

TỔNG QUAN ĐỀ THI

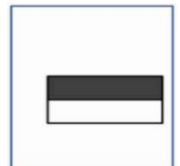
	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Nhận diện gương mặt	FACE.*	FACE.INP	FACE.OUT
Bài 2	Làm tròn	LAMTRON.*	LAMTRON.INP	LAMTRON.OUT
Bài 3	iLight	ILIGHT.*	ILIGHT.INP	ILIGHT.OUT

Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++. Các file chương trình lưu trong cùng một thư mục với tên thư mục là TIN<số báo danh>. Ví dụ: thí sinh có số báo danh là 01234 thì tên thư mục là TIN01234.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

**Bài 1. Nhận diện gương mặt (4 điểm)**

Nhận diện gương mặt là một bài toán kinh điển trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo và đang được áp dụng vào nhiều ứng dụng thực tế ngày nay. Hình bên mô phỏng một bộ lọc cạnh dùng đặc trưng Haar để nhận diện ra mắt trên mặt người. Bộ lọc cạnh dùng hai hình chữ nhật gọi là vùng trắng  $w$  và vùng đen  $b$  để quét qua bức ảnh.



Bạn được cho một tấm ảnh hình vuông có kích thước  $N \times N$  chứa các điểm ảnh có các giá trị  $p$  ( $0 \leq p \leq 255$ ) với gốc tọa độ  $(0; 0)$  ở góc trái trên, trục  $x$  hướng từ trái sang phải, trục  $y$  hướng từ trên xuống dưới và  $T$  bộ lọc cạnh thể hiện bằng hai hình chữ nhật  $w_i$  và  $b_i$  (lần lượt là vùng trắng và vùng đen). Mỗi hình chữ nhật thể hiện bằng 4 con số là tọa độ góc trái trên và phải dưới của chúng khi đặt lên tấm ảnh. Đặc trưng Haar thứ  $k$  của bộ lọc được tính bằng hiệu của tổng giá trị các điểm ảnh trong vùng trắng thứ  $k$  với tổng giá trị các điểm ảnh trong vùng đen thứ  $k$ :



$$Haar_k = \sum_{p_{i,j} \in (w_k)} p_{i,j} - \sum_{p_{x,y} \in (b_k)} p_{x,y}$$

**Yêu cầu:** Cho trước một tấm ảnh và các bộ lọc. Với mỗi bộ lọc, hãy tính đặc trưng Haar tương ứng.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản FACE.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $N$  và  $T$  lần lượt là kích thước của ảnh và số lượng đặc trưng cần phải tính.

- $N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $N$  số nguyên trong khoảng  $[0; 255]$  là giá trị các điểm ảnh.
- $T$  dòng tiếp theo, mỗi dòng là một bộ lọc cạnh dùng để tính các đặc trưng. Bộ lọc  $i$  được biểu diễn bằng hai hình chữ nhật  $w_i$  và  $b_i$ . Mỗi hình chữ nhật biểu diễn bằng 4 số nguyên lần lượt là  $x_1, y_1, x_2, y_2$  là cặp tọa độ của góc trái trên  $(x_1; y_1)$  và góc phải dưới  $(x_2; y_2)$ ,  $0 \leq x_1 \leq x_2 < N$ ,  $0 \leq y_1 \leq y_2 < N$ .

**Kết quả:** Ghi ra file FACE.OUT  $T$  số nguyên, mỗi số trên 1 dòng là các đặc trưng Haar tương ứng với bộ lọc được cho trong dữ liệu vào.

**Ràng buộc:**

1. 30% số điểm  $1 \leq N \leq 10^2$  và  $1 \leq T \leq 2 \cdot 10^4$
2. 30% số điểm  $1 \leq N \leq 10^3$  và  $1 \leq T \leq 5 \cdot 10^4$
3. 40% số điểm  $1 \leq N \leq 10^3$  và  $1 \leq T \leq 2 \cdot 10^5$

**Ví dụ:**

FACE.INP	FACE.OUT	Giải thích cho bộ lọc thứ nhất												
5 2 0 0 0 0 0 0 2 2 2 2 0 2 7 6 5 0 2 2 2 2 0 0 0 0 0 1 0 2 2 3 0 4 2 0 1 4 2 0 3 4 4	-2  20	Ở đây, ta nhận được một tấm ảnh kích thước 5 x 5 và 2 bộ lọc dùng để tính hai đặc trưng ảnh tương ứng. Với bộ lọc thứ nhất, ta có hai vùng được chọn lần lượt là: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 2 2 2 2</td> <td>0 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>0 2 7 6 5</td> <td>0 2 7 6 5</td> </tr> <tr> <td>0 2 2 2 2</td> <td>0 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td><b>Vùng trắng</b></td> <td><b>Vùng đen</b></td> </tr> </table> Đặc trưng Haar thứ nhất có giá trị là $13 - 15 = -2$	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 2 2 2 2	0 2 2 2 2	0 2 7 6 5	0 2 7 6 5	0 2 2 2 2	0 2 2 2 2	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	<b>Vùng trắng</b>	<b>Vùng đen</b>
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0													
0 2 2 2 2	0 2 2 2 2													
0 2 7 6 5	0 2 7 6 5													
0 2 2 2 2	0 2 2 2 2													
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0													
<b>Vùng trắng</b>	<b>Vùng đen</b>													

**Bài 2. Làm tròn (6 điểm)**

An đang xếp  $N$  món hàng lên băng chuyền để chờ đến lượt tính tiền trong siêu thị. Các món hàng đang được An sắp theo một thứ tự nhất định. Khi chờ đến lượt mình tính tiền thì An được biết siêu thị đang tính tiền làm tròn giá hàng chục đồng. Những đơn hàng có giá tiền ở hàng đơn vị bé hơn 5 thì làm tròn giá tiền xuống hàng chục gần nhất, đơn hàng có giá tiền ở hàng đơn vị lớn hơn hay bằng 5 thì làm tròn giá tiền lên hàng chục gần nhất. Ví dụ đơn hàng có giá 94 đồng thì giá tiền sẽ được làm tròn là 90 đồng, đơn hàng có giá tiền 95 đồng thì giá tiền sẽ được làm tròn là 100 đồng.

