

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU
BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

CHUYÊN ĐỀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH

BÀI 1: TÌM SỐ ÂM LỚN NHẤT

Cho một dãy gồm N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N , mỗi số có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^5 .

Yêu cầu: Hãy tìm số âm lớn nhất X trong dãy.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **SOAM.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^5$).
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số a_i .

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SOAM.OUT** trên một dòng duy nhất số X tìm được. Trong trường hợp không có lời giải, ghi ra số 0.

Ví dụ:

SOAM.INP
5
-4
3
2
-5
7

SOAM.OUT
-4

BÀI 2. ƯỚC NGUYÊN TỐ

Cho số tự nhiên n . Hãy in ra tất cả các ước nguyên tố của nó.

Dữ liệu vào: file **uocnt.inp** chứa số n .

Dữ liệu ra: file **uocnt.out** gồm nhiều dòng.

- Dòng đầu ghi số n .
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một ước nguyên tố của n . Nếu không có ước nguyên tố nào thì ghi 0.

Ví dụ 1:

Input	Output
15	15
	3
	5

Ví dụ 2:

Input	Output
1	1
	0

Bài 3: KÍ TỰ CHÍNH

Một xâu S có độ dài không quá 255 kí tự, chỉ gồm các kí tự in hoa lấy từ tập các kí tự Latinh $\{ 'A', 'B', 'C', \dots, 'Z' \}$. Một kí tự được gọi là kí tự chính nếu số lần xuất hiện của nó trong xâu là nhiều nhất.

- **Yêu cầu:** Viết chương trình tính số lần xuất hiện của kí tự chính trong xâu.
- **Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản KITU.INP có duy nhất một dòng ghi xâu S .
- **Dữ liệu ra:** Ghi vào tệp văn bản KITU.OUT ghi kết quả theo yêu cầu.
- **Ví dụ:**

KITU.INP	KITU.OUT
DONGTHAPMUOI	2

Bài 4: số nguyên

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU
BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

tổ - Số Fibonacci

Hãy lập trình tìm tất cả các số nguyên X ($10 \leq x \leq n$, $10 \leq n \leq 2t$).

Thoả mãn:

- X là số nguyên tố.
- X là số Fibonacci.

Dữ liệu vào: File NGTOFIB.INP chỉ chứa số n .

Kết quả: File NGTOFIB.OUT mỗi dòng gồm số X và số X_n tạo thành từ số X .

VD:

NGTOFIB.INP	NGTOFIB.OUT
15	2 3 5 13

Bài 5: XẾP HÀNG (HSG V1- 2013)

Trong giờ học thể dục, thầy giáo xếp n học sinh của lớp thành một hàng và vị trí của các học sinh được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ban đầu các học sinh đứng tùy ý trong hàng. Tuy nhiên, để tôn trọng các bạn nữ, thầy muốn các bạn nam không được đứng liền trước bạn nữ nào (đứng liền trước ở đây được hiểu rằng vị trí của các bạn nam là i và vị trí của các bạn nữ là $i+1$). Để thực hiện quy định này, thầy bắt đầu đi từ đầu hàng đến cuối hàng, khi gặp bạn nam nào đó đứng liền trước một bạn nữ, thầy sẽ yêu cầu bạn nam này đổi chỗ cho bạn nữ rồi đi tiếp đến các bạn sau đó. Chú ý rằng trong một lượt sắp xếp, thầy chỉ đi theo một chiều và mỗi bạn nam sẽ chỉ được đổi chỗ một lần. Tất nhiên là chỉ đi theo một chiều và mỗi bạn nam chỉ được đổi chỗ một lần. Tất nhiên là chỉ lượt sắp xếp như vậy thì vẫn có thể có nhiều vị trí mà bạn nam đứng trước nữ xuất hiện thêm nên cần phải làm đi làm lại thao tác sắp xếp này nhiều lần.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương n, t với $0 < n, t \leq 50$ và một dãy kí tự G và B , trong đó G là kí hiệu bạn nữ và B là kí hiệu bạn nam thể hiện vị trí các học sinh của lớp ban đầu. Hỏi sau bao lần thay đổi thứ t thì vị trí của các học sinh thế nào và sau bao nhiêu lần thao tác thì thầy giáo sẽ hoàn tất việc sắp xếp này?

Dữ liệu vào: Trong file XEPHANG.INP gồm có: Dòng thứ nhất chứa 2 số nguyên dương n và t cách nhau bởi một khoảng trắng, dòng thứ hai gồm một dãy n kí tự ' G ' và ' B ' biểu thị vị trí đứng của các học sinh trong hàng (từ trái qua phải tương ứng với chỉ số vị trí tăng dần).

Kết quả: In ra file XEPHANG.OUT hai dòng: Dòng thứ nhất gồm một dãy n kí tự ' G ' và ' B ' biểu thị vị trí đứng của các học sinh sau khi thầy giáo sắp xếp lại lần thứ t , dòng thứ hai là một số nguyên cho biết số lần thầy giáo cần sắp xếp.

