**NGÂN HÀNG CÂU HỎI THI THỰC HÀNH TRÊN NỀN TẢNG Code PTIT Client**

**Môn:** Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật – **Phần:** Quy hoạch động

**Một số dạng bài chính:**

1. Sàng số nguyên tố và các biến thể
2. Mảng cộng dồn, mảng hiệu và các biến thể sử dụng tư duy của chúng
3. **Quy hoạch động bitmask (Dạng khó, chặn 10)**
4. **Quy hoạch động chữ số (Dạng khó, chặn 10)**
5. Xâu con chung dài nhất
6. Xâu con đối xứng dài nhất
7. Đường đi nhỏ nhất trên lưới (Xuống, Chéo, Phải, không quay lại)
8. Bài toán cái túi cơ bản
9. Nhóm bài toán Fibo cơ bản (Bài Con ếch, Bậc thang Code PTIT)

**MỤC LỤC**

[**BÀI 1. DSA\_P009. TỔNG ƯỚC SỐ** 2](#_Toc207141115)

[**BÀI 2. DSA\_P018. THI ĐẤU ĐỐI KHÁNG** 2](#_Toc207141116)

[**BÀI 3. DSA\_P029. HÀNH TRÌNH DU LỊCH - 1** 3](#_Toc207141117)

[**BÀI 4. DSA\_P030. VỊ TRÍ CHẴN** 3](#_Toc207141118)

[**BÀI 5. DSA\_P035. HÀNH TRÌNH DU LỊCH - 2** 4](#_Toc207141119)

[**BÀI 6. DSA\_P036. CHIA ĐÔI** 5](#_Toc207141120)

[**BÀI 7. DSA\_P038. SỐ NGUYÊN LỚN** 6](#_Toc207141121)

[**BÀI 8. DSA\_P039. CHỌN Ô - 1** 6](#_Toc207141122)

[**BÀI 9. DSA\_P040. CHỌN Ô - 2** 7](#_Toc207141123)

[**BÀI 10. DSA\_P046. ĐẾM CHỮ SỐ** 8](#_Toc207141124)

[**BÀI 11. DSA\_P047. SỐ ĐẶC BIỆT** 8](#_Toc207141125)

[**BÀI 12. DSA\_P048. K BIT 0** 9](#_Toc207141126)

[**BÀI 13. DSA\_P049. SỐ LỘC PHÁT** 9](#_Toc207141127)

[**BÀI 14. DSA\_P050. XÂU CON** 10](#_Toc207141128)

[**BÀI 15. DSA\_P068. DI CHUYỂN TRÊN MA TRẬN NHỊ PHÂN** 10](#_Toc207141129)

[**BÀI 16. DSA\_P083. DÃY CON DÀI NHẤT CÓ ƯỚC SỐ CHUNG BẰNG K** 11](#_Toc207141130)

[**BÀI 17. DSA\_P084. DÃY CON LẶP LẠI DÀI NHẤT** 11](#_Toc207141131)

[**BÀI 18. DSA\_P085. BIẾN ĐỔI DÃY SỐ** 12](#_Toc207141132)

[**BÀI 19. DSA\_P086. GIÁ TRỊ NHỊ PHÂN** 12](#_Toc207141133)

[**BÀI 20. DSA\_P087. TỔNG CÁC THỪA SỐ NGUYÊN TỐ LỚN NHẤT** 13](#_Toc207141134)

[**BÀI 21. DSA\_P090. BIỂU DIỄN SỐ BẰNG QUE DIÊM** 13](#_Toc207141135)

[**BÀI 22. DSA\_P099. DI CHUYỂN TRONG MA TRẬN** 14](#_Toc207141136)

[**BÀI 23. DSA\_P107. XÂU CON KHÔNG GIẢM** 15](#_Toc207141137)

[**BÀI 24. DSA\_P108. XÂU NHỊ PHÂN ĐỐI XỨNG** 15](#_Toc207141138)

[**BÀI 25. DSA\_P110. TỔNG GIÁ TRỊ LỚN NHẤT** 15](#_Toc207141139)

[**BÀI 26. DSA\_P119. BÀI TOÁN TÌM KIẾM** 16](#_Toc207141140)

[**BÀI 27. DSA\_P120. DÃY CON DÀI NHẤT** 16](#_Toc207141141)

[**BÀI 28. DSA\_P124. TỔNG BẰNG 0** 17](#_Toc207141142)

[**BÀI 29. DSA\_P143. CON ẾCH - 2** 17](#_Toc207141143)

[**BÀI 30. DSA\_P189. DÃY CON KHÔNG LIÊN TIẾP** 18](#_Toc207141144)

[**BÀI 31. DSA\_P296. DÃY CON TỔNG LỚN NHẤT** 18](#_Toc207141145)

[**BÀI 32. BỘ BA CÓ TỔNG CHẴN** 19](#_Toc207141146)

[**BÀI 33. CON ẾCH – 1** 19](#_Toc207141147)

[**BÀI 34. XÂU ĐỐI XỨNG** 20](#_Toc207141148)

# **BÀI 1. DSA\_P009. TỔNG ƯỚC SỐ**

Cho hai số nguyên dương a,b. Hãy đếm xem trong đoạn [a,b] có bao nhiêu số có tổng các ước số (không tính chính nó) lớn hơn giá trị của nó.

