

AUTUMN CONTEST NGÀY 1

Lưu ý: Các thí sinh có thể nộp bằng ngôn ngữ Pascal, C++ hoặc Java tùy theo ngôn ngữ nào thí sinh thấy thuận tiện. Tên các bài là Tenbai.*, trong đó * tương ứng với pas, cpp hay java. Tenbai là tên của bài sẽ được quy định trong cụ thể từng bài.

Bài 1 (36 điểm – AC1.*):

Có bao nhiêu cặp số tự nhiên (x, y) thỏa những điều kiện sau:

- $0 \leq x \leq A, 0 \leq y \leq B$ với A và B là 2 số nhập vào
- $x \text{ XOR } y \leq C$.

Đối với bạn nào chưa biết toán tử XOR trong bit, thì ta sẽ có bảng phép XOR bit như sau:

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Như vậy, nếu như giả sử ta muốn tính $14 \text{ XOR } 20$, ta sẽ làm thao tác như sau:

Đổi 14 và 20 ra dãy bit. Giá trị $14 = "1110"$, $20 = "10100"$. Vì độ dài của 2 dãy bit hiện tại chưa bằng nhau, ta thêm một số 0 vào trước dãy $"1110"$, thành $"01110"$. Lúc này, ta thực hiện phép XOR theo thứ tự từ trái sang phải và đối chiếu với bảng phép XOR:

$"01110" \text{ xor } "10100" = "11010"$

Ta đổi sang số thập phân, sẽ có: $14 \text{ XOR } 20 = 26$

- **Dữ liệu đầu vào (AC1.INP):**
 - o Đọc từ file AC1.INP
 - o Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương T ($1 \leq T \leq 20$) là số lượng bộ dữ liệu của đề bài.
 - o T bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu gồm một dòng duy nhất, là 3 số nguyên dương A, B, C được viết cách nhau bởi một dấu cách.
- **Dữ liệu đầu ra (AC1.OUT):**
 - o Ghi ra file AC1.OUT
 - o Gồm T dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên duy nhất là số lượng cặp số (x, y) thỏa mãn.

- **Ví dụ:**

AC1.INP	AC1.OUT
6	9
2 3 2	4
1 4 1	32
3 7 10	61425
194 589 314	7858475971
100000 100000 100000	3314208300
46892 99948 72539	

- **Giải thích test ví dụ:**

- Những cặp số thỏa mãn là $\{(0, 0), (0, 1), (0, 2), (1, 0), (2, 0), (1, 1), (1, 3), (2, 2), (2, 3)\}$
- Với ví dụ 2, chỉ có 1 cặp duy nhất thỏa mãn là $\{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)\}$
- Với ví dụ 3, vì số 7 đổi ra thành "111" nên mọi phép XOR bit đều phải có giá trị tối đa là 7 thôi, vì số 7 là số lớn nhất mà có bit thứ 2 bằng 1. Mà $C = 10$, do đó toàn bộ cặp đều thỏa mãn, ta có số cặp là $4 * 8 = 32$.
- Với ví dụ số 4 là để bạn kiểm tra thuật với Dataset nhỏ, 2 ví dụ số 5 và 6 là để cho bạn dùng để kiểm tra Dataset lớn.

- **Bài toán sẽ được chia thành 2 Dataset:**

- Small Dataset (15 điểm): $1 \leq A, B, C \leq 1000$.
Test ví dụ số 5 và số 6 sẽ không xuất hiện trong Small Dataset.
- Large Dataset (21 điểm): $1 \leq A, B, C \leq 10^5$.

- **Giới hạn thời gian và bộ nhớ:**

- 3s / Dataset.
- 512Mb / Dataset.

Bài 2 (26 điểm – AC2.*):

