

Mục lục

SPIRIT	1
FARM	3
FACILITY	4
ALICEADD	5
STRALT	6
CNTDIV	8
TELMOV	9

Nộp bài tại: 202.191.56.251:18888/WinterCamp2020

Username: Họ Tên đầy đủ không dấu. Ví dụ: nguyenvanan

Password như username.

Bài 1. SPIRIT

Spirit là robot tự hành do NASA phóng lên để thám hiểm bề mặt sao hỏa. Do hoạt động lâu nên robot bị hỏng nguồn. Để khôi phục khả năng hoạt động của robot cần nâng công suất pin của nó lên.

Công suất pin của robot được cho bởi một số nguyên dương. Công suất hiện tại là a , để khôi phục khả năng hoạt động của robot cần tăng công suất lên thành b . Để thay đổi công suất pin của robot, từ Trái đất có thể truyền hai loại tín hiệu: X và Y . Tín hiệu loại X cho phép tăng công suất hiện tại lên 1, tín hiệu loại Y cho phép tăng công suất hiện tại lên 2.

Các kỹ sư NASA mong muốn sử dụng ít số lần truyền tín nhất để sửa được lỗi cho robot. Tuy nhiên, do đặc thù cấu tạo của robot, nếu công suất pin tại một thời điểm nào đó là bội của số nguyên c thì robot sẽ hỏng hoàn toàn và không tương tác với tín hiệu điều khiển nữa.

Yêu cầu: Cho trước các số nguyên a, b, c , hãy xác định số lần gửi tín hiệu tối thiểu để khôi phục được khả năng hoạt động của robot.

Dữ liệu vào

Một dòng duy nhất chứa 3 số nguyên a, b, c ($1 \leq a < b \leq 10^9, 2 \leq c \leq 10^9$, a không chia hết cho c , và b không chia hết cho c).

Kết quả

Xác định số lần gửi tín hiệu tối thiểu để có thể khôi phục được khả năng hoạt động của robot.

Hạn chế

- Có 25% số lượng test tương ứng 25% số điểm thỏa mãn $1 \leq a < b \leq 15, 2 \leq c \leq 15$;
- Có 25% số lượng test tương ứng 25% số điểm thỏa mãn $1 \leq a < b \leq 10^5, 2 \leq c \leq 10^5$;
- Có 25% số lượng test tương ứng 25% số điểm thỏa mãn $1 \leq a < b \leq 10^9, c = 2$;
- 25% số lượng test còn lại tương ứng 25% số điểm thỏa mãn $1 \leq a < b \leq 10^9, 2 \leq c \leq 10^9$.

Ví dụ

test	answer
2 7 3	3
4 10 3	4

Lưu ý

Trong ví dụ thứ nhất, cần truyền 3 tín hiệu loại lần lượt là Y, X, Y . Công suất robot lần lượt tăng như sau: $2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 7$.

Trong ví dụ thứ hai, cần truyền 4 tín hiệu loại lần lượt là X, Y, X, Y . Công suất robot lần lượt tăng như sau: $4 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 10$.

Bài 2. FARM

Một trang trại trồng và cung cấp rau sạch ra thị trường cần lập kế hoạch sản xuất cho giai đoạn ngày từ 1 đến ngày n với tổng lượng hạt giống có để gieo trồng là Q . Do đặc tính thời vụ, nên khi gieo trồng 1 đơn vị hạt giống vào ngày i thì sẽ thu được một sản lượng là a_i . Kế hoạch sản xuất sẽ bao gồm các đợt gieo trồng, mỗi đợt sẽ cần tính toán gieo trồng một lượng hạt giống là bao nhiêu và vào ngày nào. Do đặc tính sinh trưởng và thu hoạch của rau nên 2 đợt trồng liên tiếp cách nhau ít nhất K ngày: cụ thể nếu đợt thứ nhất bắt đầu gieo trồng vào ngày thứ i thì đợt gieo trồng tiếp theo sẽ chỉ có thể thực hiện từ ngày $i + K$ trở đi. Ngoài ra, số đơn vị hạt giống gieo trồng trong mỗi đợt không vượt quá hằng số P cho trước.