Ví dụ: số 12 có tổng ước số là 1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16 > 12.

**Input**. Chỉ có hai số a và b (1 ≤ a ≤ b ≤ 106).

**Output**. Ghi ra số lượng các số thỏa mãn.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 1 50 | 9 |

**Phân dạng:** Sàng SNT biến thể

# **BÀI 2. DSA\_P018. THI ĐẤU ĐỐI KHÁNG**

Team A có N thí sinh, mỗi thí sinh có sức mạnh bằng a[i], team B có M thí sinh, mỗi thí sinh có sức mạnh bằng b[i].

Luật thi đấu đối kháng như sau:

* Mỗi team chọn ra K thí sinh, thí sinh mạnh nhất được chọn của nhóm A sẽ thi đấu với thí sinh mạnh nhất của nhóm B, thí sinh mạnh thứ 2 của nhóm A sẽ thi đấu với thí sinh mạnh thứ 2 trong nhóm B...
* Trong một cuộc đấu, thí sinh nào có sức mạnh lớn hơn sẽ chiến thắng.

Ban tổ chức là người nhà của team A, vì vậy đã cố ý lựa chọn K thí sinh nhóm A và K thí sinh nhóm B sao cho trong K cuộc đấu, thành viên đến từ team A luôn chiến thắng.

Nhiệm vụ của bạn là tính xem BTC có bao nhiêu cách chọn các thí sinh để đạt được mục tiêu của mình.

**Input:**

* Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên N, M, K (1 < K < 10, 1 < N, M <1000).
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên a[i].
* Dòng cuối gồm M số nguyên b[i] (1 < a[i], b[i] < 109 ).

**Output:** In ra đáp án tìm được theo modulo 109+9.

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5 10 3  1 2 2 6 7  1 3 6 8 8 9 14 17 18 19 | 2 |

**Giải thích test:** (2, 6, 7) vs (1, 3, 6). Hai tổ hợp (2, 6, 7) tương ứng với 2 cách.

# **BÀI 3. DSA\_P029. HÀNH TRÌNH DU LỊCH - 1**

Trong kì nghỉ hè năm nay Tí được bố thưởng cho 1 tour du lịch quanh N đất nước tươi đẹp với nhiều thắng cảnh nổi tiếng. Tất nhiên Tí sẽ đi bằng máy bay.

Giá vé máy bay từ đất nước i đến đất nước j là C[i][j] (dĩ nhiên C[i][j] có thể khác C[j][i]). Tuy được bố thưởng cho nhiều tiền để đi du lịch nhưng Tí cũng muốn tìm cho mình 1 hành trình với chi phí rẻ nhất có thể để dành tiền mua quà về tặng mọi người.

Bạn hãy giúp Tí tìm 1 hành trình đi qua tất cả các nước, mỗi nước đúng 1 lần sao cho chi phí là bé nhất nhé.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 20).
* Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên dương N (5 ≤ N ≤ 15).
* N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên mô tả chi phí C[i][j] (1≤ C[i][j] ≤ 10000).

**Output:** Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 1  6  0 1 2 1 3 4  5 0 3 2 3 4  4 1 0 2 1 2  4 2 5 0 4 3  2 5 3 5 0 2  5 4 3 3 1 0 | 8 |

**Giải thích test:** 1 hành trình tối ưu là 3 🡪 6 🡪5 🡪1 🡪2 🡪 4.

**Phân loại:** Dp bitmask

# **BÀI 4. DSA\_P030. VỊ TRÍ CHẴN**

Cho trước 1 chữ số d (0 ≤ d ≤ 9) , ta gọi họ số đặc biệt của d là tập các số tự nhiên mà chữ số d chỉ xuất hiện tại vị trí chẵn (không xuất hiện trong vị trí lẻ).

Ví dụ: Số 1717171 là 1 số trong họ số đặc biệt của chữ số 7

Số 20 là 1 số trong họ số đặc biệt của chữ số 2.

Bây giờ, việc của bạn là: Cho trước 1 chữ số d, hãy đếm số lượng các số thuộc họ số đặc biệt của d nằm trong đoạn từ [a,b] mà là bội số của 1 số m cho trước.

**Input:**

Dòng đầu tiên gồm 2 số m và d (1 ≤ m ≤ 2000, 0 ≤ d ≤ 9)

Dòng thứ 2 gồm 2 số a và b ( a ≤ b, số chữ số của cả a và b bằng nhau, không vượt quá 2000 và không có chữ số 0 ở đầu).