Chú ý rằng số t có thể lớn hơn số lần thầy giáo cần sắp xếp.

Ví dụ:

XEPHANG.INP	XEPHANG.OUT
5 1 BGGBG	GBGGB 3
5 2 BGGBG	GGBGB 3
4 1 GGGB	GGGB 0

Bài 6. ĐẶC SẢN ĐỒNG THÁP (HSG V1-2013)

Ở Đồng Tháp có rất nhiều loại đặc sản mà các vị du khách thường muốn mua về làm kỉ niệm đến thăm vùng đất này. Họ thường ưa chuộng các loại đặc sản được đóng gói sẵn vì mẫu mã đẹp và dễ mang đi. Biết được điều này nên các cửa hàng thường gói các loại thực phẩm thuộc loại đặc sản Đồng Tháp thành từng phần thật bắt mắt để thu hút khách. Một cửa hàng nọ có bán 3 loại đặc sản chính là: nem, quýt và hủ tiếu. Mỗi loại đều tính theo đơn vị

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

kilogram (kg). Mỗi lần nhập hàng mới về, chủ cửa hàng này muốn chia các loại đặc sản thành các gói quà theo quy tắc sau:

- (1) 3 kg nem thành một gói quà.
- (2) 3 kg quýt thành một gói quà.
- (3) 3 kg hủ tiếu thành một gói quà.
- (4) 1 kg nem, 1 kg quýt và 1 kg hủ tiếu thành một gói quà.

Biết rằng khối lượng tính bằng kg của cả 3 loại đặc sản này lúc nhập về là các số nguyên dương. Ông chủ cửa hàng đang thắc mắc rằng chia chúng như thế nào để gói được thành nhiều gói quà nhất (không nhất thiết phải sử dụng hết khối lượng mỗi loại hàng).

Yêu cầu: Cho 3 số nguyên dương A, B, C với $0 < A, B, C \leq 10^9$ lần lượt là khối lượng của nem, quýt, hủ tiếu. Hãy tìm số lượng gói quà lớn nhất có thể gói được.

Dữ liệu vào: Trong file DACSAN.INP, có một dòng duy nhất gồm 3 số nguyên dương A, B, C ngăn cách nhau bởi dấu khoảng trắng.

Kết quả: In kết quả ra file DACSAN.OUT, một số nguyên dương duy nhất là số lượng gói quà lớn nhất cần tìm.

Ví dụ:

DACSAN.INP	DACSAN.OUT
3 6 9	6
4 4 4	4
2 5 12	6
4 6 9	6
5 6 9	6

Chú ý: 50% bộ test của bài sẽ có giá trị của A, B, C đều không vượt quá 103.

Bài 7. DIỄN ĐÀN TIN HỌC (HSG V1-2014)

Việt là một người rất thích diễn đàn ddth.com vì với việc thảo luận cùng các bạn yêu Tin học gần xa, bạn ấy có thể học được rất nhiều điều bổ ích. Mỗi ngày, Việt thường dành khoảng vài chục phút đọc thông tin trong đó và cập nhật tin tức mới. Trên diễn đàn có nhiều chủ đề và có thể có nhiều bài viết. Diễn đàn này có hỗ trợ cho người tham gia một danh sách n chủ đề mới cập nhật, $tu712c$ là chủ đề vừa được đăng hoặc chủ đề cũ nhưng có bài viết mới. Mỗi khi một chủ đề nào đó mới được tạo (cũng có thể coi là có bài viết mới) hoặc chủ đề cũ có bài viết mới được gửi vào, nó đứng đầu trong danh sách. Giả sử rằng không có bài viết nào được đăng cùng lúc. Một ngày nọ trước khi đi học Việt lên đọc tất cả các chủ đề nằm trong danh sách ở trang chủ diễn đàn. Đến trưa về Việt bất ngờ khi thấy trong danh sách không có chủ đề mới nào nhưng vị trí của chúng đã bị thay đổi, điều này có nghĩa là một số bài viết mới đã được gửi lên trong các chủ đề cũ đó.

Để tiết kiệm thời gian, Việt chỉ muốn đọc các chủ đề chắc chắn có bài viết mới, việc chắc chắn ở đây là xét trên tất cả tình huống có thể.

Yêu cầu: Hãy giúp Việt xác định số lượng chủ đề bài chắc chắn có bài viết mới.

Dữ liệu Trong file DIENDAN.INP, dòng đầu tiên gồm 1 số nguyên dương n cho biết số lượng chủ đề có trong danh sách ở trang chủ với $0 < n \leq 100$. Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n

hai số kề nhau cách nhau bởi khoảng cách, cho biết vị trí cũ của chủ đề tương ứng hay nói cách khác vị trí cũ thứ i mà Việt đã thấy trước đó.

Kết quả

In ra file DIENDAN.OUT một số duy nhất là số lượng chủ đề chắc chắn có bài viết mới.



TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU
BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

DDTH.INP	DDTH.OUT
5 5 2 1 3 4	2
4 1 3 2 4	2

BÀI 8. MÁY RÚT TIỀN MÁY ATM

Bài toán

Một máy ATM hiện có n ($n \leq 20$) tờ tiền có giá t_1, t_2, \dots, t_n . Hãy tìm cách trả ít tờ nhất với số tiền đúng bằng S .

Dữ liệu vào từ file “ATM.INP” có dạng:

- Dòng đầu là 2 số n và S
- Dòng thứ 2 gồm n số t_1, t_2, \dots, t_n

Kết quả ra file “ATM.OUT” có dạng: Nếu có thể trả tiền đúng bằng S thì đưa ra số tờ ít nhất cần trả và đưa ra cách trả, nếu không ghi -1.

ATM.INP	ATM.OUT
10 390	5
200 10 20 20 50 50 50 50 100 100	20 20 50 100 200

Lưu ý có các biến thể bài toán: số tờ giấy bạc có số lượng không hạn chế hay số lượng nhất định.

BÀI 9. BÀI TOÁN CẢI BA LÔ (Túi xách)

Một người đi du lịch có n loại đồ vật có trọng lượng và giá trị khác nhau. Nhưng anh ta chỉ có một túi xách có dung lượng w (có thể chứa được một số đồ vật sao cho tổng trọng lượng của các đồ vật này nhỏ hơn hoặc đúng bằng w).

Bạn hãy viết chương trình giúp người đi du lịch phải chọn lựa một danh sách các đồ vật mang đi như thế nào để tổng giá trị đồ vật mang đi là lớn nhất. Giả thiết mỗi loại đồ vật có đủ nhiều.

Dữ liệu: File vào gồm 3 dòng. Dòng đầu tiên của file vào chứa hai số nguyên dương n và w ($n, w \leq 1000$). Dòng thứ hai ghi n số nguyên dương a_i ($a_i < 1000, i = 1, 2, \dots, n$). Dòng cuối cùng ghi n số nguyên dương c_i ($c_i < 100.000, i = 1, 2, \dots, n$). Các số trên một dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: File ra gồm 2 dòng. Dòng thứ nhất ghi tổng giá trị đồ vật mang đi lớn nhất. Dòng thứ hai ghi n số nguyên cách nhau bởi dấu cách, trong đó số thứ i là số lượng đồ vật i cần mang theo ($i = 1, 2, \dots, n$). Nếu có nhiều cách mang đồ vật đều cho tổng giá trị lớn nhất thì ghi ra một cách bất kỳ trong chúng.

Ví dụ:

tuixach.in	tuixach.out
5 20	56
1 2 3 4 6	2 0 6 0 0
1 2 9 8 16	

Lưu ý có các biến thể bài toán: số mỗi loại đồ vật có số lượng không hạn chế hay số lượng nhất định.

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

BÀI 10. NGƯỜI DU LỊCH

Bài toán. Cho n thành phố đánh số từ 1 đến n và các tuyến đường giao thông hai chiều giữa chúng, mạng lưới giao thông này được cho bởi mảng $C[1..n, 1..n]$, ở đây $C_{ij} = C_{ji}$ là chi phí đi đoạn đường trực tiếp từ thành phố i đến thành phố j .

Một người du lịch xuất phát từ thành phố 1, muốn đi thăm tất cả các thành phố còn lại mỗi thành phố đúng 1 lần và cuối cùng quay lại thành phố 1. Hãy chỉ ra cho người đó hành trình với chi phí ít nhất. Bài toán được gọi là bài toán người du lịch hay bài toán người chào hàng (Travelling Salesman Problem - TSP)

Dữ liệu vào trong file “TSP.INP” có dạng:

- Dòng đầu chứa số $n(1 < n \leq 20)$, là số thành phố.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng n số mô tả mảng C

Kết quả ra file “TSP.OUT” có dạng:

- Dòng đầu là chi phí ít nhất
- Dòng thứ hai mô tả hành trình

Ví dụ 1:

TSP.INP	TSP.OUT	Hình minh họa
<pre> 4 0 20 35 42 20 0 34 30 35 34 0 12 42 30 12 0 </pre>	<pre> 97 1->2->4->3->1 </pre>	

BÀI 11 DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT (Cấp tỉnh năm 2011)

Nhà máy Bích Chi cần kết hợp N công việc thành một dây chuyền sản xuất. Công việc thứ i cần a_i ngày công. Mỗi công đoạn sản phẩm là kết hợp 2 công việc liên tiếp lại với nhau thành một công việc với chi phí cho công đoạn này bằng tổng ngày công của 2 công việc đó.

- **Yêu cầu:** Bạn hãy giúp nhà máy ghép N công việc đó thành dây chuyền bằng $N-1$ công đoạn sản phẩm sao cho tổng chi phí các công đoạn là nhỏ nhất.