Hãy tính toán kế hoạch sản xuất sao cho tổng sản lượng rau thu được là lớn nhất.

Dữ liệu vào

Dữ liệu đầu vào bao gồm các dòng sau:

- Dòng 1: ghi số 3 số nguyên dương n, K, Q và P ($1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq K \leq 10, 1 \leq Q, P \leq 10^4$)
- Dòng thứ 2 ghi n số nguyên dương a_1, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^3$)

Kết quả

Tổng sản lượng lớn nhất thu được.

Ví dụ

test	answer
5 2 5 3 3 5 2 6 4	28

Giải thích

Kế hoạch sản xuất tối ưu như sau:

- Đợt 1: Gieo trồng 2 đơn vị hạt giống vào ngày 2 thu được sản lượng là $2 \cdot 5 = 10$
- Đợt 2: Gieo trồng 3 đơn vị hạt giống vào ngày 4 thu được sản lượng là $3 \cdot 6 = 18$

Tổng sản lượng thu được là $10 + 18 = 28$

Hạn chế

- 50% số điểm có $n, Q, P \leq 100$
- 20% số điểm có $n, Q, P \leq 1000$
- 30% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm

Bài 3. FACILITY

Một công ty cung cấp dịch vụ cho thuê kho chứa hàng. Công ty nhận được n đơn đặt thuê kho hàng của khách hàng $1, \dots, n$, mỗi đơn thuê của khách hàng i sẽ bao gồm:

- s_i : ngày bắt đầu thuê
- d_i : số ngày cần thuê
- r_i : số tiền khách hàng i thuê phải trả cho công ty

Tại mỗi thời điểm, kho hàng của công ty chỉ có thể phục vụ cho 1 đơn thuê duy nhất, đồng thời khi một khách hàng kết thúc sử dụng kho hàng thì công ty cần có K ngày để bảo trì kho trước khi cho một khách hàng khác thuê: cụ thể, khách thứ nhất kết thúc thuê vào ngày thứ x thì khách thứ hai chỉ có thể thuê sau ngày thứ $x + K$. Hãy giúp công ty lựa chọn các khách để cho thuê sao cho tổng số tiền thu được là lớn nhất.

Dữ liệu vào

Dữ liệu đầu vào bao gồm các dòng sau:

- Dòng 1: ghi số 2 số nguyên dương n, K ($1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq K \leq 10^9$)
- Dòng thứ $i + 1$ ($i = 1, \dots, n$): ghi 3 số nguyên dương s_i, d_i, r_i ($1 \leq s_i, d_i, r_i \leq 10^9$)

Kết quả

Tổng số tiền lớn nhất thu được.

Ví dụ

test	answer
5 2 8 3 9 5 1 7 9 2 6 4 3 8 1 2 5	21

Giải thích

Công ty sẽ lựa chọn 3 khách cho thuê là khách thứ 1, 2, và 5 với tổng số tiền thu được là $9 + 7 + 5 = 21$.

Hạn chế

- 30% số điểm có $n, K \leq 10$
- 20% số điểm có $n \leq 10^4, K \leq 10, s_i \leq 10^4, d_i \leq 100, r_i \leq 10^3$
- 30% số điểm có $n, K, s_i, d_i, r_i \leq 5 \times 10^4$
- 20% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm

Bài 4. ALICEADD

Alice có a cái kẹo, Bob cho Alice thêm b cái kẹo. Hỏi Alice có tất cả bao nhiêu cái kẹo?

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa một số nguyên không âm T là số bộ dữ liệu ($T \leq 10$).
- Mỗi dòng trong số T dòng tiếp theo chứa hai số nguyên không âm a và b cách nhau bởi dấu cách ($a, b \leq 10^{19}$).