**Output:**

In ra kết quả bài toán. Vì kết quả bài toán có thể rất lớn nên kết quả in ra phải được lấy dư theo 109 + 7

**Ví dụ:**

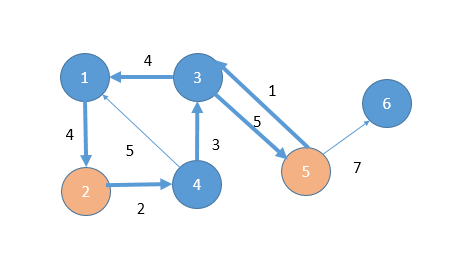
|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 43 3  587 850 | 1 |

**Giải thích test:**

Trong khoảng từ 587 đến 850 chỉ có duy nhất 1 số thuộc họ số đặc biệt của chữ số 3 mà là bội của 43 đó là 731 (số 3 xuất hiện tại vị trí số 2 là vị trí chẵn) (Bài này chặn 10)

# **BÀI 5. DSA\_P035. HÀNH TRÌNH DU LỊCH - 2**

Công ty X chuyên tổ chức các hành trình du lịch trong vùng lãnh thổ gồm N điểm du lịch trọng điểm, được đánh số từ 1 tới N. Hệ thống giao thông trong vùng gồm M tuyến đường một chiều khác nhau, tuyến đường thứ j (j = 1,2,…M) cho phép đi từ địa điểm uj tới địa điểm vj với chi phí đi lại là số nguyên dương c (uj, vj). Công ty vừa nhận được một hợp đồng yêu cầu xây dựng một hành trình du lịch xuất phát từ địa điểm du lịch 1 và đi thăm K địa điểm du lịch s1, s2, …, sk (khác địa điểm 1) và sau đó quay về địa điểm xuất phát 1 với tổng chi phí là nhỏ nhất.



**Yêu cầu:** Cho thông tin về hệ thống giao thông và k địa điểm du lịch s1, s2, …, sk. Hãy xây dựng một hành trình du lịch xuất phát từ địa điểm du lịch 1 và đi thăm k địa điểm, sau đó quay về địa điểm du lịch 1 với tổng chi phí nhỏ nhất.

**Input:**

* Dòng thứ nhất chứa 3 số nguyên N, M, K (N ≤ 1000, M ≤ 105, K ≤ 15).
* Dòng thứ hai chứa K số nguyên dương s1, s2, …, sk.
* M dòng tiếp, mỗi dòng gồm 3 số nguyên u, v, c (u != v, c ≤ 109) mô tả thông tin về tuyến đường giữa địa điểm u và v có độ dài bằng c.

**Output:**

In ra một số nguyên là tổng chi phí nhỏ nhất tìm được. Nếu không tìm được một hành trình du lịch nào, in ra số -1.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6 8 2  2 5  1 2 4  2 4 2  4 3 3  3 1 4  4 1 5  3 5 5  5 3 1  5 6 7 | 19 |

**Phân dạng:** Dp bitmask + Dijkstra (Câu chặn 10)

# **BÀI 6. DSA\_P036. CHIA ĐÔI**

Ngày lễ Valentine, Nam mang hộp socola đến nhà bạn gái để tặng nhưng bạn gái từ chối. Nam đành phải mang về ăn dần.

* Giả sử socola dạng thanh và rất đắng nên mỗi lần Nam chỉ ăn một nửa cái.
* Nếu lấy ra một thanh nguyên vẹn thì Nam bẻ đôi thanh socola đó rồi ăn một nửa, một nửa còn lại bỏ vào trong hộp.
* Nếu lấy ra là một nửa thanh thì Nam sẽ ăn ngay.
* Giả sử nếu lấy ra một thanh nguyên vẹn thì Nam viết ra chữ D (devide), còn nếu lấy ra một nửa thì Nam viết chữ C (conquer).

Hỏi Nam có tất cả bao nhiêu cách để ăn hết hộp có N thanh socola. Tức là có bao nhiêu xâu ký tự khác nhau được tạo ra.

**Input.** Dòng đầu ghi số bộ test, mỗi test ghi một số nguyên N là số thanh socola trong hộp (không quá 30).

**Ouput.** Mỗi test ghi ra số cách khác nhau giúp Nam ăn hết hộp socola đó**.**

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6  6  1  4  2  3  30 | 132  1  14  2  5  3814986502092304 |

# **BÀI 7. DSA\_P038. SỐ NGUYÊN LỚN**

Cho hai số nguyên lớn N và M có không quá 1000 chữ số. Người ta muốn tính xem liệu có thể lấy ra nhiều nhất bao nhiêu chữ số trong N (không cần liên tiếp) và giữ nguyên thứ tự của nó để tạo ra một số X sao cho ta cũng có thể tìm thấy X trong số M theo cách tương tự.

**Input:**Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 20). Mỗi test gồm hai dòng, dòng thứ nhất ghi số N, dòng thứ 2 ghi số M.

**Output:**Với mỗi test, hãy in ra **số chữ số nhiều nhất** có thể của X.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  144615  4976135  44  88 | 4  0 |

**Giải thích test 1:** số X tìm được là 4615.

**Phân loại:** Xâu con chung dài nhất

# **BÀI 8. DSA\_P039. CHỌN Ô - 1**

Cho ma trận kích thước N x N (1 ≤ a[i][j] ≤ 106). Hãy chọn N ô, mỗi hàng một ô, một cột một ô, sao cho tổng các phần tử được chọn là lớn nhất.

