

Caos Aéreo em Bacalhau

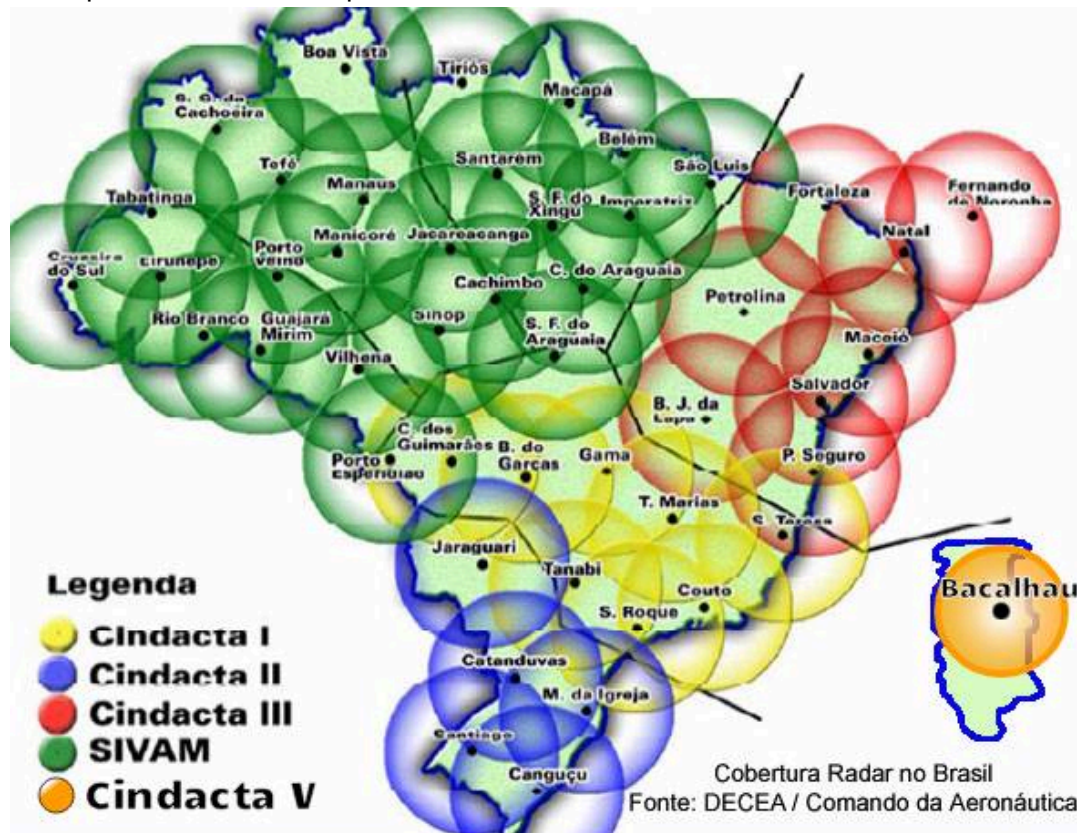


Depois de umas férias cheias de decisões irresponsáveis, você tomou vergonha na cara e resolveu arrumar um emprego para pagar as contas de uma vida cheia de excessos. Infelizmente, o único trabalho que conseguiu foi como controlador de tráfego aéreo numa cidade bem pequena chamada Bacalhau, no estado de Rio Grande de Fora.

Como controlador de tráfego aéreo, seu trabalho consiste em orientar, monitorar e separar aeronaves no ar e no solo para evitar colisões e manter um fluxo seguro e organizado de voos comerciais, privados e militares.

Acontece que, há alguns anos, como Bacalhau ainda era uma cidade muito pequena, o sistema de controle do Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA V) listava todos os pares de aeronaves que estavam prestes a colidir e enviava alarmes. Todavia, quando a cidade cresceu, o CINDACTA V percebeu que emitir vários alarmes confundia os operadores. Agora, eles querem apenas focar apenas **no par de aeronaves em maior risco iminente**. Por essa razão, eles contrataram você: porque precisavam de alguém

desesperado o suficiente para aceitar este desafio.



Basicamente, seu trabalho consiste em, dadas as posições cartesianas de n aeronaves, encontrar o par (ou os pares) de aeronaves com a distância cartesiana mínima. O CINDACTA V informou que nunca haverá mais de 10^7 aeronaves circulando pelo espaço aéreo de Bacalhau e que suas coordenadas cartesianas serão sempre inteiros, entre -10^9 e 10^9 .

Finalmente, quando você já estava prestes a pegar suas coisas e ir para casa assistir ao novo episódio de *One Piece*, informaram que o tempo limite de resposta do sistema precisa ser inferior a 1 segundo, razão pela qual é inviável simplesmente comparar todos os possíveis pares de aeronaves. O tempo de execução precisa ser $O(n \log^2 n)$.

Formato de entrada

A primeira linha contém um inteiro n indicando o número de aeronaves (n). As n linhas seguintes contêm, cada uma, dois inteiros x_i e y_i indicando as coordenadas da aeronave i ($0 \leq i < n$).

Formato de saída

Imprima os pares de índices de aeronaves (i, j) que possuem a distância cartesiana mínima, onde $i < j$ (um par por linha). Os pares de índices precisam

estar em ordem lexicográfica, ou seja, ordenando pelo primeiro valor do par e, em caso de empate, pelo segundo.

Exemplo 1

Entrada:

```
2
0 0
3 4
```

Saída:

```
(0,1)
```

Existem apenas duas aeronaves e a distância cartesiana entre elas é 5.

