**Danh sách đề tài đồ án môn học cấu trúc dữ liệu và giải thuật.**

1. Cho một gia phả của một dòng họ được lưu trữ trong một cấu trúc dữ liệu thích hợp nhất. Thông tin về một người trong gia phả gồm: họ tên, ngày sinh, tình trạng gia đình, số con

a. Hãy cho biết cấu trúc dữ liệu thích hợp nhất được nêu ở trên là cấu trúc nào, sau đó cài đặt cấu trúc dữ liệu này.

b. Giả sử không có hai người trùng tên. Viết chương trình con nhập vào họ tên, ngày sinh của một người, sau đó cho biết người đó có trong gia phả không? Nếu có thì in ra tất cả các thế hệ con ,cháu . . . của người này và in ra những người cùng thế hệ với người này

2. Kiểm tra từ: đọc các từ trong một phần văn bản rồi tìm chúng trong một từ điển. Dùng một BST (cây nhị phân tìm kiếm) để lưu trữ từ điển này, đọc danh sách các từ trong một tập tin. Khi kiểm tra các từ trong văn bản, chương trình in ra danh sách tất cả các từ không có trong tự điển.

3. Trong bài toán Josephus, một nhóm binh sĩ bị kẻ thù bao vây và một binh sĩ được chọn để đi cầu cứu. Việc chọn thực hiện như sau: Một số nguyên n và một binh sĩ được chọn một cách ngẫu nhiên. Các binh sĩ được sắp theo vòng tròn, và họ đếm bắt đầu từ binh sĩ được chọn ngẫu nhiên. Khi đạt đến n, binh sĩ tương ứng này được lấy ra khỏi vòng và việc đếm lại bắt đầu từ binh sĩ tiếp theo. Quá trình này cứ tiếp tục cho đến khi chỉ còn một binh sĩ. Đó là người sẽ được chọn để đi cầu cứu. Cần cài đặt cách chọn này và tìm ra binh sĩ sẽ được chọn.

4. Tương tự như bài trên, nhưng có một anh rất muốn tình nguyện làm người đi cầu cứu. Hãy giúp anh ta chỉ ra người đầu tiên được đếm để cuối cùng chỉ còn lại anh.

5. Xây dựng dịch vụ làm mai qua máy tính: Nhập họ tên, giới tính, sở thích, rồi tìm một hay nhiều người khác trong tệp chứa các bản ghi gồm những mục tin nói trên có nhiều sở thích chung nhất.

6. Tương tự như bài toán trên, nhưng tìm những người phải tránh xa.

7. Chuyển biểu thức dạng trung tố ra dạng hậu tố tương ứng.

8. Sắp xếp các quân hậu trên bàn cờ vua sao cho chúng quản lý tất cả các vị trí trên bàn cờ.

9. Bài toán mã đi tuần: con mã xuất phát từ một vị trí bất kỳ trên bàn cờ vua, đi qua tất cả các vị trí trên bàn cờ, cuối cùng trở về vị trí xuất phát.

10. Hai cây nhị phân được coi là tương tự nhau nếu nó giống hệt nhau về hình dạng cây. Xây dựng hệ thống chương trình kiểm tra xem hai cây T1 và T2 có phải là tương tự nhau không ?

11. Hai cây T1 và T2 được gọi là đẳng cấu nhau nếu T1 có thể biến đổi thành T2 bằng cách đổi các nút con trái và phải của các nút trong T1 thì thành T2. Xây dựng hệ thống kiểm tra xem hai cây cho trước có phải là đẳng cấu nhau không ?

12. Cho ba ký tự A, B, C. Từ ba ký tự trên hãy xây dựng chuỗi ký tự thỏa mãn các tính chất sau:

a. Có độ dài 100

b. Không có hai chuỗi con liên tiếp nào giống nhau

c. Số ký tự B là ít nhất.

13. Trong một hệ tọa độ vuông góc, cho tọa độ của n hòn đảo là M1(x1,y1) , M2(x2,y2) , . . . Mn(xn,yn). Giả thiết rằng tất cả các thùng chứa của canô chỉ đủ chứa một số xăng để đi không quá một quảng đường dài L km cho trước. Trên mỗi đảo đều có sẵn xăng dự trữ để canô cỏ thể nạp đầy các thùng chứa. Hãy tìm mọi đường đi có thể của canô xuất phát từ đảo Ni(xi,yi) đến đảo Nj(xj,yj) và chỉ ra đường đi tối ưu (có số lần ghé vào đảo để lấy xăng là ít nhất).

14. Cho một mê cung (maze). Tìm đường đi trong mê cung.

15. Trò chơi NIM: Có n đống sỏi, mỗi đống có một số viên sỏi. Hai người chơi luân phiên nhau chơi như sau: Đến lượt người nào, người đó tùy chọn một đống sỏi để bốc, và bốc ra một số viên sỏi (ít nhất 1 viên hoặc nhiều nhất là hết các viên sỏi trong đống đã chọn). Ai bốc cuối cùng là thua. Lập chương trình tổ chức chơi giữa người và máy tính theo các yêu cầu:

a. Số đống sỏi lúc đầu được nhập từ bàn phím

b. Số lượng viên sỏi trong mỗi đống được sinh ngẫu nhiên

c. Máy sẽ gieo xu để xác định người hay máy đi trước

d. Có thông báo số lượng trong mỗi đống trước và sau mỗi lượt đi

e. Thông báo kết quả cuối cùng

16. Trò chơi: Bảng trò chơi chứa một dãy (chẵn) các số nguyên dương, hai đấu thủ đi luân phiên nhau. Đến lượt một đấu thủ nào, người đóphải chọn một số ở đầu mút trái hoặc đầu mút phải. Số được chọn sẽ xóa ra khỏi bảng. Đấu thủ thứ nhất (máy chơi) thắng nếu tổng các số mà anh ta chọn lớn hơn hoặc bằng tổng các số được chọn bởi đấu thủ thứ hai (người chơi). Tìm chiến lược để gianh chiến thắng.

