



<https://hpcode.edu.vn>
CONTEST 05
TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Bài	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Biểu điểm
1	TONGDAY.*	TONGDAY.INP	TONGDAY.OUT	10,0 điểm
2	DONGDU.*	DONGDU.INP	DONGDU.OUT	10,0 điểm
3	MUAHANG.*	MUAHANG.INP	MUAHANG.OUT	10,0 điểm
4	DENTT.*	DENTT.INP	DENTT.OUT	10,0 điểm
5	CAPCS.*	CAPCS.INP	CAPCS.OUT	10,0 điểm
6	ACROSS.*	ACROSS.INP	ACROSS.OUT	10,0 điểm
7	FLOW.*	FLOW.INP	FLOW.OUT	10,0 điểm

Chú ý:

- Phần mở rộng * là PAS, PY hay CPP tùy theo ngôn ngữ và môi trường lập trình Pascal, Python hay C++;
- Tập dữ liệu và tập kết quả ở trong thư mục hiện hành, thí sinh không phải khai báo đường dẫn đến hai tập này.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Tổng dãy số

Cho số nguyên dương n và dãy $f(n) = -1 + 2 - 3 + \dots + (-1)^n \times n$.

Yêu cầu: Tính $f(n)$.

Dữ liệu: Đọc từ file TONGDAY.INP chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^{15}$).

Kết quả: Ghi vào file TONGDAY.OUT một số nguyên là kết quả của bài toán.

Ví dụ 1:

TONGDAY.INP	TONGDAY.OUT	GIẢI THÍCH
4	2	$F(N) = -1 + 2 - 3 + 4 = 2$

Ví dụ 2:

TONGDAY.INP	TONGDAY.OUT	GIẢI THÍCH
5	-3	$F(N) = -1 + 2 - 3 + 4 - 5 = -3$

Bài 2: Phép đồng dư

Cho biểu thức: $T = 2 + 5 + 8 + \dots + (3 \times n - 1)$

Yêu cầu: Xác định số dư $R = T \bmod 2023$

Trong đó:

+ mod là phép toán chia lấy phần dư;

+ Tính chất của phép toán mod: $(a + b) \bmod k = ((a \bmod k) + (b \bmod k)) \bmod k$

Dữ liệu vào:

+ Từ file DONGDU.INP chứa duy nhất 1 số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^{18}$)

Dữ liệu ra:

+ Ghi vào file DONGDU.OUT duy nhất một số nguyên dương R là kết quả tìm được theo yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

DONGDU.INP	DONGDU.OUT
2	7

Ràng buộc dữ liệu:

+ 80% tests ứng với $1 \leq n \leq 10^6$

+ 20% tests ứng với $1 \leq n \leq 10^{18}$

Bài 3: Mua hàng

Gia đình An đi siêu thị mua đồ vào dịp 30-4 siêu thị giảm giá rất nhiều mặt hàng. Tại gian hàng giảm giá có trưng bày n mặt hàng, mặt hàng thứ i có giá tiền a_i . Để khuyến khích các khách hàng mua nhiều hàng nhất, siêu thị đưa ra một trò chơi như sau: Nếu khách hàng nào mua với tổng số lớn nhất và giá trị chẵn sẽ được siêu thị thưởng một món quà rất có giá trị (mỗi mặt hàng chỉ được mua 01 lần).

Yêu cầu: Hãy giúp gia đình An mua hàng với tổng số tiền lớn nhất và có giá trị chẵn.

Dữ liệu: Đọc từ file MUAHANG.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^6$);

- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên dương a_i là giá trị mặt hàng thứ i ($1 \leq i \leq n$), mỗi số cách nhau một khoảng trắng ($a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi vào file MUAHANG.OUT một số nguyên là kết quả bài toán.

Ví dụ:

MUAHANG.INP	MUAHANG.OUT	GIẢI THÍCH
3 1 2 3	6	$1+2+3=6$ là tổng tiền lớn nhất và có giá trị chẵn.

Bài 4: Đèn trang trí

Để chuẩn bị đón Giáng sinh năm 2023, Tí quyết định trích tiền tiết kiệm để mua bóng đèn trang trí và tự tay mình thiết kế một dàn đèn thật hoành tráng. Dàn đèn được Tí lắp đặt nối tiếp thành một dãy gồm n bóng. Màu của mỗi bóng đèn khi phát sáng là: *đỏ hoặc xanh*. Lúc phát sáng, Tí thích nhất khi thấy dãy n bóng đèn có đúng k bóng đèn (*không nhất thiết liên tiếp nhau*) phát màu *đỏ*.