**Input:**

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

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên dương N (2 ≤ N ≤ 20).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên mô tả ma trận.

**Output:** Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

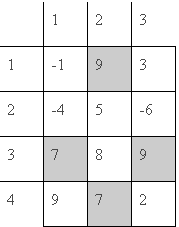
**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  3  3 1 2  1 1 2  1 4 2  2  1 2  2 1 | 9  4 |

**Phân loại:** Dp bitmask

# **BÀI 9. DSA\_P040. CHỌN Ô - 2**

Cho một bảng kích thước 4 x N (gồm N cột). Mỗi ô (i, j) có điểm bằng A[i][j]. Bạn cần chọn một tập hợp các ô sao cho điểm đạt được là lớn nhất, và trong các ô được chọn, không có 2 ô nào có chung cạnh.



Ví dụ với bảng có N = 3 như hình vẽ trên. Cách chọn tập tối ưu là (3,1), (1, 2), (4, 2) và (3, 3).

**Input:**

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

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên dương N (1 ≤ N ≤ 10000).

4 dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số A[i][j], là điểm tại ô (i,j) (-10000 ≤ A[i][j] ≤ 10000).

**Output:** Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  3  -1 9 3  -4 5 -6  7 8 9  9 7 2  2  -1 -5  -2 -6  -3 -7  -4 -8 | 32  -1 |

**Phân loại:** Dp bitmask

# **BÀI 10. DSA\_P046. ĐẾM CHỮ SỐ**

Cho 2 số nguyên A, B. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm xem mỗi chữ số sẽ xuất hiện bao nhiêu lần nếu như liệt kê tất cả các số từ A đến B.

**Input**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 5000).
* Mỗi test gồm 2 số nguyên A và B viết trên cùng 1 dòng

**Output**

Với mỗi test, hãy in ra trên một dòng 10 số nguyên, là tần số xuất hiện của các chữ số từ 0 đến 9.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  1 9  10 456  123 2437 | 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1  85 195 195 195 152 92 85 84 84 84  661 1738 1206 770 700 662 662 662 661 661 |

**Subtask**

* **Subtask 1 (50%):** 1 ≤ A ≤ B ≤ 104.
* **Subtask 2 (50%):** 1 ≤ A ≤ B ≤ 108.

# **BÀI 11. DSA\_P047. SỐ ĐẶC BIỆT**

Một số được gọi là đặc biệt nếu như tổng các chữ số của nó là một số nguyên tố. Cho số tự nhiên N, hãy đếm số cặp (x, y) nguyên dương thỏa mãn x, y là số đặc biệt và x + 2y = N.

**Input.** Dữ liệu đầu vào chứa một số nguyên dương N (1**≤** N **≤** 1015).

**Output.** In ra số cặp (x, y) thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 100 | 7 |

**Phân loại:** Dp digit, chặn 10

# **BÀI 12. DSA\_P048. K BIT 0**

Cho số nguyên N. Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định xem các số trong phạm vi từ 0 tới N có bao nhiêu số mà biểu diễn nhị phân của nó có đúng K chữ số 0.

Ví dụ N = 20, K = 3, ta có

8 = 1000

17 = 10001

18 = 10010

20 = 10100

**Input:**

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

Mỗi test gồm hai số nguyên N và K (0 **≤** N < 231, 1 **≤** K **≤** 31).

**Output:**

Với mỗi test, in ra số lượng các số thỏa mãn có K bit 0.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  20 3  8 1 | 4  4 |

**Phân loại:** Dp digit, chặn 10

# **BÀI 13. DSA\_P049. SỐ LỘC PHÁT**

Theo quan niệm Á Đông, số 6 và 8 đọc là lục, bát, do vậy người ta hay liên tưởng tới lộc phát, là phát tài phát lộc.

Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định xem trong các số từ 1 đến N và chia hết cho 8, tức dãy số 8, 16, 24, 32, … , tổng số lần xuất hiện chữ số 6 và 8 là bao nhiêu?

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T **≤** 100 000).

Mỗi test gồm một số nguyên dương N (1 **≤** N **≤** 1018)

**Output:**

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4  10  18  33  56 | 1  2  2  4 |

**Giải thích test 4:** Có 4 số thỏa mãn là 8, 16, 48, 56, tổng cộng có 4 chữ số thỏa mãn.

**Phân loại:** Dp digit, chặn 10

# **BÀI 14. DSA\_P050. XÂU CON**

Cho 2 số nguyên dương N, M và xâu s. Hãy đếm số lượng các xâu t có độ dài bằng N và xâu s là xâu con của t.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test (T ≤ 20).
* Mỗi bộ test bắt đầu bởi 2 số N và M (N, M ≤ 1012).
* Dòng tiếp theo là xâu s có độ dài không quá 50 kí tự, chỉ gồm các chữ cái thường.