17. Cho trước các số tự nhiên A1,A2 ,… Ansao cho A i ≤ n. Hãy tìm các dấu +, – tương ứng và in ra biểu thức \*A1 \* A2 \*….\*An sao cho giá trị của biểu thức này bằng 0 (hoặc phủ định cách tìm).

18. Bài Toán “Trộn bài”.

Các quân bài được đánh số từ 1 đến n dược xếp lại thành một tập (như bộ tú lơ khơ và tam cúc). Một phép trộn hay xáo bài cho phép : Lấy từ mặt trên một số bất kỳ quân bài, sau dó không đổi thứ tự có thể nhét hoặc đút vào bất kỳ khe nào của chổ bài còn lại. Cho phép đút vào một hoặc nhiều khe, chỉ yêu cầu không làm thay đổi thứ tự của tập được đút và tập bài bị đút vào ( giống như trộn bài bình thường). Hỏi sau ít nhất bao nhiêu phép trộn như vậy, các quân bài sẽ được xếp lại theo thứ tự.

19. Có 2 đống kẹo, mỗi đống 12 cái. Hai người lần lượt làm các bước sau : Chuyển 1 cái kẹo từ đống kia và ăn 2 cái kẹo từ một đống nào đó. Người đi sau cùng là người thắng cuộc. Tìm thuật toán tối ưu.

20. Bàn cờ kích thước n x n đặt chéo. Một con tốt nằm ở đỉnh dưới. Hai người lần lượt đẩy con tốt đi một nước. Không được đi lùi lại. Người đầu tiên đặt được con tốt sang đầu ngược lại là người thắng cuộc. Tìm thuật toán tối ưu cho người đi nứơc đầu tiên. (Gelfand’s play).

21. Một lưới ô vuông N X N. Các ô được tô màu đỏ hoặc xanh. Ô được gọi là đặc biệt nếu màu của nó trùng với ½ các ô xung quanh ( kể cả các ô chung đỉnh). Lập thuật toán tô màu sao cho số các ô đặc biệt là lớn nhất.

22. Cho lưới ô vuông M X N. Mỗi mắt lưới được đánh một số.Tìm đường đi “ngắn nhất” từ A đến B (A, B là 2 nút lưới và đường đi trên các cạnh của lưới), nghĩa là đường đi mà tổng các số trên đường đi là bé nhất.

23. Một lưới ô vuông N X N các ô vuông được tô bởi m=2 màu. Lập chương trình tính số các hình chữ nhật nằm bên trong 4 ô có màu như nhau.

24. Một lưới ô vuông N X N các ô vuông được tô bởi m màu. Lập chương trình tính số các hình chữ nhật nằm bên trong lưới mà đỉnh của chúng nằm trong 4 ô có màu như nhau.

25. Một lưới ô vuông N X N các ô vuông được tô bởi m màu. Lập thuật toán tô màu sao cho số các hình chữ nhật nằm bên trong lưới mà đỉnh của chúng nằm trong 4 ô có màu như nhau là :

a. Cực đại

b. Cực tiểu

26. Trên bàn cờ ô vuông N X N tại mỗi ô có thể xếp hoặc một con mèo con, hoặc một quân cờ. Hai con mèo trên bàn cờ sẽ nhìn thấy nhau nếu trên đường thẳng nối chúng theo hàng ngang, hàng dọc hay đường chéo không có quân cờ nào cả. Hãy tìm cách xếp mèo và quân cờ như trên sao cho số mèo là lớn nhất và không có hai con mèo nào nhìn thấy nhau.

27. Một lưới ô vuông các ô được điền các số nguyên sao cho 2 số ở hai ô chung cạnh với nhau sẽ hơn kém nhau không quá 1. Ta nói lưới trên có mức lặp bằng k nếu tồn tại một số nguyên được lặp lại trên luới k lần và điều này không thoả mãn với k+1. Rõ ràng độ lặp lớn nhất bằng N X N khi tất cả các số trong lưới là như nhau. Tìm cách xếp số sao cho nó có mức lặp là ít nhất.

28. Từ dãy số 1, 2, 3, ….., 2008 hãy xoá đi một số lượng ít nhất các số sao cho trong dãy số còn lại không tồn tại bộ 3 số nào mà một trong chúng bằng tích hai số còn lại.

29. Cho trước dãy số thực : A1,A2 ,… An(1)

Hãy chọn từ (1) ra dãy con: B1,B2 ,… Bm(2)

thoả mãn điều kiện sau:

a. Không có 3 số hạng liền nhau nào của (1) nằm trong (2)

b. Trong 3 số hạng liên tiếp của (1) có ít ra là một số nằm trong (2).

c. Tổng trị tuyệt đối các số của dãy (2) lớn hơn 1/6 tổng trị tuyệt đối các số của dãy (1).

30. Cho ma trận vuông A bậc n x n. Các phần tử của A gồm n-1 số 1 và còn lại là số 0. Lập thuật toán để sau khi đổi chỗ một số hàng và cột, ma trận A sẽ thoả mãn điều kiện : các số 1 đều nằm dưới đường chéo chính.

31. Ma trận vuông A bậc n x n có các phần tử là các số 0, 1, 2 thoả mãn:

1)Đối xứng.

2)Nếu i = j thì Aij= 0

Ma trận A gọi là “Liên thông”  nếu với mọi i j, tồn tại k sao cho i k và Aik= Akj=0. Lập chương trình để kiểm tra xem sau khi làm phép thế các số 1 hay 2 trong một số ô thành 0 thì ma trận A vẫn là “Liên thông” , chỉ ra các ô cần thay thế.