- **Dữ liệu vào:** từ tệp văn bản **SXUAT.INP** có dạng:

+ Dòng đầu ghi số $N (1 \leq N \leq 100)$ là số công việc.
+ Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo ghi số nguyên dương a_i là số ngày công của công việc thứ i ($a_i < 1000$).

- **Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **SXUAT.OUT** có một số nguyên dương là chi phí nhỏ nhất tìm được.

- **Ví dụ:**

SXUAT.INP	SXUAT.OUT
<pre> 5 4 1 2 7 5 </pre>	<pre> 41 </pre>



TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

- *Giải thích:*

$$\begin{array}{r} 4 \ 2 \ 1 \ 7 \ 5 \\ 4 \ 3 \ 7 \ 5 \\ \hline 7 \ 7 \ 5 \\ 7 \ 12 \\ \hline 19 \end{array}$$

Tổng chi phí: $3+7+12+19=41$

Bài 12. ĐIỀN KINH (Đồng Tháp – Thi thử QG 2014)

Có N trường học lập đội tuyển thi chạy điền kinh. Mỗi đội gồm K người. Mỗi lần thi đầu mỗi trường cử một người ra chạy, như vậy có K lần thi tất cả. Mỗi lần thi, người chạy nhanh nhất được nhận huy chương. Trường nào nhận được nhiều huy chương nhất thì thắng cuộc. Trường phổ thông "Siêu đẳng" không khá về thể thao lắm nên tìm cách thi có lợi nhất. Do Ban tổ chức sẽ lần lượt gọi danh sách theo thứ tự đăng ký mà các trường gửi lên, nên trường "Siêu đẳng" đã thu thập thành tích các trường của tất cả các vận động viên đội bạn (tính theo thời gian chạy), đội đội bạn đăng ký xong họ tìm cách lấy danh sách đó để sắp xếp số thứ tự cho đội mình (dĩ nhiên, họ nắm rõ trình độ đội nhà).

Bạn hãy giúp trường "Siêu đẳng" sắp xếp danh sách đội tuyển sao cho số huy chương đạt được là nhiều nhất.

Dữ liệu vào : Cho từ tệp văn bản SUPERSCH.INP:

- Dòng đầu tiên chứa N, K ($k \leq 100$)
- N-1 dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi thành tích của k vận động viên trường bạn.
- Dòng thứ n ghi thành tích của k vận động viên của trường "Siêu đẳng".

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản SUPERSCH.OUT:

- Dòng đầu ghi số huy chương mà trường "Siêu đẳng" nhận được.

Ví dụ:

SUPERSCH.INP

SUPERSCH.OUT

3 4

2

4 1 5 6

5 3 6 2

9 8 1 2

Bài 13: Nối xích (Tài liệu Chuyên Tin Q1)

Có N đoạn xích ($N < 20000$), mỗi đoạn xích là mỗi khâu mắt xích nối nhau. Các đoạn tách rời nhau, mỗi đoạn k có quá 20000 mắt xích. Bằng cách cắt ra 1 mắt xích, hàn lại ta có thể nối 2 mắt xích thành đoạn. Time để cắt - nối xem như là như nhau với mọi mắt xích.

Nhiệm vụ: nối tất cả các đoạn thành 1 đoạn với time là ít nhất (hay số mắt xích bị cắt - nối là ít nhất)

INPUT: file xich.inp có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên là số N - số đoạn xích
- Những dòng tiếp theo ghi N số nguyên dương, số thứ i là số mắt xích có trong đoạn thứ i ($1 \leq i \leq N$)

Hai số cạnh nhau trên 1 dòng cách nhau ít nhất 1 dấu cách
OUT file xich.out chứa 1 số duy nhất là đơn vị thời gian thực hiện

Ví dụ

xich.inp	xich.out
3	2
4 7 6	
xich.inp	xich.oup

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

5 3 5 7 8 9	3
----------------	---

Thuật toán:

- Sắp xếp số đoạn xích tăng dần
 - Luôn xử lý các đoạn xích có độ dài bằng 1 theo cách chặt ra rồi đem đi nối 2 đoạn khác
 - Xử lý chặt từ đoạn xích ngắn nhất, tăng dần khi không còn đoạn xích ngắn hơn.
- Chặt các đoạn xích ngắn (có độ dài lớn hơn 1) theo cách chặt dần mắt xích của nó đem đi nối các đoạn xích khác, cho tới khi nó có độ dài là 1
- Việc chặt-hàn dừng lại khi số đoạn xích chỉ còn 1.

Bài 14: Mật khẩu an toàn (Đề thi HSG tỉnh An Giang năm 2014-2015)

Để đảm bảo an toàn thông tin cho người sử dụng; Tập đoàn công nghệ máy tính Apple (*Apple Computer, Inc.*) quy định cách đặt mật khẩu an toàn trên hệ thống Icloud như sau: Một mật khẩu được gọi là **an toàn loại 1** nếu nó có ít nhất 6 ký tự và trong đó phải có đủ 3 thành phần: chữ cái hoa, chữ cái thường và chữ số. Mật khẩu gọi là **an toàn loại 2** nếu thêm điều kiện nó chứa 2 chữ cái hoa khác nhau, 2 chữ cái thường khác nhau và có 2 chữ số khác nhau.

