

Cerque Os Vegetais

Por Pablo Ariel Heiber, Universidad de Buenos Aires  Argentina

Timelimit: 5

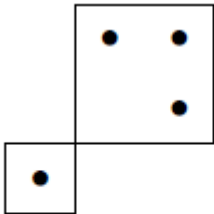
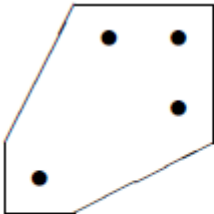
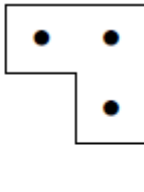
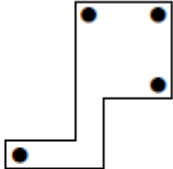
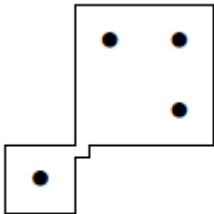
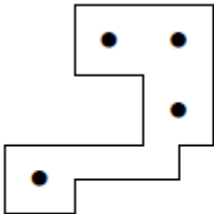
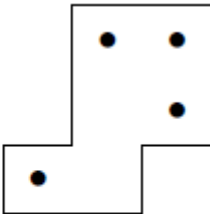
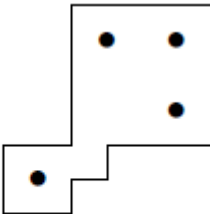
Na tenra idade de 40 anos, Alice e Bob decidiram se aposentar. Depois de mais de duas décadas de trabalho como exemplos para protocolos de rede, livros teóricos sobre jogos e de vários outros textos, eles estavam cansados. Para se manterem ativos, eles decidiram praticar jardinagem.

Alice e Bob plantaram vários vegetais em um campo enorme. Após terminar, eles perceberam que as suas plantas precisavam de proteção contra animais selvagens, por isso eles decidiram construir uma cerca em volta deles. O campo é representado como o plano XY, e cada vegetal é representado por um ponto diferente no mesmo. Uma cerca é representada como um polígono no plano. No entanto, nem todo polígono é uma cerca válida.

Uma cerca deve ser um único polígono simples com cada um dos seus lados paralelos a um dos eixos. Naturalmente, o polígono tem de conter todos os pontos que representam os vegetais. Uma cerca muito perto das plantas ou de si mesma poderia tornar difícil passear pelo campo, desta forma cada lado do polígono precisa ter, pelo menos, um milímetro de distância de todas as outras plantas e de todos os lados não adjacentes.

Entre todas as cercas válidas, Alice e Bob decidiram construir aquela com menor perímetro, a fim de economizar no material. Se existem várias cercas válidas com perímetro mínimo, eles querem construir uma com área mínima entre aquelas disponíveis, para economizar tempo quando forem regar seu jardim.

Nas imagens seguintes, várias cercas diferentes são mostrados em um campo com quatro vegetais representados como círculos.

 <p>invalid: it is not a simple polygon</p>	 <p>invalid: some sides are not parallel to an axis</p>	 <p>invalid: it does not contain all plants</p>	 <p>invalid: it is too close to the plants</p>
 <p>invalid: it is too close to itself</p>	 <p>suboptimal: it has non-minimum perimeter</p>	 <p>suboptimal: it has minimum perimeter but non-minimum area</p>	 <p>optimal fence!</p>

Por sorte, Alice e Bob já participaram de projetos científicos rigorosos e por isso ele foram muito cuidadosos com seus registros: eles sabem a localização exata de suas plantas com precisão milimétrica. Usando esses dados, ajude-os a calcular o perímetro e a área de uma cerca ideal.

Entrada

A primeira linha contém um inteiro V ($1 \leq V \leq 10^5$) representando o número de vegetais no campo de Alice e Bob. Cada uma das V linhas seguintes descreve um vegetal diferente com dois inteiros X e Y ($1 \leq X, Y \leq 108$), indicando as coordenadas da planta, em milímetros. Não há duas plantas em um mesmo local.

Saída

Imprima uma linha com dois inteiros P e A que representam, respectivamente, o perímetro em milímetros e a área em milímetros quadrados da cerca que Alice e Bob querem construir.

Exemplos de Entrada	Exemplos de Saída
4 1 1 3 5 5 3 5 5	24 21
4 1 1 1 100000000 100000000 1 100000000 100000000	400000004 10000000200000001
5 50000000 1 50000000 99999999 1 50000000 99999999 50000000 50000001 50000001	400000000 399999997