

Nội dung ôn tập và thi hết học phần “Phân tích và thiết kế giải thuật”

A. Những Vấn đề lý thuyết

1. Thuật toán:
 - Định nghĩa,
 - Tính chất,
 - Cách biểu diễn.
2. Độ phức tạp thuật toán:
 - Hướng tiếp cận,
 - Đánh giá O lớn,
 - Các kỹ thuật đánh giá độ phức tạp thuật toán
3. Thiết kế thuật toán
 - Modul hóa và phân tích Top-Down
 - Các phương pháp thiết kế thuật toán
 - Tối ưu hóa thuật toán
 - Thiết kế thuật toán bằng phương pháp trực tiếp
4. Phương pháp chia để trị
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng
5. Phương pháp tham lam
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng
6. Phương pháp quy hoạch động
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng
7. Phương pháp quay lui
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng
8. Phương pháp sinh
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng
9. Phương pháp nhánh cận
 - Lược đồ chung
 - Các bài toán áp dụng

B. Bài tập

Bài 1: Thiết kế thuật toán **sắp xếp** theo phương pháp chia để trị, thuật toán **QuickSort**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số phần tử của mảng $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 2: Thiết kế thuật toán **sắp xếp** theo phương pháp chia để trị, thuật toán **MergeSort**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số phần tử của mảng $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 3: Thiết kế thuật toán **tìm dãy con liên tiếp có tổng lớn nhất** theo phương pháp chia để trị với công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với độ dài dãy $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 4: Thiết kế thuật toán **hoán đổi M thành phần cuối của mảng** theo phương pháp chia để trị với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với độ dài mảng $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước.
4. Viết chương trình sử dụng C, C++.
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả.
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 5: Thiết kế thuật toán giải bài toán **cái túi** theo phương pháp tham lam với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số lượng đồ vật $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 6: Thiết kế thuật toán giải bài toán **người du lịch** theo phương pháp tham lam với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số lượng các thành phố $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;

4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 7: Thiết kế thuật toán **tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị** theo phương pháp tham lam, giải thuật **Dijkstra**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đỉnh $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 8: Thiết kế thuật toán **tìm cây bao trùm nhỏ nhất** theo phương pháp tham lam, giải thuật **Prim**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đỉnh $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 9: Thiết kế thuật toán **tìm cây bao trùm nhỏ nhất** theo phương pháp tham lam, giải thuật **Kruskal**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đỉnh $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 10: Thiết kế thuật toán giải bài toán **tô màu đồ thị** theo phương pháp tham lam với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đỉnh $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 11: Thiết kế thuật toán giải bài toán **tìm các khoảng không giao nhau** theo phương pháp tham lam với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với các công việc cần thực hiện $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 12: Thiết kế thuật toán giải bài toán **cái túi** theo phương pháp qui hoạch động với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đồ vật $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 13: Thiết kế thuật toán **tìm dãy con liên tiếp có tổng lớn nhất** theo phương pháp qui hoạch động với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với phần tử $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 14: Thiết kế thuật toán **tìm xâu chung con dài nhất** theo phương pháp qui hoạch động với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số phần tử mỗi xâu $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 15: Thiết kế thuật toán **tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị** theo phương pháp qui hoạch động, thuật toán **Floyd**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đỉnh $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;

4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 16: Thiết kế thuật toán giải bài toán **xếp tám hậu** theo phương pháp quay lui với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Thực hiện từng bước việc đặt 5, 6, 7 con hậu đầu tiên trên bàn cờ 8x8;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 17: Thiết kế thuật toán giải bài toán **mã đi tuần** theo phương pháp quay lui với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Thực hiện từng bước việc mã đi tuần trên bàn cờ 4x4, 5x5, 6x6 bắt đầu từ vị trí (1,1) cho đến khi tìm được một lời giải hoặc kết luận là không có đường đi;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 18: Thiết kế thuật toán giải bài toán **cái túi** theo phương pháp quay lui với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đồ vật $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 19: Thiết kế thuật toán giải bài toán **người du lịch** theo phương pháp quay lui với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số lượng các thành phố $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 20: Thiết kế thuật toán **tìm đường đi trên đồ thị** theo phương pháp quay lui, thuật toán **DFS**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số các đỉnh của đồ thị $N \geq 6$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 21: Thiết kế thuật toán **tìm đường đi trên đồ thị** theo phương pháp quay lui, thuật toán **BFS**, với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số các đỉnh của đồ thị $N \geq 6$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 22: Thiết kế thuật toán giải bài toán **cải túi** theo phương pháp nhánh cận với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số đồ vật $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).

Bài 23: Thiết kế thuật toán giải bài toán **người du lịch** theo phương pháp nhánh cận với các công việc sau:

1. Nêu bài toán;
2. Mô tả chi tiết thuật toán;
3. Tự xác định 5 bộ dữ liệu (với số lượng các thành phố $N \geq 10$), với mỗi bộ dữ liệu hãy thực hiện từng bước thuật toán đã mô tả ở mục 2 và ghi ra kết quả mỗi bước;
4. Viết chương trình sử dụng C, C++;
5. Đánh giá độ phức tạp thuật toán theo lý thuyết và bằng thực nghiệm, so sánh kết quả;
6. Viết báo cáo (trình bày các nội dung từ 1-5).