Cho trước một chuỗi S dài không quá 255 ký tự bao gồm chữ cái hoa, chữ cái thường và chữ số.

Yêu cầu:

1.a. Trong S có bao nhiêu chữ cái hoa khác nhau, bao nhiêu chữ cái thường khác nhau và bao nhiêu chữ số khác nhau?

1.b. Chọn một chuỗi con (gồm các ký tự liên tục) của S có độ dài ngắn nhất sao cho chuỗi con vừa chọn có thể dùng làm một **mật khẩu an toàn loại 1**.

1.c. Chọn một chuỗi con (gồm các ký tự liên tục) của S có độ dài ngắn nhất sao cho chuỗi con vừa chọn có thể dùng làm một **mật khẩu an toàn loại 2**.

Viết chương trình giải quyết các yêu cầu trên với các điều kiện như sau:

Input cho trong tập tin PASSWORD.INP gồm một dòng duy nhất ghi chuỗi S.

Output ghi vào tập tin PASSWORD.OUT cụ thể như sau:

- Dòng 1 ghi 3 số nguyên (cách nhau bởi dấu cách) là đáp số tương ứng của câu **1.a**.
- Dòng 2 ghi chuỗi con đầu tiên kể từ trái sang phải của chuỗi S là **mật khẩu an toàn loại 1** (như yêu cầu của câu **1.b.**) - nếu không có ghi "**khong co**".
- Dòng 3 ghi chuỗi con đầu tiên kể từ trái sang phải của chuỗi S là **mật khẩu an toàn loại 2** (như yêu cầu của câu **1.c.**) - nếu không có ghi "**khong co**".

Ví dụ:

PASSWORD.INP	PASSWORD.OUT
Hgd4resFwefR82sdghtF	3 9 3 Hgd4re FwefR82



CHUYÊN ĐỀ QUY HOẠCH ĐỘNG

Bài1 : Dãy con tăng dài nhất :

Cho dãy A gồm n số nguyên, ký hiệu $[a_0, a_1, \dots, a_{n-1}]$. Tìm một dãy con đơn điệu tăng dài nhất của dãy A , biết một dãy con của A là dãy có được từ A bằng cách xóa đi một số phần tử của A . Ví dụ: dãy $[1, 5, 9, 2, 3, 11, 8, 10, 4]$ có dãy con đơn điệu tăng dài nhất là $[1, 2, 3, 8, 10]$.

Dữ liệu vào file DCT.INP:

- dòng đầu tiên ghi số n ($1 \leq n \leq 10000$)
- dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo mỗi dòng ghi số a_i ($0 \leq a_i \leq 30000$)

Kết quả ra file DCT.OUT dòng đầu tiên ghi m là số lượng phần tử của dãy con tăng dài nhất tìm được. m dòng sau mỗi dòng ghi một phần tử của dãy con tăng tìm được.

Ví dụ

DCT.INP	DCT.OUT
6	7
5	2
2	3
3	4
4	5
9	6
10	7
5	8
6	
7	
8	

Bài 2 - Tam giác số

Hình sau mô tả một tam giác số có số hàng $N=5$:

				7				
			3		8			
		8		1		0		
	2		7		4		4	
4		5		2		6		5

Đi từ đỉnh (số 7) đến đáy tam giác bằng một đường gấp khúc, mỗi bước chỉ được đi từ số ở hàng trên xuống một trong hai số đứng kề bên phải hay bên trái ở hàng dưới, và cộng các số trên đường đi lại ta được một tổng.

Ví dụ: đường đi 7 8 1 4 6 có tổng là $S=26$, đường đi 7 3 1 7 5 có tổng là $S=23$

Trong hình trên, tổng $S_{\max}=30$ theo đường đi 7 3 8 7 5 là tổng lớn nhất trong tất cả các tổng.

Nhiệm vụ của bạn là viết chương trình nhận dữ liệu vào là một tam giác số chứa trong text file INPUT.TXT và đưa ra kết quả là giá trị của tổng S_{\max} trên màn hình.

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

File INPUT.TXT có dạng như sau:

Dòng thứ 1: có duy nhất 1 số N là số hàng của tam giác số ($0 < N < 100$).

N dòng tiếp theo, từ dòng thứ 2 đến dòng thứ $N+1$: dòng thứ i có $(i-1)$ số cách nhau bởi dấu trống (space).

Bài 3. CHIA KẸO

Có N gói kẹo, gói thứ i có A_i cái kẹo. Không được bóc bất kỳ một gói kẹo nào, cần chia N gói kẹo thành hai phần sao cho độ chênh lệch số kẹo giữa hai gói là ít nhất.

Dữ liệu vào trong file "chiakeo.inp" có dạng :

- Dòng đầu tiên là số N ($N \leq 100$);
- Dòng thứ hai là N số A_i ($i=1, 2, \dots, N$; $A_i \leq 100$).