**Output:** Với mỗi test, in ra đáp án tìm được theo modulo M.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  2 1000  ab  3 1000  ab  3 1000  aa | 1  52  51 |

**Giải thích test 2:** Các xâu có dạng \*ab hoặc ab\*, mỗi loại có 26 cách

**Phân loại:** Chặn 10

# **BÀI 15. DSA\_P068. DI CHUYỂN TRÊN MA TRẬN NHỊ PHÂN**

Cho ma trận vuông chỉ có các số nhị phân kích thước N\*N. Giả sử mỗi bước chỉ được phép đi sang phải hoặc xuống dưới. Hãy tìm cách di chuyển từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải sao cho giá trị nhị phân tạo bởi các vị trí đi qua là lớn nhất.

**Input**

* Dòng đầu ghi số N (không quá 100).
* N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi N số ứng với 1 hàng của ma trận

**Output.** Ghi ra giá trị trong cơ số 16 của số nhị phân lớn nhất tìm được

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5  1 0 1 1 0  0 0 1 0 1  0 0 1 0 1  1 0 0 1 1  1 1 0 1 0 | 176 |

**Phân dạng:** Dp trên lưới (Phải, Xuống, Chéo) không quay lại

# **BÀI 16. DSA\_P083. DÃY CON DÀI NHẤT CÓ ƯỚC SỐ CHUNG BẰNG K**

Cho dãy số A[] có N phần tử. Nhiệm vụ của bạn là tìm dãy con liên tiếp có độ dài nhỏ nhất, sao cho Ước số chung lớn nhất của tất cả các phần tử trong dãy đúng bằng K.

**Input**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 10).
* Mỗi test bắt đầu bằng 2 số nguyên N và K.
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i]. (1 ≤ A[i], K ≤ 109)

**Giới hạn:**

* **Subtask 1 (40%):** 1 ≤ N ≤ 103
* **Subtask 2 (60%):** 1 ≤ N ≤ 105.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  8 3  6 9 7 10 12 24 36 27  4 3  2 4 6 8  4 6  1 2 3 6 | 2  -1  1 |

# **BÀI 17. DSA\_P084. DÃY CON LẶP LẠI DÀI NHẤT**

Cho xâu ký tự S. Nhiệm vụ của bạn là tìm độ dài dãy con lặp lại dài nhất trong S. Dãy con có thể chứa các phần tử không liên tiếp nhau.

**Input:**

* Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
* Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng:
  + Dòng đầu tiên đưa vào độ dài xâu str
  + Dòng tiếp theo đưa vào xâu S.
* T, str thỏa mãn ràng buộc: 1 ≤ T ≤ 100; 1 ≤ size(S) ≤ 100.

**Output:** Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  3  abc  5  axxxy | 0  2 |

# **BÀI 18. DSA\_P085. BIẾN ĐỔI DÃY SỐ**

Cho dãy số nguyên A[] có N phần tử.

* Một dãy số được coi là đẹp nếu trong dãy không có bất cứ cặp số cạnh nhau nào bằng nhau (tức là A[i] # A[i+1] với mọi chỉ số i từ 0 đến N -2 ).
* Với mỗi phần tử trong dãy A, bạn chỉ được tăng tối đa 2 đơn vị hoặc giữ nguyên, không được giảm.

Giả sử chi phí để thay đổi giá trị A[i] tăng 1 đơn vị là B[i]. Hãy tính chi phí nhỏ nhất để biến đổi dãy số A[] ban đầu về dạng thỏa mãn tính chất “đẹp”.

**Input**

* Dòng đầu ghi số bộ test T (1 < T ≤ 3.105).
* Mỗi bộ test bắt đầu với số nguyên dương N (1 < N ≤ 3.105).
* Tiếp theo là N dòng, mỗi dòng ghi 2 số A[i] và B[i]. Các giá trị đều nguyên dương và không quá 9 chữ số.
* Dữ liệu vào đảm bảo kết quả tính được của mỗi test đều không quá 18 chữ số.

**Output.** Với mỗi bộ test, ghi ra chi phí nhỏ nhất có thể trên một dòng.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  3  2 4  2 1  3 5  3  2 3  2 10  2 6  4  1 7  3 3  2 6  1000000000 2 | 2  9  0 |

# **BÀI 19. DSA\_P086. GIÁ TRỊ NHỊ PHÂN**

Cho một dãy nhị phân có N phần tử. Ban đầu cả dãy có giá trị toàn 0. Mỗi bước với hai giá trị x và y (1 ≤ x ≤ y ≤ N), bạn sẽ thay đổi tất cả các bit từ vị trí x đến vị trí y (nếu đang là 1 thì thành 0 và ngược lại).

Hãy cho biết sau Q lần thực hiện các truy vấn với 2 cặp số x, y thì trạng thái cuối cùng của dãy nhị phân là gì.

**Input**

* Dòng đầu ghi hai số N và Q
* Q dòng sau mỗi dòng ghi hai số x và y.

