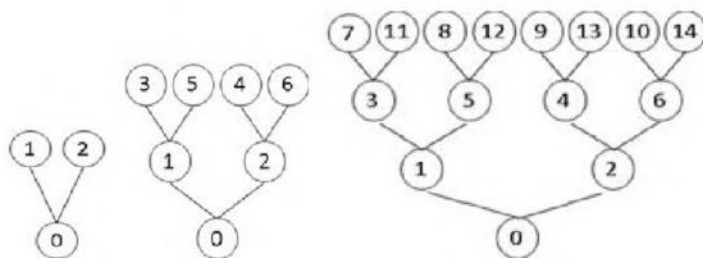


Bài 1. Vẽ cây

Bờm rất thích vẽ cây. Bắt đầu từ gốc với số 0. từ gốc có hai nhánh đi ra hai nút con được gán với hai số 1 và 2: Nhánh thứ nhất rẽ về bên trái đến nút con trái được gán số 1, Nhánh thứ hai rẽ về bên phải đến nút con phải được gán số 2. Các nút này được coi là ở độ sâu 1. Từ mỗi nút con trái và con phải này có hai nhánh rẽ ra về bên trái và bên phải đến các nút ở độ sâu 2. Bờm sẽ lần lượt gán cho các nút ở nhánh trái của hai nút này, rồi đến các nút ở nhánh phải của hai nút này các số tự nhiên tiếp theo, và cứ tiếp tục như vậy... Hình 1 dưới đây minh họa cho các cây và cách gán số cho các nút của cây và độ sâu của nút:

- Cây trái nhất có nút 0 (để cho tiện theo dõi ta gọi nút k là nút được gán số k) ở độ sâu 0, hai nút 1 và 2 ở độ sâu 1;
- Cây ở giữa có nút 0 ở độ sâu 0, hai nút 1 và 2 ở độ sâu 1, các nút 3, 4, 5, 6 ở độ sâu 2;
- Cây phải nhất có nút 0 ở độ sâu 0, hai nút 1 và 2 ở độ sâu 1, các nút 3, 4, 5, 6 ở độ sâu 2, các nút 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ở độ sâu 3.



Hình 1. 3 cây với các nút được gán số.

Trông thấy cây mà Bờm vẽ, Cuội đặt ra câu hỏi sau đây: “Cho số nguyên không âm N , hỏi rằng nút này ở độ sâu bao nhiêu và các số gán cho các con của nó là các số nào?”

Yêu cầu: Giúp Bờm trả lời câu hỏi của Cuội.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TDEPTH.INP chứa một số nguyên dương N .

Kết quả: Ghi ra file văn bản TDEPTH.OUT hai dòng:

- Dòng thứ nhất là độ sâu của nút N trên cây mà Bờm vẽ;
- Dòng thứ hai ghi hai số nguyên cách nhau bởi dấu cách theo thứ tự là số gán cho nút ở nhánh trái và số gán cho nút ở nhánh phải của nút N .

Hạn chế:

Có 25% test thoả mãn điều kiện $N \leq 10^5$.

Có 25% test thoả mãn điều kiện $N \leq 10^7$.

Các test còn lại có $N \leq 10^{16}$.

Ví dụ:

TDEPTH . INP	TDEPTH . OUT
4	2 9 13

Bài 2. Thiên thạch

Báu vật chính của hành tinh Olympia là các viên thiên thạch thỉnh thoảng lại rơi xuống bề mặt của hành tinh từ vũ trụ. Viên thiên thạch càng nặng càng có giá trị hơn. Để đảm bảo hoạt động của các cơ quan hành chính trên hành tinh, chính quyền tiến hành thu thuế từ các thành phố trên hành tinh. Từ mỗi thành phố trong số M thành phố người ta chở về thủ đô một viên thiên thạch. Các thành phố được đánh số từ 1 đến M . Ông Bộ trưởng tài chính chọn trong số tất cả các viên thiên thạch viên nặng nhất để nạp vào ngân khố thay cho tiền đóng thuế. $M-1$ viên còn lại được vận chuyển trở lại thành phố mà từ đó chúng được gửi đến. Để giảm thuế phải nộp, mỗi thành phố luôn luôn chở đến thủ đô viên thiên thạch nhẹ nhất trong số tất cả các viên thiên thạch hiện có trong kho thiên thạch của họ.