32. Ma trận A bậc NxN được gọi là “Mê cung” nếu:

a. Các phần tử là 0, 1, -1.

b. Phản đối xứng.

c. Với mọi i, tồn tại dãy k, l, …s sao cho : Aik= Akl=…Asi= 1 .

Lập thuật toán xây dựng ma trận “Mê cung”.

33. Trên bàn cờ ô vuông MxN các ô được đánh dấu 0 là các ô tự do, các ô được đánh dấu 1 là các ô có mìn. Tìm đường đi ngắn nhất giữa 2 điểm tự do A, B cho trước của “Mê cung”.

34. Hãy xếp các số 1, 2, 3, .. n thành một dãy A1A2 … An(1)

Sao cho với mọi i, j (i j), giữa các số Ai,Ajtrong dãy (1) không có số nào bằng.

35. Một tập các điểm trên mặt phẳng gọi là thoả mãn tính chất T nếu :

a) Không có 3 điểm nào thẳng hàng.

b) Bất cứ 3 điểm nào của tập trên cũng tạo thành tam giác tù.

Tìm thuật toán cho phép từ một tập hữu hạn các điểm trên mặt phẳng thoả mãn tính chất T bổ sung thêm một điểm nữa sao cho tập thu được vẫn thoả mãn tính chất T (do đó thuật toán cho phép với với n cho trước xây dựng một tập gồm n điểm thoả mãn tính chất T).

36. Một bảng số vô hạn được xây dựng như sau:

1) Hàng thứ 1 ghi hai số 1 1

2) Hàng thứ i +1 thu được từ hàng thứ i bằng cách giữa hai số bất kỳ thêm vào số là tổng của hai số đó.

Ví dụ: một phần của bảng này :

1 1

1 2 1

1 3 2 3 1

…..

Lập chương trình và thuật toán để:

a) In ra dòng thứ n của bảng này ( chú ý khi n khá lớn !)

b) Tính xem ở hàng thứ i có bao nhiêu số.

37. Cho ma trận A kích thước mxn, Aij – các số tự nhiên. Các phép biến đổi có thể là:

+ Nhân tất cả các số của một hàng với 2.

+ Trừ tất cả các số của một cột cho 1.

Tìm thuật toán sao cho sau một số phép biến đổi trên ma trận A trở thành toàn số 0.

38. Trong các số có n chữ số (cơ số 10) sao cho giữa chúng không có chữ số 0, tìm số mà hiệu của nó với tích các chữ số của nó là:

a) Lớn nhất.

b) Nhỏ nhất.

39. Tại các đỉnh của n đa giác đều đặt các số 1, -1. Bạn có quyền hỏi, mỗi câu hỏi sẽ biết được:Tích của bất kỳ 3 số trong số n số trên.

Lập thuật toán để tính xem sau ít nhất bao nhiêu lần hỏi bạn có thể biết được tích của tất cả n số trên.

40. Tại các đỉnh của n đa giác đều đặt các số 1, -1. Bạn có quyền hỏi, mỗi câu hỏi sẽ biết được :

Tích của bất kỳ 3 số bất kỳ đứng cạnh nhau.

Lập thuật toán để tính xem sau ít nhất bao nhiêu lần hỏi bạn có thể biết được tích của tất cả n số trên.

41. Trên bàn cờ ô vuông 8×8 xếp các số từ 1 đến 64. Sau mỗi câu hỏi bạn có thể biết được tập hợp các số của một số các ô bất kỳ. Lập thuật toán để sau một số lần hỏi ít nhất biết được vị trí của tất cả các số.

42. Trên bàn cờ nxn hãy xếp 2n con hậu sao cho trên mỗi hàng và mỗi cột có đúng 2 con hậu.

43. Các số từ 1 đến 2008 được xếp theo thứ tự tăng dần trên một đường tròn theo chiều kim đồng hồ. Bắt đầu từ số 1, chuyển động theo chiều kim đồng hồ, cứ bước qua một số lại xoá đi một số. Công việc đó tiếp diễn cho đến khi trên vòng tròn còn lại đúng một số. Lập chương trình tính và in ra số đó.

44. Số tự nhiên n gọi là “Tốt” nếu tồn tại các số tự nhiên (không nhất thiết khác nhau) A1…..Aksao cho :

A1+ A2+ …….+Ak=n

Lập chương trình kiểm tra xem các số 19, 21, 23 có phải là “Tốt” không?

Chú ý: Có các mệnh đề sau:

– Nếu n là “Tốt” 2n +2 và 2n +9 sẽ là “Tốt” .

– Nếu m, n là “Tốt” thì mxn là “Tốt” .

– k2là “Tốt” với mọi k .

– Nếu n là “Tốt” thì 2n +8, 2n +20, 3n +6, 3n +8, 4n +6, 4n +13,6n +5 đều là “Tốt”

45. Quốc hội của một nước nọ có N nghị sĩ. Biết rằng mỗi nghị sĩ có không quá 3 kẻ thù tư tưởng trong quốc hội . Hãy giúp nước đó chia Quốc hội thành 2 viện sao cho trong mỗi viện, mỗi nghị sĩ có không quá một kẻ thù tư tưởng.

46. Cần xếp 20 quân cờ khác nhau lên bàn cờ ô vuông 100×100. Biết rằng mỗi quân cờ từ 1 ô bất kỳ của bàn cờ có thể khống chế nhỏ hơn 20 vị trí. Tìm cách xếp 20 quân cờ trên sao cho không có quân cờ nào khống chế được các quân cờ khác.