**Output.** Ghi ra dãy kết quả.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3 2  1 2  1 3 | 0 0 1 |

**Subtask:**

* Subtask 1 (40%): 1≤ N, Q ≤ 103
* Subtask 2 (60%): 1 ≤ N, Q ≤ 106

**Phân loại:** Biến thể của mảng hiệu cơ bản

# **BÀI 20. DSA\_P087. TỔNG CÁC THỪA SỐ NGUYÊN TỐ LỚN NHẤT**

Với mỗi số nguyên X trong đoạn [L, R], tìm thừa số nguyên tố lớn nhất của X và tính tổng của chúng. Ví dụ với [L, R] = [2, 12], ta có:

|  |  |
| --- | --- |
| **Số** | **Thừa số nguyên tố lớn nhất** |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 2 |
| 5 | 5 |
| 6 | 3 |
| 7 | 7 |
| 8 | 2 |
| 9 | 3 |
| 10 | 5 |
| 11 | 11 |
| 12 | 3 |

Tính tổng: 2 + 3 + 2 + 5 + 3 + 7 + 2 + 3 + 5 + 11 + 3 = 46

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số nguyên bộ test T (T ≤ 100).
* Mỗi test gồm 2 số nguyên L, R (2 ≤ L, R ≤ 105).

**Output:** Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  2 10  2 12 | 32  46 |

**Phân loại:** Sàng số nguyên tố cơ bản

# **BÀI 21. DSA\_P090. BIỂU DIỄN SỐ BẰNG QUE DIÊM**

Hệ thống số sử dụng đèn LED gồm 7 thanh để biểu diễn các số cũng tương tự như trò chơi xếp số bằng các que diêm quen thuộc. Các số sẽ được biểu diễn thông qua các que diêm như hình dưới.



Bài toán đặt ra là cho trước số que diêm được dùng và tập các chữ số được chọn (Có thể không đủ 10 chữ số). Hãy tính giá trị lớn nhất có thể tạo ra được khi sử dụng tất cả các que diêm đó.

**Input**

* Dòng đầu tiên ghi hai số N, M lần lượt là số que diêm và số lượng chữ số được dùng. (2 ≤ N ≤ 105 ; 1 ≤ M ≤ 10)
* Dòng thứ 2 có M chữ số phân biệt theo thứ tự tăng dần.

**Output**. Ghi ra giá trị số nguyên dương lớn nhất có thể tạo được

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 7 8  0 2 3 4 5 6 8 9 | 8 |
| 6 1  0 | 0 |
| 15 8  0 2 3 4 5 6 8 9 | 954 |

# **BÀI 22. DSA\_P099. DI CHUYỂN TRONG MA TRẬN**

Cho ma trận các số nguyên kích thước N\*M. Tại mỗi bước, bạn được phép đi sang phải hoặc đi xuống dưới 1 vị trí. Giá trị của đường đi được tính bằng tổng các số trên các vị trí đã đi qua. Hãy tính giá trị lớn nhất của đường đi từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải của ma trận.

**Input**

* Dòng đầu ghi 2 số N và M (1 ≤ N,M ≤ 500)
* N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi M số của ma trận.
* Các giá trị có trị tuyệt đối không quá 10000.

**Output**

Ghi ra giá trị lớn nhất của đường đi từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải ma trận

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5 5  -9 -1 -3 6 -6  8 -3 3 -7 2  4 -3 1 -10 -9  -4 -8 -2 -3 -10  -7 7 5 4 3 | 11 |

**Phân dạng:** Dp trên lưới (Phải, Xuống, Chéo) không quay lại

# **BÀI 23. DSA\_P107. XÂU CON KHÔNG GIẢM**

Cho một xâu ký tự S chỉ bao gồm các chữ cái in hoa. Xâu con được định nghĩa là một tập con khác rỗng các ký tự lấy từ xâu S giữ nguyên thứ tự ban đầu.

Xâu con không giảm C của S là xâu con của S thỏa mãn với mọi cặp vị trí i < j trong xâu thì C[i] ≤ C[j]. Hãy tính độ dài của xâu con không giảm dài nhất trong xâu S.

**Input**. Chỉ có một dòng ghi xâu S. Độ dài không quá 1000.

**Output**. Ghi ra kết quả tính được trên một dòng

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| VIETNAM | 2 |
| ABCC | 4 |

**Phân dạng:** Dãy con tăng dài nhất

# **BÀI 24. DSA\_P108. XÂU NHỊ PHÂN ĐỐI XỨNG**

Cho xâu nhị phân S có độ dài không quá 5000.

Với mỗi cặp (L,R), hãy kiểm tra xem đoạn liên tiếp các bít nhị phân từ vị trí L đến vị trí R (chỉ số tính từ 1) có phải là xâu nhị phân đối xứng hay không.

**Input**

Dòng đầu tiên ghi xâu S (độ dài không quá 5000 ký tự nhị phân)

Dòng thứ 2 ghi số M là số truy vấn

M dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một cặp số (L,R). (1 ≤ L ≤ R ≤ N) với N là độ dài của xâu S.