Kết quả ra file "chiakeo.out" có dạng:

- Dòng đầu là độ chênh lệch nhỏ nhất giữa hai phần có thể được.
- Dòng hai là một dãy N số, nếu $s_i = 1$ thì gói thứ i thuộc phần 1, nếu $s_i = 2$ thì gói thứ i thuộc phần 2

Hướng dẫn:

Với một số M bất kỳ, nếu ta biết được có tồn tại một cách chọn các gói kẹo để tổng số kẹo của các gói được chọn bằng đúng M không, thì bài toán sẽ được giải quyết. Vì đơn giản là ta chỉ cần chọn số M sao cho M gần với $A_i/2$ nhất (với $i = 1, 2, \dots, N$). Sau đó xếp các gói kẹo để tổng bằng M vào phần một, phần thứ hai sẽ gồm các gói kẹo còn lại. Để kiểm tra được điều trên ta sẽ xây dựng tất cả các tổng có thể có của N gói kẹo bằng cách: ban đầu chưa có tổng nào được sinh ra. Làm lần lượt với các gói kẹo từ 1 đến N , với gói kẹo thứ i , ta kiểm tra xem hiện tại có các tổng nào đã được sinh ra, giả sử các tổng đó là x_1, x_2, \dots, x_t vậy thì đến bước này sẽ có thể sinh ra các tổng x_1, x_2, \dots, x_t và A_i và $x_1 + A_i, x_2 + A_i, \dots, x_t + A_i$. Với N gói kẹo, mà mỗi gói có không quá 100 cái kẹo vậy tổng số kẹo không vượt quá $N \cdot 100 \leq 10000$ cái kẹo. Dùng mảng đánh dấu D , nếu có thể sinh được ra tổng bằng k thì $D[k] = 1$ ngược lại $D[k] = 0$.

Bài toán 4: XẾP HÀNG MUA VÉ

Có N người sắp hàng mua vé dự buổi hoà nhạc. Ta đánh số họ từ 1 đến n theo thứ tự đứng trong hàng. Mỗi người cần mua một vé, song người bán vé được phép bán cho mỗi người tối đa 2 vé. Vì thế một số người có thể rời hàng và nhờ người đứng trước mình mua hộ vé. Biết t_i là thời gian cần thiết để người i mua xong vé cho mình. Nếu người $i+1$ rời khỏi hàng và nhờ người i mua hộ vé thì thời gian để người thứ i mua được vé cho cả hai người là r_i .

Yêu cầu: Xác định xem những người nào cần rời khỏi hàng và nhờ người đứng trước mua vé để tổng thời gian phục vụ bán vé là nhỏ nhất.

Dữ liệu:

	Vào	từ	file
- Dòng đầu tiên	chứa	số	n
- Dòng thứ 2	ghi	N số nguyên dương	t_1, t_2, \dots, t_n
- Dòng thứ 3	ghi	$N-1$ số nguyên dương	r_1, r_2, \dots, r_{n-1}

Kết quả: Ghi ra file văn bản TICK.OUT.

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

- Dòng đầu tiên ghi tổng số thời gian phục vụ.
- Dòng tiếp theo ghi chỉ số của các khách hàng cần rời khỏi hàng (nếu không có ai cần rời khỏi hàng thì quy ước ghi một số 0).

Ví dụ :

tick.inp	tick.out
5	18
2 5 7 8 4	2 4
4 9 10 10	

HƯỚNG DẪN:

Gọi $A[i]$ là thời gian nhỏ nhất để mua vé khi xét đến người thứ i .
Với người thứ i có hai trường hợp:

- Bước ra khỏi hàng: $A[i]=A[i-2]+R[i-1]$
- Không bước ra khỏi hàng: $A[i]=A[i-1]+T[i]$

Vậy $A[i]=\min\{A[i-2]+R[i-1], A[i-1]+T[i]\}$

Sử dụng mảng K: Đánh dấu những người rời khỏi hàng

Bài toán 5 . CẮT HÌNH CHỮ NHẬT

Người ta dùng máy cắt để cắt một hình chữ nhật có kích thước $M \times N$ (N, M nguyên dương ≤ 100) thành một số ít nhất các hình vuông có kích thước nguyên dương và có các cạnh song song với cạnh hình chữ nhật ban đầu. Máy cắt khi cắt một nhát theo phương song song với một trong hai cạnh của hình chữ nhật đó.

Dữ liệu vào từ file văn bản CUT.INP

- Ghi 2 kích thước M, N cách nhau bởi dấu trắng.