47. Có N học sinh đứng thành 1 hàng ngang, mặt quay về một hướng. Sau một lệnh hô, các em phải quay sang phải. Nhưng do nhầm lẫn một số em đã quay sang trái. Vì vậy từ đó thầy giáo phải chỉnh bước như sau: Nếu có 2 em nào đó đứng quay mặt vào nhau thì bắt 2 em đó quay 1800. Cứ như vậy cho đến khi không có ai quay mặt vào nhau nữa. Lập chương trình mô tả quá trình chỉnh trên. Tìm ví dụ để quá trình trên là nhiều bước nhất.

48. Cho n điểm trên mặt phẳng (n>4). Giữa 2 điểm có thể nối được 1 đoạn thẳng có hướng. Hãy tìm cách kẻ một số đoạn thẳng có hướng như vậy để thoả mãn điều kiện sau: Với mọi i, j từ điểm i có thể đi được đến j qua không quá 2 đoạn thẳng. Lập chương trình mô tả tất cả các cách xếp trên.

49. Cho n điểm trên mặt phẳng. Cần nối một số đoạn thẳng giữa các điểm sao cho :

a. Điểm nào cũng có đoạn thẳng nối đến

b. Không tồn tại bộ 3 điểm nào mà số các đoạn đi từ 3 điểm này là như nhau.

Lập thuật toán mô tả các cách nối trên.

50. Từ 1 ô bất kỳ trên bàn cờ vua 8×8, quân cờ vua sẽ đi một lượt (theo luật đi của vua) khắp các ô của bàn cờ, mỗi ô một lần và cuối cùng trở về vị trí cũ. Từ tâm các ô mà quân cờ vua đã đi qua nối chúng lại theo các đoạn thẳng liên tiếp

a. Lập một đường đi như vậy của quân cờ vua.

b. Tính quãng đường ngắn nhất và dài nhất mà quân cờ vua có thể đi được.

51. Trên bàn cờ ô vuông 8×8 có 9 con tốt xếp thành một hình vuông 3×3 ở góc trái dưới bàn cờ. Các con tốt có thể nhảy qua 1 con tốt khác tới vị trí đối xứng với con tốt đó.Tồn tại hay không thuật toán để chuyển cả 9 con tốt đó :

a.Đến hình vuông 3×3 ở góc trái phía trên?

b.Đến hình vuông 3×3 ở góc phải phía trên?

52. Viết chương trình làm các việc sau :

a.Nhập bốn số nguyên dương a, b, m, n dưới dạng thập phân.

b.In ra số q nhận được bằng cách viết liên tiếp lần lượt m số tăng dần của cấp số cộng a + kb.

c. In ra chữ số thứ n của q.

53. Ma trận nxn gọi là Latinh nếu các phần tử của nó được đánh số từ 1 đến n sao cho mỗi hàng và mỗi cột của nó đều là các hoán vị của các số 1, 2, …n.

Lập thuật toán xây dựng các ma trận Latinh.

54. Hai ma trận Latinh A, B cùng kích thước (xem bài trên) gọi là trực giao với nhau nếu như chúng không có 2 bộ (Aij,Bij) nào giống nhau. Hãy xây dựng tất cả các cặp ma trận Latinh là trực giao với nhau.

55. T

|  |
| --- |
| O |

|  |
| --- |
| y |

|  |
| --- |
| x |

|  |
| --- |
| AiBi |

|  |
| --- |
| DiCi |

|  |
| --- |
|  |

rên mặt phẳng toạ độ cho n hình chữ nhật AiBiCiDi ,AiBi // Ox, AiDi//Oy, Ai(xi,yi), Ci(ui,vi), 1 i n.

Hãy viết chương trình làm các việc sau:

a. Nhập n hình chữ nhật.

b. Tính số cặp hình chữ nhật có điểm chung.

c. Tìm số k lớn nhất sao cho có k hình chữ nhật có điểm chung.

56. Số tự nhiên n được gọi là số hạnh phúc nếu các chữ số trong cách ghi cơ số 10 của nó có thể chia làm hai nhóm sao cho tổng các chữ số trong mỗi nhóm là bằng nhau.Tính số các số hạnh phúc có n chữ số.

57. Trên vòng tròn cho n điểm , mỗi điểm đánh 1 số từ 0, 1, 2. Sau đó ta thực hiện lần lượt các phép biến đổi sau: Nếu trên vòng tròn còn các số 2 thì thay thế các số 2 này bằng 0 và các số cạnh đó theo chiều kim đồng hồ tăng thêm một đơn vị.

Giả sử ban đầu có k số 2. Lập chương trình tính xem sau bao nhiêu phép biến đổi trên, quá trình sẽ phải dừng lại. Khi đó tính xem trên hình tròn còn lại bao nhiêu số1 và số 0.

58. Hãy xếp 3n+1 số 1 lên ma trận 2nx2n sao cho nếu như xoá đi bất kỳ n cột và n hàng thì vẫn còn lại ít ra là một số 1.

59. Trên bàn cờ 2nx2n có 3n quân cờ. Tìm thuật toán xoá đi n hàng và n cột sao cho trên bàn cờ không còn quân cờ nào.

60. Tìm thuật toán xếp các số từ 1 đến 2n-1 theo thứ tự sao cho trong dãy số đó không có tổng của một số số hạng liên tiếp nào mà chia hết cho 2n.

61. Trên bàn cờ 9×9 tại mỗi ô có một con sên. Sau 1 tiếng còi, tất cả các con sên đều chuyển động sang một ô bên cạnh theo hướng chéo. Như vậy sau một tiếng còi, có 1 số ô sẽ có một vài con sên, có 1 số ô sẽ không có con sên nào. Hãy tính giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của số các ô không có con sên nào.