Yêu cầu: Cho biết thứ tự các viên thiên thạch rơi xuống từ vũ trụ và trọng lượng của chúng, hãy xác định với mỗi thời điểm phải đóng thuế viên thiên thạch có trọng lượng như thế nào đã được Bộ trưởng tài chính chọn để nạp vào ngân khố quốc gia.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản STONES.INP: Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M , trong đó N là số sự kiện còn M là số lượng thành phố ($2 \leq M < N \leq 2 \cdot 10^5$). Mỗi sự kiện có 1 trong hai dạng: hoặc là có viên thiên thạch rơi xuống một thành phố nào đó (sự kiện dạng 1) hoặc là Bộ Tài chính đòi đóng thuế (sự kiện dạng 2). Tiếp đến là N dòng mô tả thông tin về sự kiện theo đúng thứ tự xuất hiện. Số đầu tiên trong dòng là 1 hoặc 2 cho biết loại sự kiện. Nếu là sự kiện loại 1, thì hai số tiếp theo trong dòng là T và W , trong đó T là chỉ số thành phố nơi viên thiên thạch rơi xuống ($1 \leq T \leq M$), còn W là trọng lượng của viên thiên thạch đó ($1 \leq W < 10^9$). Nếu sự kiện loại 2 thì dòng chỉ gồm duy nhất một số 2.

Giả thiết rằng trước sự kiện đầu tiên số lượng thiên thạch trong mỗi thành phố đều là 0.

Dữ liệu đầu vào đảm bảo thực hiện các điều kiện sau:

1. Trọng lượng của các viên thiên thạch là khác nhau từng đôi.
2. Tại thời điểm Bộ Tài chính thu thuế mỗi một trong số M thành phố đều có ít nhất một viên thiên thạch.
3. Bộ Tài chính thu thuế ít nhất một lần.

Kết quả: Ghi ra file văn bản STONES.OUT k dòng, trong đó k là số lượng sự kiện loại 2 trong file dữ liệu vào. Dòng thứ i chứa một số nguyên là trọng lượng của viên thiên thạch được nộp vào ngân khố ở lần thu thuế thứ i tương ứng với sự kiện loại 2 thứ i (tính theo thứ tự xuất hiện trong file dữ liệu vào).

Ví dụ

STONES . INP	STONES . OUT
9 2	4
1 1 9	3
1 2 3	5
1 1 4	
2	
1 1 2	
1 2 5	
2	
2	
1 2 1	

Bài 3. Đường cao tốc

Đội tuyển tin học thành phố Logarithm của nước Olympia chuẩn bị lên đường đến dự thi ở thành phố Exponent ở cách chỗ ở của họ rất xa. Đội sẽ đi bằng xe bus riêng. Đường cao tốc nối thành phố Logarithm với thành phố Exponential được chia ra làm N đoạn liên tiếp, đánh số từ 1 đến N . Theo đoạn đường i hoặc là có thể đi theo con đường không phải trả lệ phí nhưng mất thời gian là a_i giây, hoặc là đi theo con đường phải trả lệ phí c_i ozi (ozi là đơn vị tiền tệ của Olympia) và đi mất thời gian b_i giây. Giữa các đoạn đường có các tuyến đường rẽ nhánh, mà theo đó có thể di chuyển từ con đường này sang con đường khác. Việc di chuyển theo đường rẽ nhánh đòi hỏi thời gian q_i giây (không phụ thuộc vào việc phải di chuyển từ con đường phải trả phí sang con đường không phải trả phí hoặc ngược lại từ không trả phí sang trả phí), còn nếu vẫn tiếp tục đi theo cùng loại đường thì không mất thêm thời gian. Đầu tiên có thể đi theo con đường phải trả phí hoặc con đường không phải trả phí. Kết thúc hành trình có thể theo một trong hai con đường của đoạn đường cuối cùng. Vì vậy, việc rẽ nhánh (chuyển từ đường mất phí sang đường không mất phí hoặc ngược lại, từ không mất phí sang mất phí) chỉ có thể thực hiện giữa đoạn đường thứ nhất và đoạn đường thứ hai, giữa đoạn đường thứ hai và thứ ba, ..., giữa đoạn đường thứ $(N-1)$ và đoạn đường thứ N .

