**ÔN TẬP – TASK 2**

[**PHẦN 1. PATTERN SEARCHING** 2](#_Toc20303783)

[BÀI 1. TÌM KIẾM XÂU 2](#_Toc20303784)

[BÀI 2. XÂU CON ĐỐI XỨNG DÀI NHẤT 2](#_Toc20303785)

[**PHẦN 2. TRIE** 3](#_Toc20303786)

[BÀI 3. ĐOẠN CON LỚN NHẤT 3](#_Toc20303787)

[BÀI 4. SỬA LỖI CHÍNH TẢ 3](#_Toc20303788)

[**PHẦN 3. SUFFIX TREE** 4](#_Toc20303789)

[BÀI 5. SỐ LƯỢNG XÂU CON PHÂN BIỆT 4](#_Toc20303790)

[BÀI 6. SỐ LƯỢNG DÃY NGOẶC ĐÚNG PHÂN BIỆT 5](#_Toc20303791)

[**PHẦN 4. LCA** 5](#_Toc20303792)

[BÀI 7. CHA CON CHUNG GẦN NHẤT 5](#_Toc20303793)

[BÀI 8. HỆ THỐNG GIAO THÔNG 6](#_Toc20303794)

[BÀI 9. HÀNH TRÌNH DU LỊCH 7](#_Toc20303795)

[**PHẦN 5. LUỒNG CỰC ĐẠI** 8](#_Toc20303796)

[BÀI 10. LUỒNG CỰC ĐẠI TRÊN MẠNG 8](#_Toc20303797)

[BÀI 11. CHUYẾN TÀU 9](#_Toc20303798)

**PHẦN 1. PATTERN SEARCHING**

**BÀI 1. TÌM KIẾM XÂU**

Cho 2 xâu P và T. Nhiệm vụ của bạn là hãy kiểm tra xâu T có xuất hiện trong xâu P hay không?

Các thuật toán có thể sử dụng: KMP, Hashing, Z-algorithm, …

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 20).

Mỗi test gồm 2 dòng, lần lượt là xâu P và T, có độ dài không vượt quá 10^6.

**Output:**

Với mỗi test, in ra “YES” nếu xâu T xuất hiện trong xâu P, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output |
| 4  abcdeff  deff  computer  muter  stringmatchingmat  ingmat  aaaaa  aa | YES  NO  YES  YES |

**BÀI 2. XÂU CON ĐỐI XỨNG DÀI NHẤT**

Cho xâu S. Hãy tìm xâu con đối xứng dài nhất của S.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 10).

Mỗi test gồm một xâu S có độ dài không vượt quá 100 000, chỉ gồm các kí tự thường.

**Output:**

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output |
| 2  abacd  aaaaa | 3  5 |

**PHẦN 2. TRIE**

**BÀI 3. ĐOẠN CON LỚN NHẤT**

Cho một dãy số gồm N phần tử. Hãy tìm một đoạn con của dãy số này sao cho tổng XOR của các phần tử đạt giá trị lớn nhất.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng phần tử N (1 ≤ N ≤ 100 000).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên không âm, có giá trị không vượt quá 10^9.

**Output:**

In ra một số nguyên là đáp án của bài toán.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output: |
| 4  1 2 3 4 | 7 |

Giải thích test: 3 xor 4 = 7.

**BÀI 4. SỬA LỖI CHÍNH TẢ**

Một phần mềm sửa lỗi chính tả trên điện thoại hoạt động theo nguyên tắc như sau: phần mềm này sẽ tự động hoàn thiện một từ nếu như nó biết chính xác từ đầy đủ của nó là gì, dựa vào bộ từ điển của nó. Tuy nhiên, để hoạt động trơn tru, bạn cần phải training cho phần mềm này.

Chẳng hạn từ điển của bạn đang có các từ “hi”, “hello”, “lol”. Khi bạn muốn gõ từ “lol” thì chỉ gần gõ kí tự “l”, nó sẽ hiểu ngay từ bạn đang muốn gõ là “lol”.

Tin nhắn của bạn có N từ cần phải gửi đi. Trước khi gửi tin, bạn sẽ nhập nội dung của từ X muốn soạn vào từ điển của phần mềm. Sau đó, bạn chỉ cần bấm một vài kí tự (T), là tiền tố của X, cho đến khi phần mềm có thể phát hiện ra chính xác từ bạn đang muốn viết. Cơ chế nhận biết của phần mềm đó là các kí tự mà bạn nhập vào (T) phải đảm bảo chưa là tiền tố của bất kì từ nào có trong từ điển, nếu đã là tiền tố của từ nào đó, thì bạn buộc phải nhập đầy đủ từ (X) thì phần mềm mới phát hiện được.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tính số lượng kí tự cần phải bấm để hoàn thiện tin nhắn với N từ đã cho.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (1 ≤ T ≤ 50).