62. Trên bàn cờ nxn tại mỗi ô có một con sên. Sau 1 tiếng còi, tất cả các con sên đều chuyển động sang một ô bên cạnh theo hướng chéo. Như vậy sau một tiếng còi, có một số ô sẽ có một vài con sên, có một số ô không có con sên nào. Hãy tính giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của số các ô không có con sên nào.

63. Trên giá sách có n quyển sách được đánh số từ 1 đến n (các tập của một tuyển tập) và được xếp thành một hàng ngang nhưng không theo thứ tự các tập. Cho phép thay đổi như sau : Mỗi lần đổi một quyển sách có số hiệu k với tập ở vị trí k của giá sách. Lập thuật toán cho biết sau bao nhiêu lần đổi như vậy thì các quyển sách được xếp lại đúng thứ tự.

64. Trên vòng tròn xếp n số 1, 2, 3, ….,n . Cho phép thực hiện đổi chỗ hai số cạnh nhau nếu chúng hơn kém nhau lớn hơn 1. Lập thuật toán sử dụng các phép biến đổi đó để xếp lại các số trên theo đúng thứ tự của mình.

65. Xây dựng ma trận nxn sao cho mỗi hàng, mỗi cột và mỗi đường chéo đều là các hoán vị của 1, 2, …n.

66. In ra tất cả các hoán vị của 1, 2, ….,n thoả mãn tính chất sau: Với mọi i, nếu số i không nằm ở vị trí đầu tiên thì i-1 hoặc i+1 phải nằm ở bên trái của i .

67. Cho m loại tiền với các giá trị tự nhiên a1,a2,….am và một giá trị tiền N (tự nhiên). Viết thuật toán và chương trình để tính tất cả các cách biểu diễn N bởi m loại tiền kể trên.

68. Trên bảng ghi số 0. Mỗi lần được tăng số đã viết lên bảng lên 1 đơn vị hoặc tăng gấp đôi. Hỏi sau ít nhất là bao nhiêu bước sẽ thu được số N.

69. Một quyển sách truyện có n truyện ngắn.Mỗi truyện ngắn chiếm lần lượt a1,a2, ….antrang giấy. Các truyện được in từ trang 1, mỗi truyện mới được in từ đầu trang tiếp theo. Hãy sắp xếp các truyện sao cho số lượng các truyện bắt đầu từ trang lẻ là:

a) Lớn nhất.

b) Nhỏ nhất.

70. Một công trường nọ có hai phân xưởng A, B với số người là a, b. Mỗi ngày cần hai người trực nhật lấy ở hai phân xưởng trên, mỗi phân xưởng 1 người. Qui tắc lấy người ở mỗi phân xưởng là lần lượt quay vòng từ người đầu tiên đến người cuối cùng và lại quay lại người đầu tiên. Lập chương trình phân công trực nhật sao cho trong một khoảng thòi gian nào đó mỗi người ở phân xưởng A sẽ lần lượt trực nhật với mỗi người ở phân xưởng B và quá trình này sẽ được lặp lại một cách tuần hoàn (tìm điều kiện của a, b khi nào thì lập được bảng phân công như vậy).

71. Ở một đất nước có n thành phố. Giữa các thành phố có các tuyến đường (1 chiều). Biết rằng:

1. Giữa 2 thành phố bất kỳ có thể đi đến nhau (có thể qua nhiều tuyến đường).

2. Từ 1 thành phố số các đường đi ra bằng số các đường đi vào.

Lập thuật toán tìm một con đường xuất phát từ một thành phố nào đó, đi qua tất cả các tuyến đường, mỗi tuyến đường 1 lần, cuối cùng trở về thành phố ban đầu.

72. Tìm 3 số tự nhiên n1 , n2 , n3 thoả mãn điều kiện sau :

a) Tỉ số giữa các số trên là 1 :3 :5.

b) Các chữ số của 3 số trên viết trong cơ số 10 gộp lại lập thành hoán vị của các số 0,1,2,…..9.

73. Với số tự nhiên n cho trước tính xem có bao nhiêu cách biểu diễn n thành tổng của 1 hay nhiều số tự nhiên khác (không tính đến thứ tự của các số hạng, ví dụ 3=2+1=1+2 coi như là một cách biểu diễn ).

74. Các số tự nhiên từ 1 đến n được viết ra liên tiếp thành một hàng ngang. Tính xem trong hàng đó có bao nhiêu số 1?

75. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp nhiều nhất bao nhiêu con xe sao cho không có con xe nào khống chế con nào.

76. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp ít nhất bao nhiêu con xe sao cho chúng khống chế được toàn bộ bàn cờ.

77. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp nhiều nhất bao nhiêu con tượng sao cho không có con tượng nào khống chế con nào.

78. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp ít nhất bao nhiêu con tượng sao cho chúng khống chế được toàn bộ bàn cờ.

79. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp nhiều nhất bao nhiêu con mã sao cho không có con mã nào khống chế con nào.

80. Trên bàn cờ vua nxn có thể xếp ít nhất bao nhiêu con mã sao cho chúng khống chế được toàn bộ bàn cờ.

Ma trận A kích thước nxn thoả mãn điều kiện: Tổng các số trên mỗi hàng và mỗi cột đều bằng 0. Cho phép thực hiện các phép toán sau(Qi,j,k):

cột j = cột j + hàng i

hàng i = hàng i + cột k

Lập thuật toán sao cho sau một số phép biến đổi trên đưa ma trận A trở về ma trận với toàn số 0.