UEFA Champions League là một giải đấu danh giá bậc nhất cấp các câu lạc bộ trong môn bóng đá. Giải đấu này là nơi quy tụ của nhiều câu lạc bộ nổi tiếng trên thế giới và họ cùng tranh tài để giành lấy chiếc cúp. Vòng chung kết của giải đấu này là một trận đấu mà toàn thể những fan hâm mộ bóng đá đều mong mỏi nhất trong năm, giá vé bán để vào sân vận động thì có giá trên trời, và ở trận đấu này, khán giả sẽ được chứng kiến những sự bất ngờ không tưởng trong bóng đá. Việc một đội bóng yếu hơn lợi ngược dòng để dành chiến thắng là điều không tưởng và chỉ có UEFA Champions League mới mang lại cho khán giả những cảm xúc này. Một trận đấu bóng đá sẽ diễn ra trong vòng 90 phút và chia làm 2 hiệp. Hiệp đấu thứ 1 sẽ diễn ra trong 45 phút đầu tiên, hiệp đấu thứ 2 sẽ diễn ra trong 45 phút còn lại. Lưu ý rằng mỗi hiệp sẽ có 1 khoảng thời gian bù giờ. Phút bù giờ là số phút được gia tăng thêm cho mỗi hiệp. Ví dụ nếu là phút bù giờ thứ 1 trong hiệp 1, thì thời gian là $45+1$ hay phút bù giờ thứ 3 trong hiệp 2 thì là $90+3$. Jennifer Thùng là một fan hâm mộ cuồng nhiệt của giải đấu này và tất nhiên mọi năm,

cô ấy không hề bỏ sót một trận chung kết nào. Nhưng đột nhiên năm nay vì đi chơi khuya với người yêu mà đã bỏ lỡ luôn cả trận chung kết. Cô ấy về nhà và biết được là năm nay tỉ số là a : b (Dấu “:” không phải là phép chia, bạn đọc lưu ý). Sáng hôm sau cô ấy sẽ quyết định coi lại trận đấu diễn ra vào tối hôm qua. Tuy nhiên, vì tối qua đi chơi quá mệt nên cô ấy sẽ coi cho đến khi biết chắc chắn đội thắng là đội nào sẽ tắt ti vi. Bạn hãy giúp cô ấy xác định đội thắng là đội nào và cô ấy sẽ tắt ti vi ở phút bao nhiêu không ?

- **Dữ liệu đầu vào (AC2.INP):**

- Đọc từ file AC2.INP.
- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương T ($1 \leq T \leq 10$) là số lượng bộ dữ liệu cần xử lý
- T bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu được tổ chức như sau:
 - Dòng 1 và dòng 2, mỗi một dòng chứa một chuỗi là tên đội bóng. Chuỗi bao gồm ký tự chữ cái in thường hoặc in hoa, ký tự số và dấu gạch dưới “_” đại diện cho dấu khoảng cách.
 - Dòng thứ 3 gồm 2 số nguyên a và b ($a \neq b$), tương ứng là tỉ số của trận đấu. Lưu ý rằng a không bắt buộc phải là số bàn thắng của đội ở dòng 1 và b không nhất thiết phải là số bàn thắng của đội ở dòng 2.
 - a + b dòng tiếp theo, mỗi dòng được tổ chức theo dạng: “name time”, trong đó name là tên của đội bóng vừa ghi được bàn, và time là thời điểm đội bóng đó ghi bàn. Lưu ý, phút ghi bàn có thể là phút bù giờ. Ví dụ như nếu ghi bàn vào phút bù giờ thứ 2 trong hiệp 1 thì time là 45+2. Ta bảo đảm rằng thời gian ghi bàn sẽ chỉ diễn ra từ đầu hiệp 1 cho đến khi kết thúc hiệp 2. Và những phút ghi bàn của cả 2 đội sẽ được diễn ra theo chiều diễn biến của trận đấu. Hay nói cách khác là thời gian ghi bàn của mỗi đội được sắp xếp tăng dần.

- **Dữ liệu đầu ra (AC2.OUT):**

- Ghi vào file AC2.OUT.
- Gồm T dòng, dòng thứ i là kết quả của bộ dữ liệu thứ i, lần lượt là tên đội bóng chiến thắng và phút mà Jenifer Thùmg sẽ tắt ti vi khi đã xác định được chắc chắn đội chiến thắng là ai.

- **Ví dụ:**

AC2.INP	AC2.OUT
3 Manchester_United Bayern_Munich 1 2 Bayern_Munich 6 Manchester_United 90+2	Manchester_United 90+3 Barcelona 80 Liverpool 2

Manchester_United 90+3	
Barcelona	
Arsenal	
2 1	
Arsenal 37	
Barcelona 76	
Barcelona 80	
Tottenham	
Liverpool	
0 2	
Liverpool 2	
Liverpool 87	