Kết quả: ghi ra file văn bản CUT.OUT

- Dòng đầu ghi số k là số hình vuông được tạo ra.
- Dòng thứ hai ghi các kích thước của k hình vuông đó.

cut.inp	cut.out
5 6	5
	3 3 2 2 2

HƯỚNG DẪN:

Ta lập hàm QHD: $F[i, j]$ cho số hình vuông ít nhất cắt ra được từ một hình chữ nhật (HCN) kích thước $i * j$. Để thấy:

- HCN có 2 cạnh bằng nhau thì $F[i, i]=1$.
- HCN có kích thước $a * b$ ($1 \leq a \leq n, a \leq b$):

Ta gọi một nhát cắt là "hoàn toàn" nếu nó chia HCN thành 2 HCN khác, nghĩa là nó không "lơ lửng" trong HCN.

Nhận xét (dễ dàng chứng minh): **Khi cắt HCN $a * b$, trong các nhát cắt hoàn toàn có ít nhất 1 nhát cắt làm cho $F[a, b]$ nhỏ nhất, đó là nhát cắt ta sẽ chọn tại mỗi bước cắt.** Tất cả các bạn đều dựa trên nhận xét này để giải quyết bài toán.

Từ đó theo tư tưởng tích lũy QHD, $F[a, b]$ sẽ được xác định bằng cách thử tất cả các nhát cắt hoàn toàn.

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

$F[a,b] = \min\{F[a,k] + F[a,b-k]; F[i,b] + F[a-i,b]\}$ với $1 \leq k \leq b \text{ div } 2, 1 \leq i \leq a \text{ div } 2$.
HCN $a*b$ được chia thành 2 HCN $a*k$ và $a*(b-k)$ hoặc $i*b$ và $(a-i)*b$.

Bài 6. Dãy con có tổng bằng S:

Cho dãy a_1, a_2, \dots, a_n . Tìm một dãy con của dãy đó có tổng bằng S.

Hướng dẫn

Đặt $L[i,t]=1$ nếu có thể tạo ra tổng t từ một dãy con của dãy gồm các phần tử a_1, a_2, \dots, a_i . Ngược lại thì $L[i,t]=0$. Nếu $L[n,S]=1$ thì đáp án của bài toán trên là “có”.

Ta có thể tính $L[i,t]$ theo công thức: $L[i,t]=1$ nếu $L[i-1,t]=1$ hoặc $L[i-1,t-a[i]]=1$.

Cài đặt

Nếu áp dụng luôn công thức trên thì ta cần dùng bảng phương án hai chiều. Ta có thể nhận xét rằng để tính dòng thứ i, ta chỉ cần dòng i-1. Bảng phương án khi đó chỉ cần 1 mảng 1 chiều $L[0..S]$ và được tính như sau:

$L[t]:=0; L[0]:=1;$

for i := 1 to n do

for t := S downto a[i] do

if ($L[t]=0$) and ($L[t-a[i]]=1$) then $L[t]:=1$;

BÀI 7: Xếp va ly(A)

Một va ly có thể chứa W đơn vị trọng lượng. có n đồ vật mỗi vật có trọng lượng $A[i]$ và có giá trị $C[i]$ hỏi lên chọn mỗi loại đồ vật bao nhiêu để xếp vào valy sao cho tổng giá trị của valy là lớn nhất

D÷ liÖu vµo file valy.inp dòng @Çu tiªn lµ sè N vµ W, dßng thø i trong số N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số $A[i]$ và $C[i]$

Kết quả ra : file valy.out theo quy cách sau

dòng đầu tiên là tổng giá trị lớn nhất tìm được của valy

các dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số i (là số hiệu vật được chọn) x (là số lượng chọn vật i)

Ví dụ

valy.inp	valy.out
4 10	108
5 4	2 2
1 9	3 1
8 90	
2 16	

hướng dẫn : dùng mảng một chiều gọi $D[i]$ là tổng giá trị lớn nhất khi thể tích là i, như vậy

$D[i] = \text{Max}(D[i-A[j]] + C[j])$ với mỗi $1 \leq j \leq n \quad 1 \leq i \leq W$

kết quả là giá trị lớn nhất trong mảng D ta xây dựng một mảng chọn với $\text{Chon}[i] \quad 1 \leq i \leq W$ là giá trị tối ưu trong phương án chọn ở i và vật được chọn cuối cùng là $\text{Chon}[i]$

Bài 8. Cho hai dãy số nguyên $(a_1, a_2, \dots, a_m), (b_1, b_2, \dots, b_n)$. Tìm dãy con chung có độ dài lớn nhất của hai dãy trên (coi dãy không có số nguyên nào là dãy con của mọi dãy và có độ dài bằng 0).

Lời giải

Chúng ta có thể thấy ngay rằng độ phức tạp của bài toán trên phụ thuộc vào hai số m, n. Xét hai trường hợp:

+Trường hợp 1: $m=0$ hoặc $n=0$.

Đây là trường hợp đặc biệt, có duy nhất một dãy con chung của hai dãy có độ dài bằng 0. Vì vậy dãy con chung có độ dài lớn nhất của chúng có độ dài bằng 0.

+Trường hợp 2: $m \neq 0$ và $n \neq 0$.