**Output**

Với mỗi truy vấn, ghi ra YES nếu đoạn con là xâu đối xứng, ghi ra NO nếu ngược lại.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 1001010  1  6 7 | NO |

**Thời gian:** 1s

**Phân dạng:** Xâu con đối xứng dài nhất

# **BÀI 25. DSA\_P110. TỔNG GIÁ TRỊ LỚN NHẤT**

Một tên trộm đột nhập vào một cửa hiệu tìm thấy n món hàng có trọng lượng và giá trị khác nhau, nhưng hắn chỉ mang theo một cái túi có sức chứa về trọng lượng tối đa là M. Vậy tên trộm nên bỏ vào túi những món nào để đạt giá trị cao nhất trong khả năng mà hắn có thể mang đi được.

**Input**

* Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và M (1 ≤ n, M ≤ 5000).
* n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương x và y mô tả một đồ vật có trọng lượng x và giá trị y (1 ≤ x ≤ M, 1 ≤ y ≤ 10000).

**Output**: In ra tổng giá trị lớn nhất đạt được.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 10 50  33 6  19 3  12 8  22 7  18 3  34 10  14 10  21 9  26 10  40 4 | 27 |

**Phân dạng:** Bài toán cái túi cơ bản

# **BÀI 26. DSA\_P119. BÀI TOÁN TÌM KIẾM**

Cho dãy số nguyên không âm A[], vị trí S và số nguyên K. Tìm vị trí T nhỏ nhất sao cho:

A[T] + A[T + 1] + … + A[S] ≤ K.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số nguyên bộ test T (T ≤ 20).
* Mỗi test bắt đầu bởi 3 số nguyên N, S và K (N ≤ 105 , S ≤ N, K ≤ 109).
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] (0 ≤ A[i] ≤ 104).

**Output:** Với mỗi test, in ra chỉ số T nhỏ nhất tìm được. Nếu không có đáp án, in ra -1.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  5 4 4  3 0 0 0 2  6 5 5  0 1 2 3 0 5 | 1  3 |

# **BÀI 27. DSA\_P120. DÃY CON DÀI NHẤT**

Cho dãy số nguyên dương A có N phần tử và dãy số nguyên dương B có M phần tử. Hãy tính độ dài dãy con liên tiếp dài nhất tỉ lệ với nhau. Giả sử kết quả bằng K có nghĩa là tồn tại một chỉ số i trên dãy A và một chỉ số j trên dãy B sao cho:

**Input**

* Dòng đầu ghi hai số N và M (1 ≤ N, M ≤ 104).
* Dòng thứ 2 ghi N số của dãy A.
* Dòng thứ 3 ghi M số của dãy B.
* Các giá trị đều nguyên dương và không quá 109.

**Output**. Ghi ra độ dài lớn nhất tìm được

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5 6  2 1 2 4 3  6 3 6 12 7 9 | 4 |

# **BÀI 28. DSA\_P124. TỔNG BẰNG 0**

Cho một dãy số nguyên A gồm N phần tử, hãy tìm số lượng các dãy con liên tiếp khác rỗng của A mà có tổng các phần tử bằng 0. Chú ý rằng hai dãy con liên tiếp được gọi là khác nhau nếu chúng có ít nhất một vị trí khác nhau.

**Input**

* Dòng thứ nhất ghi số N (1 ≤ N ≤ 2.105).
* Dòng thứ hai ghi N số của dãy A, các giá trị có trị tuyệt đối không quá 109

**Output**. Ghi ra kết quả tính được

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6  -6 0 1 2 3 -6 | 4 |

# **BÀI 29. DSA\_P143. CON ẾCH - 2**

Có N hòn đá nổi trên mặt ao, hòn đá thứ i có độ cao bằng H[i].

Chú ếch đang đứng trên viên đá đầu tiên (số 1). Chú ta cần di chuyển tới vị trí hòn đá thứ N.

Mỗi bước, chú ếch tại vị trí i sẽ nhảy sang hòn đá ở vị trí i + 1, i + 2 hoặc i + K, với tiêu hao năng lượng một khoảng đúng bằng |H[i] – H[j]| (với j là vị trí kế tiếp).

Các bạn hãy tính thử xem chú ếch cần sử dụng ít nhất bao nhiêu năng lượng để có thể đi tới đích?

**Input:**

Dòng đầu tiên là số nguyên N và K (2 ≤ N ≤ 105, 1 ≤ K ≤ 100).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên H[i] (1 ≤ H[i] ≤ 105).

**Output:**In ra đáp án nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5 3  10 30 40 50 20 | 30 |
| 3 1  1 2 1 | 2 |

**Giải thích test 1:** Đường đi tối ưu là 1 🡪 2 🡪 5, chi phí bằng |10 - 30| + |30 - 20| = 30.

**Phân loại:** Nhóm bài toán Fibo cơ bản (Bài Con ếch, Bậc thang Code PTIT)

# **BÀI 30. DSA\_P189. DÃY CON KHÔNG LIÊN TIẾP**

Cho mảng số nguyên A độ dài N và mảng số nguyên B độ dài M.

Một dãy con không liên tiếp của mảng là một dãy con được tạo thành từ việc xóa một số phần tử trong mảng mà không thay đổi thứ tự của những phần tử còn lại.