Việc di chuyển đến dự thi phải đảm bảo đến đích đúng giờ, vì vậy lãnh đạo đội muốn xác định cách di chuyển từ thành phố Logarithm đến thành phố Exponential đòi hỏi phải trả phí ít nhất đồng thời đảm bảo đến đích sau không quá T giây. Lúc quay trở về sau khi kết thúc kỳ thi, thời gian không còn là mối lo nữa, nhưng lãnh đạo lại muốn xác định cách quay về nhà nhanh nhất mà đòi hỏi phí không quá S ozi. Chi phí thời gian và tiền bạc của toàn tuyến đường cao tốc là như nhau cho cả hai chiều.

Yêu cầu: Xác định chi phí nhỏ nhất phải trả để tới dự thi sau không quá T giây và xác định thời gian nhỏ nhất để về đến nhà mà phải trả phí không quá S ozi.

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

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên N , T và S ($2 \leq N \leq 40$; $0 \leq T \leq 10^{16}$; $0 \leq S \leq 10^{16}$).
- Dòng thứ hai chứa ba số nguyên a_1 , b_1 và c_1 – thời gian di chuyển theo các con đường không mất phí, mất phí và chi phí phải trả theo con đường mất phí của đoạn đường 1.
- Mỗi dòng trong số $N-1$ dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên q_i , a_i , b_i và c_i – đầu tiên là thời gian chuyển đổi đường, tiếp đến là thời gian di chuyển theo đường không mất phí và mất phí của đoạn đường i , cuối cùng là chi phí phải trả theo con đường phải trả phí. Lưu ý là trên đường đến dự thi, q_i là thời gian cần thiết để chuyển từ đoạn đường $(i-1)$ sang đoạn đường i , còn trên đường quay về q_i là thời gian để chuyển từ đoạn đường i sang đoạn đường $(i-1)$ (với điều kiện là xe buýt phải di chuyển từ con đường phải trả phí sang con đường không trả phí hoặc ngược lại).

Tất cả các số a_i , b_i và c_i ($1 \leq i \leq N$) đều nằm trong khoảng từ 1 đến 10^{15} . Các số q_i ($2 \leq i \leq N$) nằm trong khoảng từ 0 đến 10^9 .

Kết quả: Ghi ra file văn bản HIGHWAY.OUT hai số nguyên cách nhau bởi một dấu cách theo thứ tự là chi phí nhỏ nhất phải trả để tới dự thi sau không quá T giây và thời gian nhỏ nhất để về đến nhà mà phải trả phí không quá S ozi. Ghi -1 vào vị trí số tương ứng nếu không tồn tại cách đi thỏa mãn điều kiện đặt ra.

Ví dụ:

HIGHWAY . INP	HIGHWAY . OUT
5 2013 2013	10000 10051
10000 17 10000	
4 1000 17 1000	
3 100 17 100	
2 10 17 10	
1 1 17 1	

Giải thích:

1) Cách đi rẻ nhất đến dự thi sau thời gian không quá 2013: đi theo con đường mất phí của đoạn đường thứ nhất, tiếp đến đi qua các đoạn còn lại theo các con đường không mất phí:

- Tổng chi phí: $10000 + 0 + 0 + 0 + 0 = 10000$;
- Thời gian: $17 + 4$ (đổi đường) $+ 1000 + 100 + 10 + 1 = 1132$.

2) Đường về nhà nhanh nhất với chi phí không quá 2013: đoạn đường 5 và 4 đi theo đường miễn phí, các đoạn 3, 2 đi theo đường trả phí, và đoạn 1 đi theo đường không trả phí:

- Thời gian: $1 + 10 + 2$ (đổi đường) $+ 17 + 17 + 4$ (đổi đường) $+ 10000 = 10051$;
- Chi phí: $0 + 1000 + 100 + 0 + 0 = 1100$.