

Problems in Elementary Computer Science – Bài Tập Tin Học Sơ Cấp

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 15 tháng 8 năm 2023

Bài toán 1 ([Tru23], 1., p. 13, HSG Lớp 10 Vĩnh Phúc 2020–2021, Square – Hình vuông). Cho n điểm có tọa độ là các số nguyên trên hệ trục tọa độ Oxy . Tìm diện tích hình vuông nhỏ nhất có các cạnh song song với các trục tọa độ sao cho tất cả các điểm đã cho đều thuộc hình vuông đó (điểm nằm trên cạnh hình vuông cũng được coi là thuộc hình vuông đó).

- **Input.** Dòng 1: chứa số nguyên dương $n \in \mathbb{N}^*$, $2 \leq n \leq 20$, là số lượng điểm có tọa độ là các số nguyên. n dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên $x, y \in \mathbb{Z}$, $1 \leq x, y \leq 100$, là tọa độ của mỗi điểm.
- **Output.** Ghi diện tích hình vuông nhỏ nhất tìm được.
- **Sample.**

square.inp	square.out
3 3 4 5 7 4 3	16

Mở rộng bài toán từ ‘hình vuông’ sang ‘hình chữ nhật’.

Bài toán 2 ([Tru23], 2., pp. 13–14, HSG Lớp 10 Vĩnh Phúc 2020–2021, Divisible by 3 – Chia hết cho 3). Cho dãy a gồm n số nguyên dương. Cho biết có bao nhiêu cặp số trong dãy có tổng chia hết cho 3, i.e., đếm xem có bao nhiêu cặp chỉ số i, j , $1 \leq i < j \leq n$, sao cho $a_i + a_j \div 3$.

- **Input.** Dòng 1: 1 số nguyên duy nhất n , $1 \leq n \leq 10^5$. Dòng 2: Ghi n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n , $1 \leq a_i \leq 10^5$, $\forall i = 1, 2, \dots, n$, là các phần tử của dãy.
- **Output.** 1 dòng duy nhất ghi số lượng cặp số của dãy a có tổng chia hết cho 3.
- **Sample.**

div3.inp	div3.out	Giải thích
5 3 6 9 12	3	3 cặp số tìm được có chỉ số: (1, 4), (2, 3), (3, 5).
4 3 6 9 12	6	6 cặp số tìm được có chỉ số: (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (3, 4).

Bài toán 3 ([Tru23], 3., p. 14, HSG Lớp 10 Vĩnh Phúc 2020–2021, Delete element – Xóa phần tử). Cho dãy gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n với $1 \leq a_i \leq 3$, $\forall i = 1, 2, \dots, n$. Có bao nhiêu cách để xóa đi 1 số phần tử của dãy (không xóa phần tử nào cũng được coi là 1 cách) mà vẫn giữ nguyên thứ tự ban đầu để được 1 dãy mới thỏa mãn 2 yêu cầu sau: (i) Dãy còn ít nhất 3 phần tử. (ii) Phần tử đầu tiên của dãy có giá trị 1, tiếp theo là 1 số phần tử có giá trị là 2 (ít nhất có 1 số 2), và kết thúc bằng đúng 1 phần tử có giá trị là 3. E.g., các dãy 1, 2, 2, 3 và 1, 2, 3 thỏa mãn yêu cầu, các dãy 1, 2, 3, 3 và 1, 1, 2, 3 không thỏa mãn yêu cầu.

- **Input.** Dòng 1: 1 số nguyên dương $n \in \mathbb{N}^*$, $n \leq 10^6$, là số lượng phần tử của dãy. Dòng 2: Ghi n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n là giá trị của các phần tử của dãy ban đầu.
- **Output.** Gồm 1 dòng duy nhất là số cách xóa để được dãy mới thỏa mãn yêu cầu của đề bài. Do số lượng cách xóa phần tử có thể rất lớn nên chỉ cần ghi ra số lượng cách xóa sau khi chia lấy dư cho $10^9 + 7$.
- **Sample.**