Mỗi test bắt đầu bằng số nguyên N (1 ≤ N ≤ 100 000).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm một xâu kí tự S[i] gồm các chữ cái thường.

Với mỗi test, tổng số các kí tự không vượt quá 1 000 000, các xâu S[i] là phân biệt.

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên không âm, có giá trị không vượt quá 10^9.

**Output:**

Với mỗi test, in ra một số nguyên là đáp án của bài toán.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output: |
| 3  5  hi  hello  lol  hills  hill  5  a  aa  aaa  aaaa  aaaaa  3  having  fun  yet | 11  15  3 |

Giải thích test 1: Các kí tự cần phải bấm lần lượt là: h, he, l, hil, hill.

**PHẦN 3. SUFFIX TREE**

**BÀI 5. SỐ LƯỢNG XÂU CON PHÂN BIỆT**

Cho một xâu S gồm N kí tự. Bạn hãy đếm số lượng xâu con phân biệt (các phần tử liên tiếp) của S?

**Input:**

Một dòng duy nhất chứa xâu S có độ dài không vượt quá 100 000, chỉ gồm các chữ cái in hoa.

**Output:**

In ra một số nguyên là đáp án của bài toán.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Test 1 | Test 2 |
| Input:  CCCCC  Output:  5 | Input:  ABABA  Output:  9 |

Giải thích test 2: Các xâu con là:

Độ dài bằng 1: A, B

Độ dài bằng 2: AB, BA

Độ dài bằng 3: ABA, BAB

Độ dài bằng 4: ABAB, BABA

Độ dài bằng 5: ABABA

**BÀI 6. SỐ LƯỢNG DÃY NGOẶC ĐÚNG PHÂN BIỆT**

Cho một xâu S gồm N kí tự ‘(‘ và ‘)’. Bạn hãy đếm số lượng xâu con phân biệt (các phần tử liên tiếp) và thỏa mãn là dãy ngoặc đúng.

Một dãy ngoặc đúng được định nghĩa như sau:

- Xâu rỗng là 1 dãy ngoặc đúng.

- Nếu A là 1 dãy ngoặc đúng thì (A) là 1 dãy ngoặc đúng.

- Nếu A và B là 2 dãy ngoặc đúng thì AB là 1 dãy ngoặc đúng.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số nguyên N (N ≤ 100 000), số lượng kí tự của xâu ban đầu.

Dòng tiếp theo gồm xâu S.

**Output:**

In ra một số nguyên là đáp án của bài toán.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Test 1 | Test 2 |
| Input:  10  ()()()()()  Output:  5 | Input:  7  )(())()  Output:  3 |

Giải thích test 1: (), ()(), ()()(), ()()()(), ()()()()()

Giải thích test 2: (())(), (()), ()

**PHẦN 4. LCA**

**BÀI 7. CHA CON CHUNG GẦN NHẤT**

Cho một cây có N đỉnh có gốc tại đỉnh 1. Có Q truy vấn, mỗi truy vấn yêu cầu bạn tìm cha chung gần nhất giữa 2 đỉnh u và v.

Mạng lưới giao thông ở 1 nước bao gồm N thành phố (đánh số từ 1 đến N) và N-1 đường nối các thành phố với nhau. Có một đường đi duy nhất giữa mỗi cặp thành phố và mỗi con đường có một độ dài xác định.

Nhiệm vụ của bạn là với mỗi K cặp thành phố cho trước, tìm độ dài của con đường ngắn nhất và dài nhất trên đường đi giữa 2 thành phố này.

**Input:**

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N (2 ≤ N ≤ 100 000).

N-1 dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên U và V cho biết có cạnh giữa đỉnh U và V.

Dòng tiếp theo chứa số nguyên M là số lượng truy vấn (1 ≤ M ≤ 100 000).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên X và Y.

**Output:**

Với mỗi truy vấn, in ra đáp án là cha chung gần nhất của X và Y.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output |
| 6  1 2  1 3  2 4  2 5  4 6  3  4 6  5 6  3 6 | 4  2  1 |

**BÀI 8. HỆ THỐNG GIAO THÔNG**

Mạng lưới giao thông ở 1 nước bao gồm N thành phố (đánh số từ 1 đến N) và N-1 đường nối các thành phố với nhau. Có một đường đi duy nhất giữa mỗi cặp thành phố và mỗi con đường có một độ dài xác định.

Nhiệm vụ của bạn là với mỗi K cặp thành phố cho trước, tìm độ dài của con đường ngắn nhất và dài nhất trên đường đi giữa 2 thành phố này.

**Input:**

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N (2 ≤ N ≤ 100 000). N-1 dòng tiếp theo chứa 3 số nguyên A, B, C cho biết có một con đường độ dài C giữa thành phố A và thành phố B (1 ≤ C ≤ 1000000).