81. Một quầy trả tiền có N loại tiền với các mệnh giá (giá trị tiền ghi trên tờ tiền ) là A[1], A[2], ….A[N] ( Các A[i] là nguyên dương và khác nhau từng đôi). Giả thiết loại tiền mệnh giá A[i] có B[i] tờ (1 i N). Có M khách ( được đánh số hiệu từ 1 đến M ) cần lấy tiền. Số tiền khách j cần lấy là K[j], K[j] nguyên dương, 1 j M). Quy định rằng với mỗi khách hoặc quầy từ chối chưa trả tiền hoặc quầy phải trả đúng số tiền mà khách cần lấy.Dữ liệu vào được cho trong file văn bản có tên INP.TXT trong đó dòng đầu ghi giá trị N (N 10), dòng tiếp theo ghi các giá trị A[1], A[2], ….A[N], dòng tiếp theo ghi các giá trị B[1], B[2], ….B[N], sau đó là dòng ghi giá trị M (M 20), cuối cùng là dòng ghi các giá trị K[1], K[2], ….K[M], tất cả các giá trị đều nguyên dương.

1. Đọc file dữ liệu và đưa ra màn hình nội dung file dữ liệu ( theo thứ tự trên).

2. Tìm cách trả tiền sao cho trả được nhiều khách nhất. Thông báo kết quả ra file văn bản với tên OUT2.TXT trong đó dòng đầu ghi số khách được trả tiền, trong các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi thông tin về một khách được trả tiền gồm số hiệu của khách, số tiền phải trả và dãy các số X[1], X[2],…..X[N], trong đó X[i] là số tờ của loại tiền mệnh giá A[i], 1 i N, được trả cho khách.

3. Tìm cách trả tiền sao cho trả được nhiều tiền nhất. Thông báo kết quả ra file văn bản với tên OUT3.TXT trong đó dòng đầu ghi tổng số tiền đã trả được, trong các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi thông tin về một khách được trả tiền theo quy cách giống câu 2

Chú ý: Hai giá trị liền nhau trên một dòng của các file văn bản cách nhau ít nhất một dấu trắng.

82. Trên bàn cờ vuông vô hạn về 2 phía lần lượt đặt các số theo qui tắc sau:

Số đầu tiên ở vị trí (1,1) là 0. Sau đó mỗi ô được điền số nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng 0 mà chưa được điền ở hàng hoặc cột chứa ô đó.

Ví dụ : 4

3 2

2 3 0

1 0 3 2

0 1 2 3 4…..

Lập chương trình tính xem ô ở vị trí (M,N) chứa số nào.

83. Xác định ma trận A bậc nxn với các số hạng của chúng bằng -1,0,1 sao cho tổng số tất cả các hàng và cột ( chúng gồm 2n số) đều là các số khác nhau từng đôi một.

84. Đối với cặp số (a,b) cho phép thực hiện biến đổi sau :Cộng một số vào số kia và biến đổi cặp số đã cho thành (a+b,b) hoặc (a,a+b). Viết chương trình tính số các phép biến đổi từ cặp (1,1) thành cặp số chứa số N cho trước.

85. Trên bàn cờ 10×10 xếp bất kỳ 90 con tốt trắng. Mỗi phép biến đổi làm được việc sau: Nhặt 1 con tốt trắng, sơn đen nó và đặt vào 1 ô trống bất kỳ. Công việc đó được tiến hành cho đến khi trên bàn cờ không còn quân tốt trắng nào. Lập thuật toán mô tả công việc trên và tìm cách sao cho trong suốt quá trình trên không có 2 con tốt khác màu nào phải đứng cạnh nhau ( đứng cạnh nhau của ô bàn cờ).

86. Dãy số {Xn} gọi là tuần hoàn nếu tồn tại các số tự nhiên M, T sao cho: Xn=Xn + T,với mọi n>M.

Số M,T nhỏ nhất với tính chất trên gọi là bậc và chu kỳ của dãy Xn .

a) Cho dãy tuần hoàn {Xn}. Lập thuật toán tính M và T mà chỉ sử dụng tổng số các so sánh là tuyến tính đối với Max(M,T).

b) Lập chương trình cụ thể tính M,T đối với dãy tuần hoàn Xn biếtX1và biết rằng Xn+1= F(Xn), ở đây:

F(x) = g(x) mod 108, g(x) – hàm số được xác định theo công thức:

g(x)= nếu

|  |
| --- |
| x=3k  x=3k+1 x=3k+2 |

87. Có n loại bánh ga tô, mỗi loại m chiếc. Tất cả nxm chiếc bánh trên xếp đều trong n thùng, mỗi thùng m chiếc. Lập thuật toán để chọn ra từ n thùng trên, mỗi thùng một chiếc sao cho thu được n chiếc thuộc n loại bánh khác nhau.

88. Lập thuật toán tìm một số nguyên có 6 chữ số sao cho thương của nó với tổng các chữ số của nó là nhỏ nhất.

89. Cho trước số tự nhiên n. Lập thuật toán cho biết có xây dựng được dãy gồm n số 0, 1 sao cho trong dãy này không có một chữ số hoặc một nhóm chữ số nào được lặp lại ba lần liên tiếp hay không( Ví dụ : dãy 1010 010 0100 – nhóm 010 được lặp lại ba lần liên tiếp). Trong trường hợp xây dựng được, lập chương trình để xây dựng dãy số đó.

90. Cho trước số tự nhiên n. Lập thuật toán cho biết có xây dựng được dãy số gồm các chữ số 1, 2, 3 sao cho trong dãy này không có 1 chữ số hoặc 1 nhóm chữ số nào được lặp lại hai lần liên tiếp hay không. Nếu được thì lập chương trình xây dựng dãy số đó.

91. Với n cho trước, lập thuật toán và chương trình xây dựng dãy số nhị phân T ( chỉ gồm các chữ số 0, 1) thoả mãn tính chất:

a) T là không lặp bậc n (dãy nhị phân không lặp bậc k tức là trong dãy đó không có hai đoạn con độ dài k cạnh nhau mà giống hệt nhau).

b) Mọi dãy số nhị phân gồm n chữ số đều được gặp trong T.

