

## TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Bộ nhớ	Thời gian /test	Điểm
1	Mật khẩu	password.*	password.inp	password.out	1024 MB	1 giây	7
2	Giá trị nhỏ nhất	minimum.*	minimum.inp	minimum.out	1024 MB	1 giây	7
3	Truy vấn trên cây	treequery.*	treequery.inp	treequery.out	1024 MB	2,5 giây	6

**Dấu \*** được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.  
**Hãy lập trình giải các bài toán sau:**

**Bài 1. Mật khẩu (7 điểm)**

Vòng chung kết cuộc thi lập trình thi đấu ACM-ICPC tổ chức tại vương quốc Alpha có  $m$  đội tham gia dự thi. Ban tổ chức bố trí rất nhiều phòng máy tính để các đội làm bài thi, các phòng máy tính được đánh số thứ tự  $0, 1, 2, 3, \dots$ , các máy tính trong mỗi phòng được đánh số thứ tự  $1, 2, 3, \dots$ . Mỗi máy tính đều có mật khẩu để đăng nhập vào hệ thống nộp bài trực tuyến, nếu một đội thi tại phòng máy số  $n$  và ngồi ở vị trí máy tính số  $k$  mật khẩu đăng nhập vào hệ thống là kết quả của phép tính giá trị của biểu thức

$$\rho(n,k) = \begin{cases} 1 & \text{nếu } n = 0 \\ \frac{k \times [\rho(0,k) + \rho(1,k) + \dots + \rho(n-1,k)]}{n} & \text{nếu } n \geq 1 \end{cases}$$

lấy theo mô đun  $10^9 + 7$ .

**Yêu cầu:** Cho danh sách  $m$  đội thi, biết đội thứ  $i$  thi tại phòng máy số  $n_i$  và tại máy số  $k_i$ . Hãy tìm mật khẩu đăng nhập hệ thống của mỗi đội trong danh sách đã cho.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **password.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $m$  ( $1 \leq m \leq 2 \times 10^5$ );
- Dòng thứ  $i$  trong  $m$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên  $n_i$  và  $k_i$  ( $1 \leq n_i, k_i \leq 2 \times 10^5$ ).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **password.out** gồm  $m$  số nguyên, mỗi số ghi trên một dòng, là mật khẩu đăng nhập tương ứng với mỗi đội theo thứ tự danh sách dữ liệu vào.

Ví dụ:

password.inp	password.out
5	6688
1 6688	2045253
2 2022	892990352
5 2023	33049279
7 8888	381911293
3 2023	

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $m \leq 2 \times 10^5; n_i \leq 3; k_i \leq 2 \times 10^5$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $m \leq 2 \times 10^5; n_i + k_i \leq 50$ ;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có  $m \leq 5000; n_i, k_i \leq 5000$ ;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

## Bài 2. Giá trị nhỏ nhất (7 điểm)

Cho lưới ô vuông  $A$  kích thước  $m \times n$ , trong đó các dòng được đánh thứ tự từ 1 đến  $m$  từ trên xuống dưới, các cột được đánh thứ tự từ 1 đến  $n$  từ trái sang phải, ô nằm trên dòng  $i$ , cột  $j$  có chứa số nguyên không âm  $a_{ij}$  ( $a_{ij} \leq 10^9$ ). Xét các lưới ô vuông con của  $A$  có kích thước  $h \times w$ , với mỗi lưới ô vuông như vậy ta cần tìm số nguyên  $X$  sao cho biểu thức sau đạt giá trị nhỏ nhất:

$$S = \sum_{i=x_1}^{x_2} \sum_{j=y_1}^{y_2} |a_{ij} - X|$$

Trong đó:  $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$  lần lượt là ô trên trái, ô dưới phải của lưới ô vuông con.

**Yêu cầu:** Hãy tìm lưới ô vuông con có giá trị  $X$  nhỏ nhất và đưa ra giá trị này.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **minimum.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số bốn số nguyên dương  $m, n, h, w$  ( $m, n \leq 1000; h \leq m; w \leq n$ );
- Dòng thứ  $i$  trong  $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $n$  số nguyên không âm  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$ .

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **minimum.out** một số nguyên duy nhất là giá trị  $X$  nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

minimum.inp	minimum.out	minimum.inp	minimum.out
5 6 3 3 89 53 45 1 1 76 76 77 66 73 76 53 1 71 91 17 55 61 91 19 9 29 21 89 11 21 81 81 61 81	21	5 6 4 2 41 21 21 41 1 27 11 11 71 77 65 1 37 21 87 97 1 45 52 45 29 1 9 89 41 1 69 60 40 89	9

**Ràng buộc:**

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $m, n \leq 30$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $m, n \leq 100$ ;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có  $m, n \leq 300$ ;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

**Bài 3. Truy vấn trên cây (6 điểm)**

Cho một cây gồm  $n$  đỉnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới  $n$ , đỉnh 1 là gốc của cây. Trên mỗi đỉnh của cây lưu một số nguyên, ban đầu giá trị ở tất cả các đỉnh là 0. Bạn cần thực hiện  $q$  truy vấn thuộc một trong ba loại sau:

1. `add v k l`: Ta thay đổi giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc  $v$  theo quy tắc sau:
  - Giá trị của đỉnh  $v$  được cộng thêm  $k$ ;
  - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của  $v$  được cộng thêm  $k - l$ ;
  - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của  $v$  cộng thêm  $k - 2 \times l$ ;
  - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của con trực tiếp của  $v$  được cộng thêm  $k - 3 \times l$ ;
  - ...Các thao tác được thực hiện cho đến các nút lá của cây con gốc  $v$ .
2. `get v`: Tính giá trị của đỉnh  $v$ .
3. `sum v`: Tính tổng giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc  $v$ .

**Yêu cầu:** In ra kết quả các truy vấn loại 2 và 3 theo mô đun 998244353.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản `treequery.inp`

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $2 \leq n \leq 5 \times 10^5$ ) là số đỉnh của cây.
- Dòng thứ hai chứa  $n - 1$  số nguyên  $p_2, p_3, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i \leq i - 1$ ), trong đó  $p_i$  là cha trực tiếp của đỉnh  $i$ .
- Dòng thứ ba chứa số nguyên  $q$  ( $1 \leq q \leq 5 \times 10^5$ ) là số truy vấn cần thực hiện.
- $q$  dòng cuối cùng, mỗi dòng mô tả một truy vấn theo một trong ba định dạng `add v k l`, `get v` hoặc `sum v` ( $1 \leq v \leq n$  và  $0 \leq |k|, |l| \leq 2 \times 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản `treequery.out`

- Với mỗi truy vấn loại 2 và 3, in ra một số nguyên không âm thể hiện kết quả của truy vấn theo mô đun 998244353.

Các số được viết trên một dòng của file dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

treequery.inp	treequery.out
7	5 4 3 3 2 4 3 23 7
1 2 2 4 1 6	
11	
add 1 5 1	
get 1	
get 2	
get 3	
get 4	
get 5	
get 6	
get 7	
add 4 7 3	
sum 2	
sum 6	

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $1 \leq n, q \leq 7000$ ;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có truy vấn loại 1 với  $l = 0$ ;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài không có truy vấn loại 3;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

----- HẾT -----