Exemplo 2

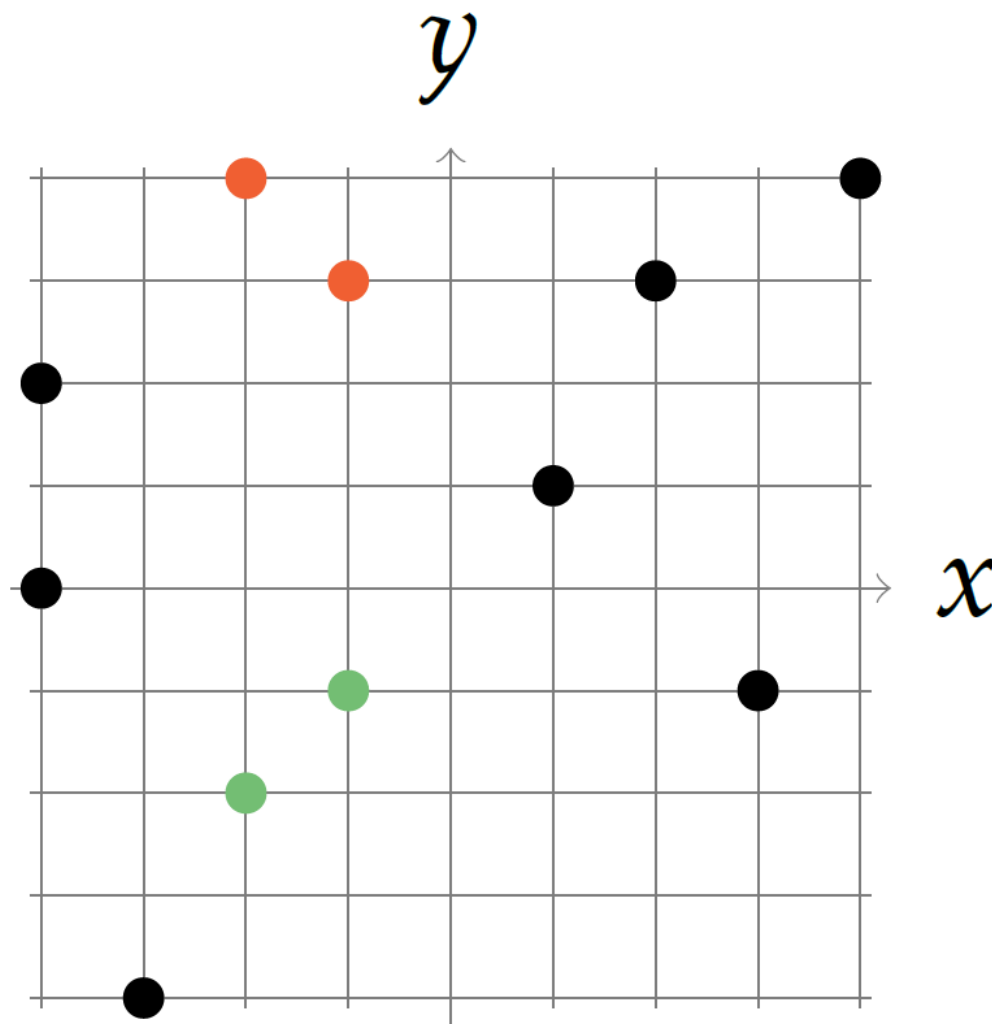
Entrada:

```
11
4 4
-2 -2
-3 -4
-1 3
2 3
-4 0
1 1
-1 -1
3 -1
-4 2
-2 4
```

Saída:

```
(1,7)
(3,10)
```

Existem dois pares de aeronaves cuja distancia cartesiana mínima é $\sqrt{2}$: (1, 7) e (3, 10).



Importante

Data de entrega: 10/09/2026

Entregas atrasadas sem penalidade até: 17/09/2026

- Não olhem códigos de outros grupos ou da internet, exceto aqueles fornecidos.
- Os trabalhos poderão ser feitos individualmente ou em duplas. No caso de duplas, apenas um dos integrantes será responsável pelas submissões. O responsável deverá colocar, na primeira linha do código, o RA e o nome (exatamente conforme cadastrado na DAC).
- TODOS os membros do grupo devem participar e compreender completamente a implementação.
- Em caso de plágio, fraude ou tentativa de burlar o sistema, será atribuída **nota 0 na disciplina** aos envolvidos.
- Alguns alunos poderão ser solicitados a explicar, em detalhes, a implementação.
- Passar em todos os testes **não é garantia de obter a nota máxima**. A nota também dependerá do cumprimento das especificações do trabalho, da qualidade do código, da clareza dos comentários, das boas práticas de

programação e do entendimento da matéria demonstrado em uma possível reunião.

- O responsável pela submissão deverá enviar, até a data de entrega, o código na plataforma **runcodes.hokama.com.br**.

- Seu código deverá executar dentro do tempo limite estabelecido para cada caso de teste.

- É esperado, e faz parte do aprendizado, que vocês tenham algumas dificuldades, como falhas de segmentação, loops infinitos, códigos sem a eficiência necessária etc. Portanto, não deixem para os últimos dias!

- Código de Honra: O uso de ferramentas de IA generativa não é recomendado.

Caso o aluno opte por utilizá-las, compromete-se a tentar **primeiro** resolver o problema por conta própria, sem o auxílio de ferramentas de IA generativa, antes de recorrer a elas. Além disso, o aluno deve compreender completamente o código gerado ou sugerido pela IA e ser capaz de explicar sua implementação.