

*Chào các bạn, vòng thi ACM-ICPC khu vực miền Nam năm 2016 đã diễn ra thành công, cảm ơn sự tham gia nhiệt tình của tất cả các bạn, kết quả chính thức có thể xem tại đây: <http://acmicpc-hcmus.tk/public/>*

*Dưới đây là lời giải cho các bài đã diễn ra trong kì thi.*

**Bài A:** Đếm số giá trị phân biệt nằm trong đoạn  $(l, r)$ , truy vấn online. Có 2 cách làm:

1. Với mỗi giá trị  $t[i]$ , ta gọi  $p[i]$  là giá trị lớn nhất thỏa  $p[i] < i$  và  $t[i] = t[p[i]]$ . Nếu không tồn tại giá trị thỏa thì  $p[i] = 0$ . Với mỗi giá trị  $i$  thì ta thêm điểm  $(i, p[i])$  vào mặt phẳng tọa độ. Như vậy khi đếm số giá trị phân biệt trong đoạn  $(l, r)$  tương ứng với việc đếm số điểm có hoành độ từ  $l$  đến  $r$  và hoành độ từ  $0$  đến  $l \Rightarrow$  Ta dùng 2D Interval Tree
2. Tư tưởng giống cách 1 nhưng có thể dùng Persistent IT để giảm độ phức tạp truy vấn từ  $O(\log^2)$  xuống còn  $O(\log)$ .

**Bài B:** Nếu xem mỗi cạnh trên đồ thị cũng là 1 đỉnh thì ta có thể đưa về bài toán quy hoạch động trên cây: Ta chọn số đỉnh ít nhất trên cây sao cho mỗi đỉnh có khoảng cách đến đỉnh được chọn gần nhất là  $\leq 2$ . Ta có thể có công thức như  $f[i][j]$  là số lượng đỉnh cần chọn ít nhất để cây con gốc  $i$  được thỏa trong đó đỉnh gốc  $i$  có khoảng cách gần nhất đến 1 trong các đỉnh được chọn với khoảng cách  $j$  (ta chỉ cần xét  $j$  từ  $0$  đến  $3$ ).

Ngoài ra ta cũng có thể dùng 1 vài thuật tham để giải bài B, có một số team đã dùng thuật tham và giải được bài này.

**Bài C:** Trước tiên ta tính trước cho mỗi đoạn  $(l, r)$   $g[l][r]$  = thời gian để gom hết các nhà trong đoạn từ  $l$  đến  $r$  thành 1 nhà, đpt  $O(n^2)$ . Sau đó QHĐ  $f[i][j]$  = thời gian ít nhất để gom hết các nhà từ  $1$  đến  $i$  thành  $j$  nhà. Ta có  $f[i][j] = \min(f[k][j-1] + g[k+1][i] \mid k = 1..i-1)$ , dùng cách QHĐ bao lồi ta có thể tính trong đpt  $O(n^*m)$ .

**Bài D:** Cách đơn giản nhất là dùng thuật toán Floyd để tính mọi cặp đường đi ngắn nhất.

**Bài E:** Kết quả đầu tiên  $= (a + 2b + 3c) \div 6$ . Cái khó là làm sao tính được kq thứ 2 - số bao phụ ta cần dùng ít nhất. Ở đây ta có thể xem số bao phụ là số lần ta cần chia 1 bao lớn ra làm 2 bao nhỏ, ta có các phép chia: bao 2 thành 2 bao 1+1, bao 3 thành 2 bao 1+2. Vậy ở đây ta cần tìm số lần chia bao tối thiểu. Ta đã biết số ngày tối đa và duyệt qua từng ngày rồi mô phỏng lại quá trình chia bao, mỗi ngày ta xài hết 3 bao 1,2,3, nếu bao nào bị thiếu ta có thể chia bao lớn hơn hoặc hợp các bao nhỏ hơn lại, cụ thể:

1. Bao 1 hết, có thể tách bao 2 ra thành 2 bao 1+1, hoặc tách bao 3 ra thành 2 bao 1+2.
2. Bao 2 hết, có thể nhập 2 bao 1+1 lại, hoặc tách bao 3 ra thành 2 bao 1+2.

3. Bao 3 hết, có thể nhập 2 bao 1+2 lại, hoặc nhập 3 bao 1+1+1, hoặc tách bao 2 ra thành 2 bao 1+1 rồi kết hợp cùng với 1 bao 2 khác.
4. Ta sẽ ưu tiên xét 3 trường hợp trên và ưu tiên theo thứ tự xử lý đó, kq số lần chia bao sẽ luôn tối ưu.

**Bài F:** Bài toán hỏi có tồn tại 1 đường thẳng sao cho hình chiếu của tất cả các đoạn thẳng được cho lên đường thẳng này đều có ít nhất 1 điểm chung. Điều này xảy ra chỉ khi có 1 đường thẳng cắt qua tất cả các đoạn thẳng đó (đường thẳng cần tìm ban đầu sẽ là đường vuông góc với đường thẳng này). Vậy ta chỉ việc kiểm tra có tồn tại đường thẳng cắt qua hết  $n$  đoạn thẳng đã cho hay không? Cách làm là ta sẽ xét mọi đường thẳng từ các cặp điểm của các đoạn thẳng được cho.

**Bài G:** Bài này cần dùng KD-Tree...

**Bài H:** Bài này cần kiến thức về Gauss để tìm ra các vector tuyến tính độc lập trong ma trận và dùng phương pháp chia để trị để bỏ qua bước xóa phần tử cho các truy vấn.

**Bài I:** Tìm số nhỏ nhất chia  $n, m, s, t$  dư 1 và chia hết cho  $p$ . Kq là  $\min(v * \text{LCM}(n, m, s, t) + 1 \mid v = 1..p \text{ và } (v * \text{LCM}(n, m, s, t) + 1) \bmod p = 0)$ . LCM là hàm tìm bội chung nhỏ nhất. Ta chỉ cần kiểm tra hết

**Bài J:** Ta có thể sắp xếp các đường thẳng theo giá trị  $A$ , xây dựng bao lồi và truy vấn các giá trị lớn nhất trong  $O(\log)$ .

**Bài K:** Ta có thể chắc nịch phân giá trị thời gian cuối cùng để thực hiện hết  $N$  thí nghiệm và qua đó tìm ra được chỉ số của con drone thực hiện thí nghiệm thứ  $N$ .