	<p style="text-align: center;"><b>Metody programowania 2022/2023</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Maksymalna podtablica 2D</b></p> <p style="text-align: center;"><b>o najmniejszej liczbie elementów</b></p>	<p style="text-align: center;">P_01</p>
---	--	---

## Opis

Dla danej niepustej tablicy dwuwymiarowej liczb całkowitych:  $a[0][0], \dots, a[n-1][m-1]$  dla  $0 \leq i \leq j < n$ ,  $0 \leq k \leq l < m$  definiujemy jej maksymalną podtablicę  $mst = a[i..j][k..l]$  jako spójny fragment podtablicy o maksymalnej nieujemnej sumie elementów, obliczanej według wzoru:

$ms(i, j, k, l) = \text{suma elementów } a[x][y] \text{ tej podtablicy, dla których } i \leq x \leq j \text{ oraz } k \leq y \leq l.$

W przypadku, gdy wszystkie elementy tablicy są mniejsze od zera, maksymalna podtablica jest pusta i  $ms(i, j, k, l) = 0$ . Gdy wszystkie elementy tablicy są równe 0 to maksymalna podtablica składa się z elementu  $a[0..0][0..0]$  i  $ms(i, j, k, l)$  - też równa się 0.

Napisz w Javie program działający w czasie  $O((\max(n, m))^3)$ , który oblicza maksymalną wartość  $ms(i, j, k, l)$  oraz wyznacza maksymalną podtablicę  $mst = a[i..j][k..l]$  o najmniejszej liczbie elementów, której indeksy  $i, j, k, l$  tworzą ciąg leksykograficznie najmniejszy.

## Wejście

Dane do programu wczytywane są ze standardowego wejścia (klawiatury) zgodnie z poniższą specyfikacją. Pierwszą podawaną wartością jest dodatnia liczba całkowita oznaczająca ilość zestawów danych, po której na wejściu pojawią się zestawy danych w ilości równej wczytanej liczbie. Każdy zestaw danych zawiera w pierwszej linii numer zestawu (nz) od 1 do 100, po którym występuje ciąg znaków " : " oraz dwie dodatnie liczby całkowite z zakresu od 1 do 100, oznaczające odpowiednio liczbę wierszy oraz liczbę kolumn tablicy, w następnych liniach podawane są dane będące kolejnymi wierszami tablicy zgodnie z podaną liczbą wierszy i kolumn. Dane każdego zestawu są liczbami całkowitymi z zakresu od  $-2^{15}$  do  $2^{15}$ . Ostatnia linia każdego zestawu zakończona jest znakiem '\n'.

## Wyjście

Dla każdego numeru zestawu (nz) danych jeśli maksymalna podtablica nie jest pusta, program wypisze linie postaci:

```
nz: ms = s(i, j, k, l), mst = a[i..j][k..l]
```

przy czym:  $i, j, k, l$  wyznaczają maksymalną podtablicę  $a[i..j][k..l]$


w przeciwnym przypadku program powinien wypisywać tekst:

```
nz: ms = 0, mst is empty
```

## Wymagania implementacyjne

W pierwszej linii program powinien zawierać komentarz:

1. // Imie Nazwisko – nr grupy a
2. Jedynym dozwolonym importem jest obsługa wczytywania z klawiatury, to jest:  
import java.util.Scanner;
3. Główna klasa musi nazywać się *Source*, co oznacza ogólne ramy kodu postaci:  
class Source {

	<p style="text-align: center;"><b>Metody programowania 2022/2023</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Maksymalna podtablica 2D</b></p> <p style="text-align: center;"><b>o najmniejszej liczbie elementów</b></p>	<p style="text-align: center;">P_01</p>
---	--	---

```

public static void main( String [] args ) {
    ...
}
}

```

4. Wczytywanie musi się odbywać przez pojedynczą zmienną klasy Scanner, zadeklarowaną zewnętrznie w stosunku do wszystkich metod głównej klasy.

W praktyce oznacza to tylko jedną deklarację w przykładowej postaci, np.:

`public static Scanner sc = new Scanner(System.in);` w pierwszej linii ciała głównej klasy.

5. Kod programu powinien zawierać komentarze i testy zgodnie z opisem podanym w Regulaminie zaliczania programów na BaCy.

Dane przykładowe

<u>Wejście:</u>	<u>Wyjście:</u>
<pre> 6 1 : 1 6 -2 7 -4 8 -5 4 2 : 2 5 1 1 -1 -1 0 1 1 -1 -1 4 3 : 2 5 0 -1 -1 1 1 4 -2 -2 1 1 4 : 2 5 0 -1 -1 4 0 4 -2 -2 0 0 5 : 2 5 -1 -2 -3 -1 -2 -1 -1 -1 -1 -5 6 : 2 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 </pre>	<pre> 1: n = 1 m = 6, ms = 11, mst = a[0..0][1..3] 2: n = 2 m = 5, ms = 4, mst = a[1..1][4..4] 3: n = 2 m = 5, ms = 4, mst = a[1..1][0..0] 4: n = 2 m = 5, ms = 4, mst = a[0..0][3..3] 5: n = 2 m = 5, ms = 0, mst is empty 6: n = 2 m = 5, ms = 0, mst = a[0..0][0..0] </pre>