

WINTER CAMP VOI2020

Đỗ Phan Thuận



Email/Facebook: thuandp.sinhvien@gmail.com
Bộ môn Khoa Học Máy Tính, Viện CNTT & TT,
Trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội.

Ngày 24 tháng 11 năm 2020

Contest

PRODUCTIVITY

CVRPOPT

ARCHERY

PRODUCTIVITY

Một dây chuyền sản xuất có N vị trí làm việc đánh số từ 1 đến N . Có N công nhân để xếp vào làm việc trên các vị trí này. Biết s_{ij} là năng suất làm việc của công nhân i trên vị trí làm việc j của dây chuyền ($i, j = 1, 2, \dots, N$). Cho trước một cách bố trí công nhân đứng làm việc trên các vị trí của dây chuyền, năng suất của dây chuyền theo cách bố trí đã cho sẽ là năng suất của công nhân có năng suất thấp nhất trong số tất cả các công nhân trên dây chuyền.

Yêu cầu: Tìm cách bố trí N công nhân vào làm việc trên N vị trí của một dây chuyền sản xuất sao cho năng suất của dây chuyền là lớn nhất và một công nhân chỉ làm đúng một công việc, một công việc chỉ được làm bởi đúng một công nhân.

Thuật toán 100 điểm

$N \leq 1000$.

- ▶ Chia nhị phân giá trị năng suất tối thiểu của công nhân.
- ▶ Với mỗi giá trị năng suất tối thiểu, áp dụng thuật toán cặp ghép với các cạnh có năng suất lớn hơn hoặc bằng năng suất tối thiểu.

CVRPOPT

A fleet of K identical trucks having capacity Q need to be scheduled to delivery pepsi packages from a central depot 0 to clients $1, 2, \dots, n$. Each client i requests $d[i]$ packages. The distance from location i to location j is $c[i, j]$, $0 \leq i, j \leq n$. A delivery solution is a set of routes: each truck is associated with a route, starting from depot, visiting some clients and returning to the depot for delivering requested pepsi packages such that:

- ▶ Each client is visited exactly by one route
- ▶ Total number of packages requested by clients of each truck cannot exceed its capacity
- ▶ Each truck must visit at least one client

Goal

- ▶ Find a solution having minimal total travel distance

Thuật toán 100 điểm

Mỗi phương án là một cách phân chia các điểm cho các xe và sắp thứ tự thăm cho các điểm đó. Vì vậy để duyệt hết các phương án ta có thể làm như sau:

- ▶ Duyệt hết các cách phân chia N điểm cho K xe. Cũng chính là liệt kê các xâu K -phân độ dài N
- ▶ Với mỗi cách chia các điểm cho các xe, ta sẽ xử lý riêng cho từng xe. Mỗi xe có một tập các điểm phải đi qua và cần tìm thứ tự đi qua để cực tiểu chi phí. Đây chính là bài toán TSP trên tập các điểm đó.

ARCHERY

Ta coi mục tiêu bắn có thể được biểu diễn dưới dạng mặt phẳng 2 chiều, trong đó $y = 0$ là mặt đất. Các mục tiêu có dạng vòng tròn, và tất cả các mục tiêu đều chạm mặt đất. Điều đó có nghĩa, nếu trung tâm của mục tiêu là (x, y) ($y > 0$), thì bán kính của nó bằng y , để nó chạm vào dòng $y = 0$. Không có hai mục tiêu đồng thời có mặt tại bất kỳ thời điểm nào giao nhau (nhưng có thể tiếp xúc nhau).

Ban đầu không có mục tiêu bắn nào. Việc tham gia cuộc thi này có thể được mô tả là n sự kiện gồm 2 loại: hoặc sự kiện mục tiêu mới xuất hiện hoặc sự kiện vận động viên bắn mũi tên vào một điểm. Để đạt được mục tiêu, vận động viên phải bắn đúng bên trong vòng tròn (chạm vào đường biên không tính), khi đó mục tiêu đó sẽ bị xóa đi và vận động viên được thưởng một điểm.

Thuật toán 100 điểm

$$1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$$

- ▶ Với mỗi điểm, kẻ đường thẳng đi qua và vuông góc với trục x, đường thẳng này cắt tối đa $\log_2(\text{tọa độ tâm lớn nhất})$ (10^9) do tính chất hình học.
- ▶ Áp dụng cây IT quản lý các đoạn chiều bởi hình tròn xuống trục.
- ▶ Độ phức tạp $O(n \log n \log c)$ ($\log c$ vì chia theo bán kính, $\log n$ vì xét tất cả $\log n$ đường tròn trong phạm vi). Phép kiểm tra một điểm có nằm trong đường tròn hay không chỉ mất $O(1)$.

