hồi cho dãy a_n mô tả số xâu/kết cấu nào đó, sau đó tìm giá trị cụ thể a_n (hoặc nghiệm tổng quát cho hệ thức tuyễn tính hằng số bậc 1, 2).

4. Dạng Câu 3 – Quan hệ trên tập hữu hạn.

- Cho một tập hữu hạn A và quan hệ hai ngôi $R \subseteq A \times A$ (thường cho dưới dạng tập các cặp hoặc ma trận 0–1).
- Yêu cầu kiểm tra R có các tính chất: phản xạ, đối xứng, phản đối xứng, bắc cầu.
- Xem R có phải quan hệ tương đương hay quan hệ thứ tự bộ phận hay không.
- Nếu là quan hệ tương đương: tìm các lớp tương đương, phân hoạch tập A.
- Nếu là quan hệ thứ tự bộ phận: tìm phần tử nhỏ nhất/lớn nhất, phần tử tối thiểu/tối đại, vẽ biểu đồ Hasse.
- Tính bao đóng bắc cầu của R bằng thuật toán Warshall hoặc thuật toán đơn giản trên ma trận quan hệ.

5. Dạng Câu 4 – Đồ thị và các thuật toán trên đồ thị.

- Đồ thị vô hướng có trọng số với 5–6 đỉnh.
- Kiểm tra sự tồn tại đường đi Euler / chu trình Euler dựa vào bậc đỉnh, nếu có thì tìm một đường đi hoặc chu trình.
- Áp dụng thuật toán Dijkstra (ghi dưới dạng bảng) tìm đường đi ngắn nhất từ một đỉnh nguồn đến các đỉnh còn lại.
- Áp dụng thuật toán Kruskal hoặc Prim để tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị.
- kiểm tra tính chất (liên thông, bậc đỉnh...)

6. Gợi ý ôn tập

a. Ôn lại lý thuyết cốt lõi theo từng mảng.

- Logic mệnh đề & vị từ: nắm chắc các luật tương đương (De Morgan, giao – hợp, phân phối, luật kéo theo...), khái niệm hằng đúng, hằng sai, thỏa được.
- Hàm Boolean: hiểu khái niệm minterm, maxterm, bảng chân lý; luyện đưa hàm về dạng tổng của tích / tích của tổng; nắm quy trình Quine–McCluskey.
- Tổ hợp & truy hồi: thuộc các công thức chỉnh hợp, tổ hợp, tổ hợp lặp; nguyên lý cộng – nhân; bài toán phân phối bóng – hộp; kĩ thuật đặt ẩn phụ để xử lý ràng buộc. Với hệ thức truy hồi tuyển tính, nên luyện cách lập phương trình đặc trưng và tìm nghiệm tổng quát.
- Quan hệ: thuộc định nghĩa các tính chất quan hệ; hiểu trực giác về quan hệ tương đương (chia thành các “nhóm”), quan hệ thứ tự bộ phận (so sánh “ \leq ”).
- Đồ thị: ôn lại khái niệm bậc đỉnh, đồ thị liên thông, đồ thị Euler; nắm rõ từng bước của Dijkstra, Kruskal, Warshall.

b. Kỹ năng trình bày trong bài thi.

- Viết rõ giả thiết, kết luận, định nghĩa trước khi sử dụng.
- Với bài logic, ghi từng bước biến đổi và nêu tên luật (nếu được yêu cầu).
- Với bài truy hồi, luôn chỉ ra rõ hệ thức, điều kiện đâu, rồi mới giải.
- Với Warshall, Dijkstra, Kruskal: nên trình bày dưới dạng bảng/trình tự các bước để dễ theo dõi.
- Cuối mỗi câu, đóng khung (hoặc gạch chân) kết quả cuối cùng để dễ nhìn.