Dòng tiếp theo chứa số nguyên K là số lượng truy vấn (1 ≤ K ≤ 100 000).

K dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên U và V.

**Output:**

Với mỗi truy vấn, in ra hai số nguyên là độ dài đường đi ngắn nhất và dài nhất tìm được.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Test 1 | Test 2 |
| Input:  5  2 3 100  4 3 200  1 5 150  1 3 50  3  2 4  3 5  1 2  Output:  100 200  50 150  50 100 | Input:  7  3 6 4  1 7 1  1 3 2  1 2 6  2 5 4  2 4 4  5  6 4  7 6  1 2  1 3  3 5  Output:  2 6  1 4  6 6  2 2  2 6 |

**BÀI 9. HÀNH TRÌNH DU LỊCH**

Một đất nước nọ có N thành phố, được đánh dấu từ 1 tới N. Giữa thành phố thứ i và i+1 có một tuyến đường trực tiếp với độ dài bằng W[i]. Đi quãng đường có độ dài bằng 1, chiếc xe của bạn tiêu tốn mất 1 lít xăng. Giả sử rằng bình xăng của bạn có thể chứa được nhiều xăng vô kể.

Khi đến thành phố i, bạn sẽ nhận được thêm một lượng xăng bằng G[i], như một món quà mà người dân địa phương ở đây dành cho bạn. Nếu bạn muốn thêm xăng, giá bán cho mỗi lít xăng là P[i] đồng / 1 lít.

Có Q truy vấn, mỗi truy vấn sẽ là một hành trình đi từ thành phố X[i] tới Y[i]. Bạn hãy tính lượng tiền ít nhất cần bỏ ra để có thể hoàn thành hành trình này?

Lưu ý: Khi vừa đến 1 thành phố, nếu bạn hết xăng thì vẫn được. Tuy nhiên, khi đang đi mà hết xăng thì không thể đi được nữa.

**Input:**

Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên N và Q (2 ≤ N, Q ≤ 200 000).

Dòng tiếp theo gồm N-1 số nguyên W[i] (1 ≤ W[i] ≤ 10^6).

N dòng tiếp, mỗi dòng gồm 2 số nguyên G[i] và P[i] (1 ≤ G[i], P[i] ≤ 10^6).

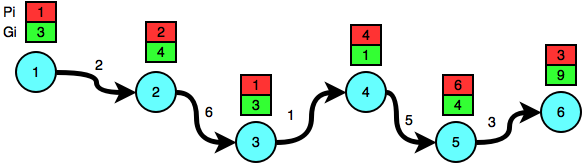
Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên X[i], Y[i].

**Output:**

Với mỗi truy vấn, in ra một số nguyên là đáp án tìm được.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output: |
| 6 4  2 6 1 5 3  3 1  4 2  3 1  1 4  4 6  9 3  2 5  1 6  3 5  4 6 | 6  3  2  16 |



Giải thích test 1: Đi từ thành phố 2 tới thành phố 5.

Tại thành phố 2, bạn được tặng 4 lít xăng, cần phải mua thêm 2 lít xăng nữa (mất 4 đồng) để có đủ 6 lít xăng đi tới thành phố 3.

Tại thành phố 3, bạn được thưởng 3 lít xăng. Giải pháp tối ưu là mua thêm 2 lít xăng tại đây (mất 2 đồng) để có được 5 lít xăng.

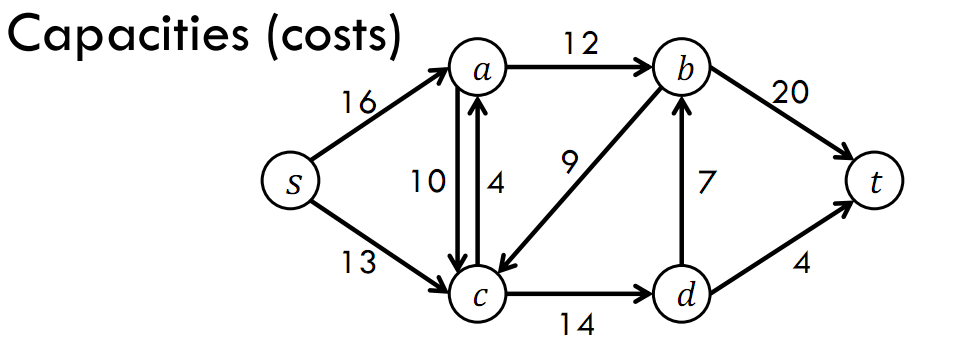
Tới thành phố 4, bạn có 4 lít xăng, được thưởng thêm 1 lít xăng nữa, vừa đủ để hoàn thành chuyến đi tới thành phố 5.

Tổng chi phí cho chuyến đi bằng 4 + 2 = 6.