TRƯỜNG THPT CHUYÊN NGUYỄN QUANG ĐIỀU

BỘ ĐỀ ÔN TẬP HỌC KỲ 1 – LỚP 11TH

Trong trường hợp này, ta xét các bài toán nhỏ hơn là tìm dãy con chung có độ dài lớn nhất của hai dãy (a_1, a_2, \dots, a_i) , (b_1, b_2, \dots, b_j) với $0 \leq i \leq m$, $0 \leq j \leq n$. Gọi $l[i, j]$ là độ dài của dãy con chung lớn nhất của hai dãy (a_1, \dots, a_i) , (b_1, \dots, b_j) . ; Như vậy ta phải tính tất cả các $l[i, j]$ trong đó $0 \leq i \leq m$, $0 \leq j \leq n$.

Chúng ta có thể thấy ngay rằng $l[0, 0] = 0$.

- Nếu $a_i \neq b_j$ thì $l[i, j] = \max\{l[i-1, j], l[i, j-1]\}$.

- Nếu $a_i = b_j$ thì $l[i, j] = 1 + l[i-1, j-1]$.

Với những nhận xét trên, ta hoàn toàn tính được $l[m, n]$ chính là độ dài dãy con chung dài nhất của (a_1, \dots, a_m) , (b_1, \dots, b_n) .

Để tìm phần tử của dãy con, ta xuất phát từ ô $l[m, n]$ tới ô $l[0, 0]$. Giả sử ta đang ở ô $l[i, j]$. Nếu $a_i = b_j$ thì ta thêm a_i vào dãy con rồi nhảy tới ô $l[i-1, j-1]$. Nếu $a_i \neq b_j$ thì $l[i, j] = l[i-1, j]$ hoặc $l[i, j] = l[i, j-1]$. Nếu $l[i, j] = l[i-1, j]$ thì nhảy tới ô $l[i-1, j]$, ngược lại thì nhảy tới ô $l[i, j-1]$.

Bài 8. CÂY XĂNG

Một đại lý kinh doanh xăng dầu có n trạm bán xăng dầu (gọi tắt là cây xăng) đánh số từ 1 đến n trên một đường cao tốc muốn tìm vị trí đặt k bể chứa xăng để cung ứng xăng cho các cây xăng. Trên đường cao tốc người ta đặt các cột mốc cây số, bắt đầu từ cột số 0. Biết vị trí của cây xăng thứ i là ở cột cây số d_i ($i=1, 2, \dots, n$): $d_1 < d_2 < \dots < d_n$.

Yêu cầu: Tìm vị trí đặt k bể chứa xăng tại k trong số n cây xăng sao cho khoảng cách lớn nhất từ cây xăng không có bể chứa đến cây xăng có bể chứa gần nó nhất là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản VITRI.INP

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương n, k ($n < 200, k < 30, k$

- Dòng thứ 2 ghi các số d_1, d_2, \dots, d_n (d_i là các số nguyên dương không quá 320000). Các số trên cùng một dòng ghi cách nhau ít nhất một dấu trắng.

Kết quả: Ghi ra file văn bản VITRI.OUT

File gồm k dòng, mỗi dòng ghi chỉ số cây xăng đặt bể chứa xăng

Ví dụ:

vitri.inp	vitri.out
6 3	2
5 6 12 19 20	4
27	6

Tư tưởng thuật toán:

Đây là một bài toán tối ưu, nên phương pháp tốt nhất mà chúng ta chọn để giải quyết là Quy Hoạch Động. Gọi $S[i, j]$ là khoảng cách nhỏ nhất cần tìm khi đã bố trí được i bể xăng, trong đó bể xăng thứ i được bố trí ở cây xăng j . **Để thấy $s[1, j] = d[j] - d[1]$** , và **$s[i, i] = 0$** (vì i bể xăng được bố trí ở i cây xăng liên tiếp lên). Ta sẽ tìm cách bố trí lần lượt từng bể xăng một. Nhận thấy bể xăng i có thể được bố trí từ cây xăng i đến cây xăng $n - (k - i)$. *Công thức quy hoạch động:* **$s[i, j] := \text{Max}(s[i-1, h], \text{ff}(h, j))$** ; trong đó: h là vị trí có thể bố trí được của bể xăng $i-1$ khi bố trí bể xăng i tại vị trí j , như vậy **$h: i-1 \dots j-1$** . Còn **$\text{ff}(h, j)$** là khoảng cách lớn nhất của các cây xăng tới bể xăng gần nó nhất (các cây xăng này nằm giữa **bể xăng** $i-1$ và i , nói cách khác là các cây xăng này nằm giữa **cây xăng** h và **cây xăng** j). Việc tính **$\text{ff}(h, j)$** rất đơn giản (tham khảo chương trình mẫu). Sau khi xây dựng được bảng s , ta sẽ tìm ngược lại vị trí đặt các bể xăng, để làm được điều này ta cần có mảng **$\text{Vtr}[i, j]$** : bể xăng $i-1$ đặt tại vị trí cây xăng $\text{vtr}[i, j]$.

-hết