92. Tìm tất cả các con số có n chữ số thoả mãn tính chất :Nếu xoá đi 1 chữ số nào đó thì số sẽ giảm đi 9 lần.

93. Tìm tất cả các số có sáu chữ số sao cho tất cả các tích của nó với 2, 3, 4, 5, 6 đều viết được từ số ban đầu bằng cách hoán vị các chữ số.

94. Ở một nước nọ có n thành phố. Cần xây dựng một só tuyến đường giữa một số thành phố sao cho thoả mãn:

Nếu giữa 2 thành phố A, B có tuyến đường thì không tồn tại thành phố C sao cho từ C và D có các tuyến đường đến cả A và B.

Lập thuật toán xây dựng tuyến đường cho n thành phố trên ( hoặc cho biết rằng không thể xây dựng được).

95. Tìm một cấp số cộng gồm toàn các số nguyên tố nhỏ hơn 3000.

96. Tất cả các số tự nhiên bắt đầu từ 1 được viết liên tiếp theo thứ tự (từ trái sang phải). Lập thuật toán để tính xem ở vị trí thứ N là chữ số nào.

97. Lập thuật toán xây dựng tất cả các ma trận vuông bậc n với các phần tử nguyên thoả mãn điều kiện : Với mọi i, j, k ta có Aij+ Ajk+ Aki= 0.

98. Có 3 đống sỏi(với số sỏi a, b, c). Mỗi phép biến đổi cho phép lấy đi từ một đống 1 hòn sỏi hoặc tăng gấp đôi số sỏi ở 1 đống nào đó. Lập thuật toán để sau khi thực hiện một số phép biến đổi có thể lấy hết số sỏi ở cả 3 đống.

99. Cho tập các số tự nhiên:

a1,a2 ….,aN

Ta gọi tổng con là tổng dạng :S =ai1 +ai2+….+aik.Với i1 < i2< …. ik

Hãy tìm một tập lớn nhất các tổng con bằng nhau của dãy trên.

100. Cho ma trận A kích thước mxn. Cho phép đổi dấu các số trong cùng một hàng hoặc một cột của A. Lập thuật toán để sau một số phép biến đổi thu được ma trận A thoả mãn tính chất: Tổng các số hạng của mỗi hàng và mỗi cột đều lớn hơn 0 .

101. Cho n số 1, 2, …,n sắp xếp trên một đường thẳng nhưng không theo thứ tự. Mỗi lần cho phép đổi chỗ 2 số. Lập thuật toán thực hiện một số phép biến đổi ít nhất để xếp lại trật tự các số trên.

102. Các số từ 1 đến nxn được xếp một cách ngẫu nhiên trên toàn bàn cờ ô vuông nxn. Bằng các phép đổi chỗ 2 số, lập thuật toán thực hiện sau một số ít nhất các phép đổi chỗ đưa bảng trên về theo thứ tự tăng dần.

1 2 3………. n

n +1 ……………………… 2n

………………………………….

nxn-n+1…………………..nxn

103. Hai người chơi trò chơi sau: Trên bảng ghi biểu đồ :

\* \* \* \* \* \*

–

\* \* \* \* \* \*

Người thứ nhất lần lượt đọc các chữ số (tuỳ ý ), người thứ hai điền vào chúng vào vị trí \*. Trò chơi kết thúc khi đã điền xong tất cả các số.

a) Lập thuật toán cho người chơi thứ hai sao cho hiệu số trên thu được luôn nhỏ hơn 40.000.

b) Lập thuật toán cho người chơi thứ nhất sao cho hiệu số trên luôn lớn hơn 40.000.

104. Hai người lần lượt điền dấu + hoặc – vào các dấu \* của dãy số:

\* 1 \* …\* 20

a) Lập thuật toán cho người thứ nhất để luôn đạt được tổng có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 30.

b) Lập thuật toán cho người chơi thứ hai sao cho tổng đạt đuợc có giá trị tuyệt đối lớn hơn 30.

105. Cho các số tự nhiên A1, A2,…., Am,B1,…..,Bnthoả mãn :

A1+A2+…+Am= B1+ B2+ ….. +Bn

Lập thuật toán xây dựng ma trận nguyên mxn sao cho tổng các số ở hàng i bằng Aitổng các số ở cột j bằng Bj

106. Trên bàn cờ nxn có một con tốt nằm ở góc trái dưới. Hai người chơi trò như sau: Mỗi người được đi con tốt một nước sang ô bên cạnh. Không được đi con tốt vào ô đã đi qua. Người thua cuộc là người không đi được nước của mình.

Lập thuật toán tối ưu cho các người chơi ( nếu n chẵn, người đi đầu thắng, n lẻ người đi sau thắng).

107. Ở một nước nọ do các đội bóng đá thiếu tinh thần thi đấu nên số trận đấu hoà rất nhiều. Ban tổ chức quyết định thay đổi luật để kích thích các đội thi đấu tích cực hơn. Giải sẽ tổ chức thi đấu vòng tròn nghĩa là mỗi đội đều phải đấu với tất cả các đội khác đúng một trận. Nếu hoà, cả hai đội đều bị 0 điểm. Do sơ xuất của ban tổ chức, bảng kết quả thi đấu của tất cả các đội bị nhoè một số chỗ không đọc được. Ban tổ chức quyết định gửi bảng đó đến một trung tâm Tin học nhờ xem xét việc khôi phục lại các thông tin bị mất.

Giả sử số đội bóng bằng N (N 20), bảng kết quả được cho bởi một mảng số nguyên A[1..N, 1…N+1], trong đó A[i,j] bằng số điểm đội i đạt được trong trận đấu với đội j (1 i j N) và A [i, N+1] bằng tổng số điểm của đội i trong toàn giải. Để đầy đủ, ta quy ước A[i, j]=0 ((1 i N) .