- **Giải thích test ví dụ:**

- Ví dụ 1: Đây là một trong những trận chung kết điên rồ nhất lịch sử UEFA Champions League vào năm 1999, khi xét về sự tương quan lực lượng thì Bayern Munich hơn hẳn Manchester United. Pha ghi bàn sớm ở phút thứ 6 của Mario Basler đã giúp Bayern vươn lên dẫn trước. Trận đấu tiếp tục diễn ra và càng trôi về những phút cuối thì Manchester United vẫn bế tắc. Cho đến khi 3 phút bù giờ cuối định mệnh, thì ở phút 90+2, Teddy Sheringham ghi bàn cho Manchester United, và ở phút 90+3, Ole gunna Solskjaer đã ghi bàn thắng quyết định giúp Manchester United lội ngược dòng thành công. Trận này nếu bạn không coi hết toàn bộ, thì bạn sẽ không ngờ rằng đội chiến thắng là Manchester United. Do đó Jenifer Thùng đã coi hết toàn bộ trận đấu đến phút bù giờ cuối cùng.
- Ví dụ 2: Đây là trận chung kết UEFA Champions League vào năm 2006, dù Arsenal ghi bàn trước do công của Campbell nhưng với 2 bàn của Eto'o và Belleti đã giúp Barcelona chiến thắng. Jenifer Thùng tắt ti vi ở phút 80 vì đã xác định được đội thắng là Barcelona.
- Ví dụ 3: Đây là trận chung kết UEFA Champions League mới nhất diễn ra vào năm 2019. Nếu như bạn đã biết trước tỷ số là 2-0, bạn sẽ sớm tắt ti vi ở phút thứ 2 vì Mohamed Salah đã ghi bàn vào phút này tại chấm đá Penalty. Bàn thắng còn lại ở phút 87 được ghi do công của Origi.

- **Bài toán chỉ có một Dataset duy nhất:**

- $a + b \leq 10$.

- **Giới hạn dữ liệu:**

- 2s / Dataset.
- 512Mb / Dataset.

Bài 3 (38 điểm - AC3.*):

Bạn có N đoạn thẳng. Đoạn thẳng thứ i sẽ phủ toàn bộ các điểm từ l_i đến r_i . Bạn hãy chọn ra K đoạn thẳng trong tập N đoạn thẳng này sao cho số lượng điểm được phủ bởi toàn bộ K đoạn này lớn nhất có thể.

- **Dữ liệu đầu vào (AC3.INP):**

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương T ($1 \leq T \leq 20$), là số lượng bộ dữ liệu.
- T bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu được tổ chức dưới dạng như sau:
 - Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên dương N và K .
 - N dòng sau, dòng thứ i thể gồm 2 số nguyên dương l_i và r_i , tương ứng là đoạn thẳng thứ i sẽ phủ toàn bộ điểm nằm trên đoạn $[l_i, r_i]$.

- **Dữ liệu đầu ra (AC3.OUT):**

- Gồm T dòng, dòng thứ i là số lượng điểm lớn nhất có thể được phủ bởi toàn bộ K đoạn mà ta có thể chọn ra.

- **Ví dụ:**

AC3.INP	AC3.OUT
4	3
1 1	7
3 5	31
2 1	0
1 5	
2 8	
4 2	
1 100	
40 70	
120 130	
125 180	
3 2	
1 12	
15 20	
25 30	

- **Giải thích test ví dụ:**

- Với test ví dụ 1: Vì chỉ có 1 đoạn duy nhất và $K = 1$, do đó số lượng điểm thỏa mãn là $5 - 3 + 1 = 3$.
- Với test ví dụ 2: Có 2 đoạn nhưng ta chỉ được chọn 1 đoạn. Do đó, ta chọn đoạn có số điểm nhiều hơn là đoạn thứ 2, với số lượng điểm là $8 - 2 + 1 = 7$.
- Với test ví dụ 3: 2 đoạn ta cần chọn là đoạn 1 và đoạn 2. Số lượng điểm được cả 2 đoạn này phủ lên là toàn bộ điểm nằm trong đoạn $[40, 70]$ và số điểm là $70 - 40 + 1 = 31$.

- Với test ví dụ 4: Vì toàn bộ 3 đoạn này hoàn toàn rời nhau, không phủ lên nhau nên số lượng điểm phủ được dù chọn 2 đoạn nào đi chăng nữa cũng là 0.
- **Bài toán sẽ được chia làm 2 Dataset:**
 - Small Dataset (18 điểm): $1 \leq K \leq N \leq 18$.
 - Large Dataset (20 điểm): $1 \leq K \leq N \leq 100000$.
 - Trong mọi dataset, ta luôn có $0 \leq l_i \leq r_i \leq 10^9$.
- **Giới hạn dữ liệu:**
 - 5s / Dataset.
 - 512Mb / Dataset.

-----Chúc các bạn làm bài tốt <3 <3 <3 -----