**PHẦN 5. LUỒNG CỰC ĐẠI**

**BÀI 10. LUỒNG CỰC ĐẠI TRÊN MẠNG**

Cho mạng G = (E, V) có N đỉnh và M cạnh, đỉnh phát S và đỉnh thu T. Mỗi cạnh e = (u, v) có khả năng thông qua bằng c(e). Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm khả năng thông qua lớn nhất từ đỉnh S tới đỉnh T.



**Input:**

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N và M (2 ≤ N ≤ 100, 2 ≤ M ≤ 1000).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên dương u, v, c cho biết cạnh từ u tới v có khả năng thông qua bằng c (1 ≤ c ≤ 100).

**Output:**

In ra một số nguyên là luồng cực đại trên mạng.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Test 1 | Test 2 |
| Input:  6 10 1 6  1 2 16  1 4 13  2 4 10  4 2 4  2 3 12  3 4 9  3 6 20  4 5 14  5 3 7  5 6 4  Output:  23 | Input:  4 5 1 4  1 2 10  1 3 5  2 3 15  2 4 5  3 4 10  Output:  15 |

**BÀI 11. CHUYẾN TÀU**

Ngày khai trương tuyến đường sắt Cát Linh – Hà Đông, đã có rất nhiều người tới mua vé để trải nghiệm. Mỗi chuyến tàu gồm có N ghế, đánh số từ 1 tới N. Có M chiếc vé đã được bán ra. Một số người muốn được trải nghiệm nhiều lần, nên họ đã rất mua nhiều vé.

Do sơ xuất không ghi mốc thời gian trên vé, nên ban quản lý đã phải rất mệt nhọc trong việc sắp xếp ghế ngồi cho các vị khách. Chuyến tàu sẽ chạy tất cả X lượt, để phục vụ tất cả số lượng vé đã bán ra. Một người có 1 vé sẽ được lên một chuyến tàu, và phải đảm bảo rằng không có chuyện hai người phải ngồi chung một ghế.

Nhận thấy rằng có nhiều vị trí ghế còn trống, trong khi có hành khách không được lên chuyến tàu vì vị trí ghế mà họ đặt trùng với cả người khác, ban quản lý đã thuyết phục những người này đổi vé, lấy một vé khác mà vị trí ghế còn trống. Các vị khách rất khó tính, họ chỉ đồng ý đổi vé nếu như vị trí ghế ngồi của vé mới nhỏ hơn chiếc vé hiện tại mà họ đang có.

Ban quản lý muốn sắp xếp một cách tối ưu, sao cho số lượt chuyến tàu chạy là ít nhất. Bạn hãy xác định xem số lượt tàu chạy ít nhất bằng bao nhiêu? Và trong trường hợp sắp xếp tối ưu như vậy, số lượng đổi vé ít nhất bằng bao nhiêu?

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 100).

Mỗi test bắt đầu bằng ba số nguyên N, M và C. N là số ghế, M là số vé bán ra, và C là chỉ số hành khách lớn nhất. (1 ≤ N ≤ 1000, 2 ≤ M, C ≤ 1000).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 P[i] và B[i] (1 ≤ P[i] ≤ N, 1 ≤ B[i] ≤ C) cho biết hành khách B[i] đã mua vé có vị trí ghế ngồi là P[i].

**Output:**

Với mỗi test, in ra 2 số nguyên X, Y, trong đó X là số lượt tàu chạy nhỏ nhất và Y là số lượng đổi vé ít nhất.

**Test ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Input: | Output |
| 5  2 2 2  2 1  2 2  2 2 2  1 1  1 2  2 2 2  1 1  2 1  1000 1000 4  3 2  2 1  3 3  3 1  3 3 5  3 1  2 2  3 3  2 2  3 1 | 1 1  2 0  2 0  2 1  2 1 |

Giải thích test 1: Cả 2 vị khách cùng mua vé có vị trí ghế ngồi là 2, vì vậy cần bảo một người đổi vé lấy vị trí 1. Chỉ cần 1 chuyến tàu là 2 người có thể đi được.

Giải thích test 2: Cả 2 vị khách cùng mua vé có ghế ngồi là 1, nên không thể bảo ai đổi vé được nữa. Do đó, cần 2 chuyến tàu.

Giải thích test 3: Có 1 vị khách và người này mua 2 vé. Do đó, cần có 2 chuyến tàu.

Giải thích test 4: Ghế 3 có ba người mua (1, 2, 3), ghế 2 có một người mua (1). Một cách tối ưu là bảo người số 2 đổi vé lấy ghế 2. Khi đó, ghế 2 có (1, 2), ghế 3 có (1, 3) và chỉ cần 2 chuyến tàu là đủ.

Giải thích test 5: Phương án tối ưu là người 1 có vị trí ghế 3 yêu cầu đổi xuống ghế 1 (đổi 1 lần).