Kết quả

Gồm T dòng là kết quả cho T bộ dữ liệu theo thứ tự đầu vào.

Ví dụ

test	answer
2	8
3 5	5
4 1	

Bài 5. STRALT

Alice tìm ra thuật toán riêng để nén một chuỗi yêu thích T chỉ bao gồm các chữ cái viết thường của bảng chữ cái tiếng Anh viết liên tiếp nhau. Chuỗi sau khi nén, ký hiệu là S , có thể bao gồm các số, các chữ cái viết thường của bảng chữ cái tiếng Anh, các ký tự $*$, các dấu ngoặc vuông '[' và ']', và các dấu ngoặc tròn '(' và ')'.

Bob với bản tính tò mò muốn khám phá ra thuật toán và cố gắng giải nén chuỗi S bằng cách thực hiện các phép biến đổi lặp đi lặp lại. Một phép biến đổi có thể thuộc một trong 3 dạng dưới đây, trong đó chuỗi S chỉ gồm các chữ cái được ký hiệu là C :

- Chuỗi S có dạng $n(C)$, trong đó n là số tự nhiên nằm ngay trước dấu ngoặc tròn, được biến đổi thành chuỗi D thu được bằng cách lặp liên tiếp n lần chuỗi C . Ví dụ, với chuỗi $5(ab)$ ta có $n = 5$ và thu được dãy $D = ababababab$.
- Chuỗi S có dạng $[*C]$ được biến đổi thành một chuỗi palindrom (nghĩa là chuỗi đối xứng) có độ dài chẵn, thu được bằng cách ghép chuỗi C với chuỗi ngược của C . Ví dụ, với chuỗi $[*abc]$, chuỗi palindrom thu được có độ dài chẵn là $abccba$.
- Chuỗi S có dạng $[C*]$ được biến đổi thành một chuỗi palindrom có độ dài lẻ, thu được bằng cách ghép dãy C với chuỗi ngược của C mà bỏ đi ký tự đầu tiên. Ví dụ, với chuỗi $[abc*]$, chuỗi palindrom thu được có độ dài lẻ là $abcca$.

Một chuỗi được coi là đã được giải nén nếu nó chỉ bao gồm các chữ cái viết thường của bảng chữ cái tiếng Anh.

Yêu cầu: Cho chuỗi đã nén S , hãy giúp Bob xác định số lần biến đổi thuộc 3 kiểu trên, cùng với chuỗi T ban đầu trước khi nén của chuỗi S .

Dữ liệu vào

Một dòng duy nhất chứa chuỗi S , các ký tự viết liền nhau.

Kết quả

Dòng đầu tiên chứa một số nguyên là số phép biến đổi tìm được. Dòng thứ hai chứa chuỗi T tìm được.

Ví dụ

test	answer	Giải thích
2(a)[*a2(b)]xy[2(c)b*]	5 aaabbbbaxycbccc	2(a) => aa 2(b) => bb [*a2(b)] => [*abb] => abbbba 2(c) => cc [2(c)b*] => [ccb*] => ccbcc
2(ab[cd*])a3(xyz)	3 abdcabdcacxyzxyzxyz	3(xyz) => xyzxyzxyz [cd*] => cdc 2(ab[cd*]) => 2(abcdc) => abdcabdc
abcd	0 abcd	Không cần biến đổi và chuỗi ban đầu T giống hệt với chuỗi nén S .

Hạn chế

- $0 < |S| \leq 10000$; $0 < |T| \leq 100000$;
- $1 < n \leq 1000$;
- Dữ liệu đảm bảo các xâu đầu vào đúng format nằm trong ba dạng mô tả ở trên và không có dạng $[*S*]$;
- Có 30% tổng số điểm của bài ứng với các bộ test mà chỉ có thể dùng phép biến đổi loại 1;
- Có 30% tổng số điểm của bài ứng với các bộ test khác mà chỉ có thể dùng phép biến đổi loại 2 hoặc loại 3.