Hai cặp dãy con không liên tiếp được xem là phân biệt nếu như chỉ số của những phần tử xóa ở mảng A hoặc B ở cặp này, phân biệt với chỉ số của những phần tử xóa ở mảng A hoặc B ở cặp kia

Hãy đếm xem có bao nhiêu cặp dãy con không liên tiếp của A và dãy con không liên tiếp của B sao cho giá trị từng phần tử xét từ đầu đến cuối của hai dãy con này y hệt nhau.

**Input**

* Dòng đầu ghi 2 số N và M(0 < N, M < 1000),
* Dòng tiếp theo ghi N số của mảng A.
* Dòng tiếp theo ghi M số của mảng B.
* Các giá trị của hai mảng A và B đều nguyên dương và không quá 105

**Output.** In ra kết quả đã chia dự cho 109 + 7

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2 2  1 2  2 1 | 3 |
| 2 2  1 1  1 1 | 6 |
| 10 9  9 6 5 7 5 9 8 5 6 7  8 6 8 5 5 7 9 9 7 | 191 |

# **BÀI 31. DSA\_P296. DÃY CON TỔNG LỚN NHẤT**

Cho dãy số A[] có N phần tử là các số nguyên, chỉ số tính từ 1.

Với mỗi cặp vị trí L và R, hãy in ra tổng lớn nhất có thể của dãy con nào đó trong đoạn từ vị trí L đến vị trí R. Chú ý: tính cả dãy con rỗng (không có phần tử nào).

**Input**

Dòng đầu ghi 2 số N và Q (Không quá 105).

Dòng tiếp theo ghi N số của dãy A[], các số có trị tuyệt đối không quá 105.

Q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một cặp số L, R (1 ≤ L ≤ R ≤ N).

**Output**

Ghi ra Q dòng, lần lượt là tổng lớn nhất tính được với mỗi cặp (L, R) tương ứng.

**Ví dụ**

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

# **BÀI 32. BỘ BA CÓ TỔNG CHẴN**

Cho mảng A có N phần tử và Q truy vấn. Mỗi truy vấn là một cặp số (L, R)

Với mỗi truy vấn, đếm xem có bao nhiêu bộ ba chỉ số (i, j, k) sao cho L ≤ i < j < k ≤ R và A[i] + A[j] + A[k] có tổng là chẵn

**Input:**

* Dòng đầu tiên là 2 số N và Q (1 ≤ N, Q ≤ 105).
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] (0 ≤ A[i] ≤ 106).
* Q dòng tiếp theo, mỗi dòng là một cặp số (L, R) (1 ≤ L ≤ R ≤ N).

**Output.** Gồm Q dòng, mỗi dòng là số lượng bộ ba tính được cho mỗi truy vấn

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6 3  1 2 3 4 5 6  1 3  2 5  1 6 | 1  2  10 |

**Phân loại:** Tư duy mảng prefix cơ bản và Đại số tổ hợp

# **BÀI 33. CON ẾCH – 1**

Có N hòn đá nổi trên mặt ao, hòn đá thứ i có độ cao bằng H[i].

Chú ếch đang đứng trên viên đá đầu tiên (số 1). Chú ta cần di chuyển tới vị trí hòn đá thứ N.

Mỗi bước, chú ếch tại vị trí i sẽ nhảy sang hòn đá ở vị trí i + 1, i + 2, với tiêu hao năng lượng một khoảng đúng bằng |H[i] – H[j]| (Với j là vị trí kế tiếp, j = i + 1 hoặc j = i + 2).

Các bạn hãy tính thử xem chú ếch cần sử dụng ít nhất bao nhiêu năng lượng để có thể đi tới đích nhé

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số nguyên N và K (2 ≤ N ≤ 105).
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên H[i] (1 ≤ H[i] ≤ 105).

**Output:** In ra đáp án nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4  10 30 40 20 | 30 |
| 6  3 1 6 1 6 5 | 4 |

**Giải thích test:**

* **Test 1:** Đường đi tối ưu là 1 🡪 2 🡪 4. Chi phí bằng: |10 – 30| + |30 – 20| = 30
* **Test 2:** Đường đi tối ưu là 1 🡪 3 🡪 5 🡪 6. Chi phí bằng: |3 – 6| + |6 – 6| + |6 – 5| = 4

# **BÀI 34. XÂU ĐỐI XỨNG**

Cho xâu ký tự S. Một xâu con đối xứng được định nghĩa là một dãy liên tiếp các ký tự trong S thỏa mãn tính đối xứng. Tất nhiên, 1 chữ cái đơn lẻ cũng được coi là xâu con đối xứng.

Giả sử mỗi bước bạn được phép xóa một xâu con đối xứng của S. Hãy tính xem cần ít nhất bao nhiêu bước để xóa toàn bộ xâu.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số bộ test T (1 ≤ T ≤ 10).
* Mỗi bộ test là một xâu S với độ dài không quá 300

**Output:** Với mỗi bộ test, in ra số bước ít nhất tìm được trên một dòng

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  aabcbda  abba  addcbca | 3  1  2 |