Dữ liệu vào được cho trong một file văn bản với tên là INP.TXT, trong đó dòng đầu tiên ghi giá trị A[i,1], A[i,2], …,A[i,N], A[i,N+1]. Các giá trị này cách nhau ít nhất một dấu trắng và quy ước rằng giá trị nào bị nhoè thì tại đó được thay bằng dấu?..

Lời giải cần đưa ra một file văn bản với tên là OUT.TXT trong đó liệt kê tất cả các khả năng có thể có. Với mỗi bảng kết quả được khôi phục , cần ghi số thứ tự của bảng trên một dòng, các dòng tiếp theo, ghi các dòng của bảng giống như trong file dữ liệu vào, trong đó các dấu? được thay bằng các giá trị tương ứng đã khôi phục.

Ví dụ với file dữ liệu vào INP.TXT.

4  
0 1 3 ? 7  
? 0 ? ? 6  
1 ? 0 1 ?  
? ? ? 0 ?

File in kết quả OUT.TXT sẽ là :

1  
0 1 3 3 7  
3 0 3 0 6  
1 1 0 1 3  
1 0 3 0 4  
2  
0 1 3 3 7  
3 0 0 3 6  
1 0 0 1 2  
1 1 3 0 5

108. Bài toán “Tem thư”

Ở một đất nước nọ có n loại tem thư khác nhau. Luật dán tem là ở trên mỗi phong bì chỉ được dán nhỏ hơn hoặc bằng m con tem ( có thể là giống nhau).

a) Cho trước n loại tem ứng với số tièn là a1, a2, …..,an. Hãy xác định dãy số 1, 2, 3 … Tn,m lớn nhất ( với m, n cho trước) sao cho mọi số trong dãy trên đều được thể hiện bằng giá tiền 1 lá thư với qui tắc dán tem như trên.

b) Cho trước m, n. Hãy xác định bộ tem a1, a2, …..,an sao cho số Tn,m được xác định trong câu (a) là lớn nhất.

Ví dụ : Với n=4, m=5, dãy cần tìm là 1, 2, ..71 ứng với bộ tem (1,4,12, 21) hoặc (1,5,12,28).

109. Bài toán “Phủ hình chữ nhật”

Hai hình chữ nhật goi là không so sánh được nếu không thể xếp hình nọ nằm bên trong hình kia. Cho trước hình chữ nhật mxn. Hãy xác định xem hình này có thể phủ được bởi các hình chữ nhật con không so sánh được với nhau không? Trong trường hợp có thể, tìm tất cả các phủ nói trên.

110. Bài toán “Pentamino”

Hình chữ nhật 6×10 được tạo thành từ 12 Pentamino (mỗi Pentamino tạo thành từ 5 hình vuông 1×1) như hình 198

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Hãy tìm tất cả các cách phân chia khác cho trường hợp 6×10. Làm bài toán tương tự cho hình chữ nhật 5×12.

111. Bài toán “Y-Pentamino”

Y-Pentamino là hình có dạng :

Tìm số n nhỏ nhất sao cho hình chữ nhật

12×5n có thể phủ kín bởi các Y-Pentamino .

112. Đẳng thức :

12+ 22+ 32+ ……..+ 242 = 4900 = 70 x 70 cho ta cảm tưởng rằng hình vuông 70 x 70 có thể phủ bằng 24 hình vuông kích thước 1×1, 2×2, ….24×24. Lập chương trình kiểm tra xem điều trên có đúng không

113. Bài toán hôn nhân bền vững.

114. Bài toán Sudoku.

115. Bài toán tìm đường đi ngắn nhất ( thuật toán Dijkstra/Kruskal).

116. Bài toán tìm cây phủ nhỏ nhất (thuật toán Prim).

117. Bài toán tìm luồng cực đại trên mạng (thuật toán Ford-Fulkerson).

118. Bài toán ghép cặp (Min/Max matching).

119. Bài toán cái túi (knapsack)

120. Bài toán tô màu đồ thị.

121. Bài toán người du lịch (TSP-Traveling Salesman Problem ).

122. Ứng dụng cấu trúc bảng băm (hashing table) trong thuật toán tìm kiếm.

—o-O-o—

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Algorithms + data structures = programs – Niklaus Wirth

2. Lập trình nâng cao bằng Pascal với các cấu trúc dữ liệu – Larry Nyhoff, Sanford Leedstma – Người dịch: Lê Minh Trung

3. Data structures and algorithms – Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman

4. Computer algorithms – Sara Baase

5. Toán học rời rạc ứng dụng trong tin học – Kenneth H. Rosen

6. Algorithms – Robert Sedgewick

**YÊU CẦU ĐỐI VỚI SINH VIÊN**

1. Lớp trưởng lập danh sách các sinh viên đăng ký đề tài

2. Chọn đề tài và đăng ký theo danh sách lớp

3. Tối đa 3 sinh viên làm chung 1 đề tài

4. Trong 1 lớp riêng, một đề tài chỉ được chọn 1 lần

5. Sinh viên có thể đề xuất đề tài riêng với giáo viên

6. Đồ án sử dụng font chữ Unicode: Times New Roman, cỡ chữ 13

7. Nộp quyển báo cáo đồ án

8. Thông thường báo cáo đồ án gồm các phần sau:

– Giới thiệu

– Cấu trúc dữ liệu

– Thuật toán

– Đánh giá độ phức tạp của thuật toán

– Chương trình (tùy chọn ngôn ngữ lập trình)

– Kết quả dữ liệu

– Kết luận

9. Nộp bài qua mail với tên tập tin là mã sinh viên+tên sinh viên, chứa tập tin văn bản đồ án và các tập tin chương trình.

10. Nộp buổi học cuối.