Bài 6. CNTDIV

Cho số nguyên dương N , xét số nguyên dương $T = N \times (N + 1) \times (N + 2)$. Yêu cầu hãy đếm số ước của T^2 mà nhỏ hơn T và không phải ước của T .

Dữ liệu vào

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên Q là số bộ dữ liệu.
- Dòng thứ i trong Q dòng tiếp theo mỗi dòng chứa một số nguyên dương N .

Kết quả

- Ghi ra Q dòng tương ứng với kết quả của từng bộ dữ liệu.

Ví dụ

test	answer
1	3
2	

Hạn chế

- 25% số điểm có $N \leq 1000, Q \leq 10$
- 50% số điểm có $N \leq 10^6, Q \leq 10^3$
- 25% số điểm có $N \leq 10^6, Q \leq 10^5$

Bài 7. TELMOV

Cô kỹ sư Alice đang sống ở trong thiên hà VNOI2020. Trong thiên hà này có N hành tinh khác nhau và M kênh vận chuyển hai chiều dạng (x, y, t) cho phép bạn di chuyển từ hành tinh x đến hành tinh y (hoặc ngược lại) trong t giây.

Nhưng Alice nhận thấy phương pháp vận chuyển này rất kém hiệu quả nên đã phát triển một thiết bị cho phép bạn dịch chuyển từ hành tinh x đến bất kỳ hành tinh y nào khác trong P giây với điều kiện bạn có thể đến hành tinh y đó từ hành tinh x chỉ sử dụng tối đa L kênh vận chuyển.

Thiết bị này hiện mới là bản thử nghiệm nên không thể được sử dụng quá K lần. Alice đang ở hành tinh 1 và muốn biết thời gian tối thiểu để đến hành tinh N .

Yêu cầu: Viết chương trình tính thời gian tối thiểu cần thiết để đến được hành tinh N bắt đầu từ hành tinh 1.

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên chứa 5 giá trị N, M, P, L, K cách nhau một dấu cách.

Mỗi dòng trong số M dòng sau chứa 3 giá trị X_i, Y_i, T_i mô tả một kênh vận chuyển. Dữ liệu đảm bảo có nhiều nhất một kênh giữa hai hành tinh.

Kết quả

Kết quả ghi ra một giá trị duy nhất là thời gian tối thiểu cần thiết để đến hành tinh N bắt đầu từ hành tinh 1. Dữ liệu đảm bảo luôn có đáp án.

Ví dụ

test	answer	Giải thích
6 7 3 2 1 1 2 2 1 3 5 2 3 4 2 4 23 3 4 6 5 4 7 5 6 9	14	Thiết bị có thể được sử dụng một lần. Để đến hành tinh 6 trong thời gian tối thiểu, chúng ta sẽ đi qua kênh 1 -> 2 sau đó sẽ dịch chuyển đến hành tinh 5 từ đó sẽ đi qua kênh 5 -> 6. Chi phí cuối cùng là $2 + 3$ (dịch chuyển bởi thiết bị) $+ 9 = 14$.
6 7 3 2 0 1 2 2 1 3 5 2 3 4 2 4 23 3 4 6 5 4 7 5 6 9	27	Thiết bị hoàn toàn không thể sử dụng được. Để đến hành tinh 6 từ hành tinh 1 trong thời gian tối thiểu, cần đi qua các kênh theo thứ tự 1 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 và với thời gian $5 + 6 + 7 + 9 = 27$ giây.

Hạn chế

- $1 < N, \leq 10000, 1 < M \leq 20000$;
- $0 \leq L, K \leq 10$;
- $1 < T_i, P \leq 100000$;

- $1 < X_i, Y_i \leq N$;
- 24% số điểm ứng với các test có $K = 0$ và tất cả các kênh vận chuyển đều có $T_i = 1$;
- 16% số điểm ứng với các test khác có $K = 0$;
- 16% số điểm ứng với các test khác đảm bảo $N \leq 300$;