delete_element.inp	delete_element.out
8 1 2 1 2 3 1 2 3	15

Bài toán 4 ([Tru23], 1., p. 15, HSG Lớp 11 Vĩnh Phúc 2020–2021, Game button – Trò chơi bấm nút). Người chơi đang tham gia 1 trò chơi như sau: Có 2 nút bấm A, B, trên nút A có ghi số m_A , trên nút B có ghi số m_B . Ở mỗi lượt chơi, người chơi phải chọn bấm 1 trong 2 nút & sẽ nhận được số điểm thưởng bằng với số ghi trên nút đó, sau đó số trên nút bấm giảm đi 1 đơn vị. Hỏi sau 2 lượt chơi, số điểm thưởng lớn nhất mà người chơi có thể nhận được là bao nhiêu?

- Input. 1 dòng duy nhất ghi 2 số nguyên dương m_A, m_B với $3 \leq A, B \leq 20$, tương ứng với 2 số ghi trên 2 nút A & B.
- Output. Ghi số điểm thưởng lớn nhất mà người chơi có thể nhận được sau 2 lượt chơi.
- Sample.

game_button.inp	game_button.out	Giải thích
5 3	9	Bấm 2 lần nút A & sẽ có tổng điểm thưởng: $5 + 4 = 9$.

Bài toán 5 ([Tru23], 2., p. 15, HSG Lớp 11 Vĩnh Phúc 2020–2021, Count number – Đếm số). Cho 4 số nguyên dương a, b, c, d . Đếm xem có bao nhiêu số nguyên dương $x \in \mathbb{N}^*$ thỏa mãn các điều kiện sau: (i) $a \leq x \leq b$. (ii) $x \nmid c$. (iii) $x \nmid d$.

- Input. 1 dòng duy nhất ghi 4 số a, b, c, d , $1 \leq a, b \leq 10^{18}$, $1 \leq c, d \leq 10^9$.
- Output. 1 dòng duy nhất ghi số lượng số nguyên dương $x \in \mathbb{N}^*$ thỏa mãn điều kiện đề bài.
- Sample.

count_number.inp	count_number.out	Giải thích
4 9 2 3	2	Chỉ có số 5 & 7 thỏa mãn điều kiện đề bài.

Bài toán 6 ([Tru23], 3., p. 16, HSG Lớp 11 Vĩnh Phúc 2020–2021, Reverse & reverse – Lật qua lật lại). Cho dãy a gồm $n \in \mathbb{N}^*$ phần tử $1, 2, \dots, n$. Người ta thực hiện trên dãy số này đúng k lần 2 thao tác sau: (i) Đầu tiên, đảo ngược thứ tự (lật đối xứng) đoạn phân tử có chỉ số từ u đến v . (ii) Tiếp theo, đảo ngược thứ tự (lật đối xứng) đoạn phân tử có chỉ số từ l đến r . Với u, v, l, r là các hằng số cho trước. Đưa ra dãy a sau khi thực hiện k lần 2 thao tác nói trên.

- Input. Dòng 1: 2 số nguyên dương $n, k \in \mathbb{N}^*$, $1 \leq n \leq 100$, $1 \leq k \leq 10^9$. Dòng 2: gồm 2 số nguyên dương u, v , $1 \leq u < v \leq n$. Dòng 3: gồm 2 số nguyên dương l, r , $1 \leq l < r \leq n$.
- Output. Ghi trên n dòng, dòng thứ i ghi giá trị của phần tử thứ i của dãy a sau khi thực hiện k lần 2 thao tác nói trên, $\forall i = 1, 2, \dots, n$.
- Sample.

reverse_reverse.inp	reverse_reverse.out	Giải thích
7 2	1	Dãy ban đầu:
2 5	2	1 2 3 4 5 6 7
3 7	4	Lần 1:
	3	1 5 4 3 2 6 7
	5	1 5 7 6 2 3 4
	7	Lần 2:
	6	1 2 6 7 5 3 4
		1 2 4 3 5 7 6

Tài liệu

[Tru23] Vương Thành Trung. *Tuyển Tập Đề Thi Học Sinh Giỏi Cấp Tỉnh Trung Học Phổ Thông Tin Học*. Tài liệu lưu hành nội bộ, 2023, p. 235.