An có thể chia  $N$  món hàng trên thành nhiều nhóm bằng các thanh chia, mỗi nhóm sẽ được tính tiền riêng. An chỉ có thể tìm được  $K$  thanh chia để chia thành  $(K+1)$  nhóm. Vì thời gian không còn nhiều nên An sẽ không sắp lại thứ tự các món hàng trên băng chuyền mà chỉ đặt các thanh chia ở giữa các món hàng để chia thành nhiều nhóm hàng.

**Yêu cầu:** Cho biết trước giá tiền của  $N$  món hàng và số lượng thanh chia  $K$ . Hãy viết một chương trình cho biết số tiền nhỏ nhất An phải trả để mua hết  $N$  món hàng và không được dùng quá  $K$  thanh chia.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản LAMTRON.INP, dòng đầu là hai số nguyên  $N$  và  $K$  lần lượt cho biết số món hàng An sẽ mua và số lượng thanh chia. Dòng thứ hai chứa  $N$  số nguyên dương, mỗi số nhỏ hơn  $10^5$ , là giá tiền của  $N$  món hàng, giá tiền được cho theo thứ tự của các món hàng trên băng chuyền.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản LAMTRON.OUT một số nguyên là số tiền nhỏ nhất An phải trả để mua hết  $N$  món hàng và không được dùng quá  $K$  thanh chia.

**Ràng buộc:**

- 1. 20% số điểm             $1 \leq N \leq 100, 1 \leq K \leq 20$
- 2. 30% số điểm             $1 \leq N \leq 1000, 1 \leq K \leq 20$
- 3. 50% số điểm             $1 \leq N \leq 2000, 1 \leq K \leq 200$

**Ví dụ:**

LAMTRON.INP	LAMTRON.OUT	Giải thích
8 2 1 2 3 4 5 6 7 8	30	Một cách đặt các thanh chia để tối thiểu số tiền phải trả: 1 2   3 4 5 6 7 8
6 2 7 3 4 5 2 8	30	Có thể không cần đặt thanh chia để tối thiểu số tiền phải trả.

**Bài 3. iLight (10 điểm)**

Công ty thiết bị trình chiếu vừa cho ra mắt sản phẩm trình chiếu ánh sáng nghệ thuật iLight. Thiết bị sẽ phát  $N$  tia sáng, được đánh số từ 1 đến  $N$ . Tia sáng thứ  $i$  có hai chế độ phát sáng A, B và lần lượt tiêu thụ mức năng lượng là  $A_i$  và  $B_i$ . **Khi khởi động thiết bị, tất cả các tia sáng đều ở chế độ phát sáng A.** Tính năng chuyển chế độ phát sáng được thực hiện khi người dùng chọn một mức năng lượng  $T$ . Khi đó tất cả các tia sáng đang phát ở mức năng lượng bé hơn hay bằng  $T$  sẽ chuyển đổi chế độ phát sáng của mình (nếu đang phát ở chế độ A thì chuyển sang B và ngược lại). Người dùng có thể chọn một dãy  $K$  giá trị  $T$ , lúc này thiết bị sẽ chuyển chế độ phát sáng  $K$  lần, để tạo ra các hiệu ứng ánh sáng khác nhau. Mức năng lượng thiết bị tiêu thụ được tính bằng tổng mức năng lượng mà  $N$  tia sáng đang phát. Công ty muốn biết sau khi thiết bị thực hiện  $K$  lần chuyển chế độ phát sáng như trên thì mức năng lượng hiện tại mà thiết bị tiêu thụ là bao nhiêu.

**Yêu cầu:** Cho trước mức năng lượng của  $N$  tia sáng và thông tin  $K$  lần chuyển chế độ phát sáng. Hãy viết một chương trình cho biết mức năng lượng hiện tại mà thiết bị tiêu thụ sau  $K$  lần chuyển chế độ phát sáng.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản ILIGHT.INP, dòng đầu lần lượt cho biết hai số nguyên  $N$  và  $K$ , với  $N$  là số lượng tia sáng của thiết bị và  $K$  là số lần chuyển chế độ phát sáng. Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên  $A_i$  và  $B_i$ ,  $1 \leq A_i, B_i \leq 10^9$  ( $1 \leq i \leq N$ ), cho biết mức năng lượng phát sáng ở hai chế độ A và B của tia sáng thứ  $i$ . Dòng thứ  $j$  trong  $K$  dòng tiếp theo chứa một số nguyên  $T_j$ ,  $1 \leq T_j \leq 10^9$  ( $1 \leq j \leq K$ ), cho biết mức năng lượng người dùng chọn ở lần chuyển chế độ phát sáng thứ  $j$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản ILIGHT.OUT một số nguyên cho biết mức năng lượng hiện tại mà thiết bị tiêu thụ sau  $K$  lần chuyển chế độ phát sáng.

**Ràng buộc:**

1. 20% số điểm  $1 \leq N, K \leq 1000$
2. 30% số điểm  $1 \leq N, K \leq 40000$
3. 50% số điểm  $1 \leq N, K \leq 200000$

**Ví dụ:**

ILIGHT.INP	ILIGHT.OUT
4 3	120
10 20	
30 50	
15 25	
35 15	
10	
20	
30	

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.