Yêu cầu: Cho dãy gồm n bóng đèn mắc nối tiếp, tính số trạng thái khác nhau của dãy bóng đèn khi phát sáng có đúng k bóng màu *đỏ*.

Dữ liệu vào: từ file DENTT.INP chứa 2 số nguyên n, k ($2 \leq k \leq n \leq 1000$) nằm trên 1 dòng cách nhau bởi kí tự trắng.

Dữ liệu ra: ghi vào file DENTT.OUT duy nhất một số nguyên dương là kết quả tìm được theo yêu cầu bài toán. (*Kết quả chia lấy phần dư cho $10^9 + 7$*).

Ví dụ:

DENTT.INP	DENTT.OUT
-----------	-----------

3 2	3
-----	---

Giải thích ví dụ:

Quy ước: 0, 1 tương ứng với màu: đỏ, xanh

Dãy 3 bóng đèn có tất cả 3 dãy trạng thái khác nhau có đúng 2 bóng màu đỏ : 001, 100, 010

Ràng buộc dữ liệu:

+ 50% tests ứng với $1 \leq n \leq 30$;

+ 50% tests $1 \leq n \leq 1000$

Bài 5: Đếm cặp chỉ số

Cho một dãy A gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n .

Yêu cầu: Đếm tất cả các cặp chỉ số i, j ($1 \leq i \leq j \leq n$) sao cho tổng các phần tử liên tiếp từ chỉ số i đến chỉ số j có trong dãy A là một số chẵn. ($S_{i,j} = a_i + a_{i+1} + \dots + a_{j-1} + a_j$ là số chẵn)

Dữ liệu vào:

+ Dòng đầu chứa duy nhất số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$)

+ Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa một số a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi vào file CAPCS.OUT một số nguyên dương duy nhất là đáp án của bài toán

Ví dụ:

CAPCS.INP	CAPCS.OUT
4	4
2	
5	
6	
8	

Giải thích ví dụ:

Có tất cả 4 cặp chỉ số (i, j) khác nhau thỏa mãn điều kiện bài toán: $(1, 1); (3; 3); (3, 4); (4; 4)$

Ràng buộc dữ liệu:

+ 20% tests ứng với $1 \leq n \leq 10^2; 1 \leq a_i \leq 10^9$

+ 20% tests ứng với $1 \leq n \leq 10^3; 1 \leq a_i \leq 10^9$

+ 60% tests ứng với $1 \leq n \leq 10^6; 1 \leq a_i \leq 10^9$

Bài 6: Qua sông

Một con sông có kích thước $m \times n$. Mỗi ô vuông đơn vị trên sông có một độ cao, mỗi một độ cao là một số nguyên dương ≤ 1000 . Một người muốn đi từ đầu bờ bên này (*hàng trên cùng*) sang cuối bờ bên kia (*hàng dưới cùng*). Người đó chỉ có thể đi từ ô đang đứng tới một ô mới theo hướng thẳng đứng, chéo trái, hoặc chéo phải. Giả thiết rằng người đó không vượt ra hai mép trái và phải của con sông.

Hãy tìm đường đi sao cho người đó phải vượt qua sông với quãng đường ngắn nhất. Mỗi lần đi từ một ô sang ô mới tiếp theo người đó phải đi hết quãng đường bằng độ chênh lệch cao (*bằng trị tuyệt đối hiệu giá trị của 2 ô đó*).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản ACROSS.INP:

+ Dòng đầu tiên: Chứa 2 số m, n ($1 \leq m, n \leq 1000$)

+ Trong m dòng tiếp theo ghi n số nguyên dương trong bảng $m \times n$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản ACROSS.OUT duy nhất một số nguyên dương là quãng đường ngắn nhất tìm được.

ACROSS.INP	ACROSS.OUT
5 5	12
3 3 8 1 5	
8 7 3 14 1	
6 7 18 1 1	
20 20 17 23 24	
31 20 27 10 6	

Ràng buộc:

+ Có 30% số test tương ứng $1 \leq m, n \leq 100$

++ Có 70% số test khác tương ứng $100 < m, n \leq 1000$

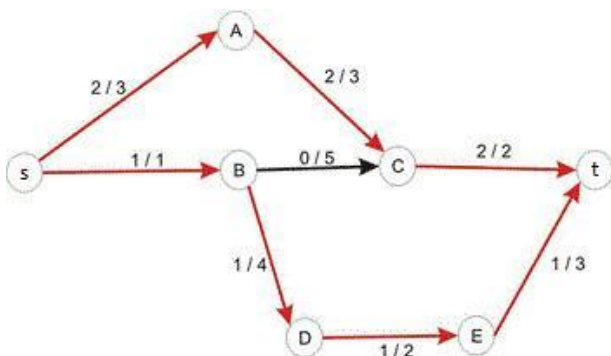
Bài 7: Mật độ giao thông

Trước tình trạng giao thông tại địa bàn phường Thống Nhất của một thành phố A, với mật độ phương tiện tham gia giao thông rất đông nên hay xảy ra ùn tắc cục bộ ở một số tuyến đường, đặc biệt là giờ cao điểm thường bị kẹt xe, gây ảnh hưởng đến các hoạt động giao thương và các hoạt động khác của phường. Trước tình hình trên, giám đốc công an thành phố A đã cử anh Hoàng là công an giao thông thành phố A về phường Thống Nhất làm công tác điều tra mức độ kẹt xe nhiều nhất trên từng nút giao thông trong phường, để trình lên công an thành phố tìm phương án giải quyết tình trạng kẹt xe ở trên.

Có thể coi hệ thống giao thông của phường Thống Nhất gồm n nút giao thông khác nhau với m đoạn đường nối giữa chúng. Do hệ thống đường của phường được làm tự phát, không theo quy hoạch nên từ một nút giao thông này luôn có thể đến một nút giao thông khác và những đoạn đường đi không tạo ra chu trình (từ một nút giao thông đi qua các nút giao thông khác, mỗi nút giao thông đi không quá một lần thì không có đường đi trở lại chính nó). Đoạn đường u, v nối hai nút giao thông u, v có độ rộng là w . Vì hàng ngày luôn có nhiều phương tiện giao thông qua lại giữa những nút giao thông trong phường, nên anh Hoàng muốn biết từ một nút giao thông a bất kỳ tới một nút giao thông b bất kỳ, độ kẹt đường lớn nhất của đoạn đường đó là bao nhiêu. Bạn hãy giúp anh Hoàng trả lời q câu hỏi này.

Độ kẹt đường lớn nhất của một con đường từ nút giao thông a tới nút giao thông b được định nghĩa như sau: Ta có thể chọn bất kì con đường từ a tới b sao cho mỗi đoạn đường trên con đường đó có độ rộng dương. Sau đó với mỗi đoạn đường trên con đường đó, trừ độ rộng đi 1 đơn vị và cộng 1 vào kết quả. Lặp đi lặp lại với số lần ta thích. Độ kẹt đường lớn nhất của hai nút giao thông là kết quả lớn nhất tìm được, nếu chọn con đường tối ưu nhất.

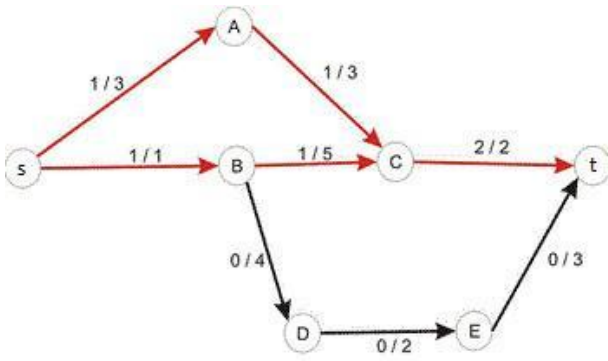
Ví dụ: Độ kẹt đường lớn nhất từ nút giao thông s tới nút giao thông t trong một khu vực nào đó như sau:



Độ kẹt đường lớn nhất trong khu vực này là 3

Cách chọn tối ưu là

$s - A - C - t$ và $s - B - D - E - t$



Nếu chọn con đường $s - A - C - t$ và $s - B - C - t$ thì độ kẹt đường là 2, không phải độ kẹt đường lớn nhất

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FLOW.INP:

- + Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương n, m ;
- + m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 3 số nguyên u, v, w ($1 \leq w \leq 10^9, u \neq v$) cho biết đoạn đường từ nút giao thông u tới nút giao thông v có độ rộng w ;
- + Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương q ;
- + q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên a, b ($1 \leq a, b \leq n, a \neq b$) là tham số của từng truy vấn;

Kết quả:

- + Ghi ra file văn bản FLOW.OUT q dòng số nguyên là kết quả của q truy vấn.

Ràng buộc:

- + Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện $n, q \leq 10^3$;
- + 70% số test còn lại ứng với 70% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện $n, q \leq 10^5$.

Ví dụ:

FLOW.INP	FLOW.OUT
5 4	9
4 2 10	2
1 4 2	9
5 4 9	8
3 4 8	2
5	
5 4	
1 5	
5 2	
3 5	
1 2	

----- Hết -----