

## 1 Problembeschreibung

Der *quadratische Abstand* einer Geraden  $a \cdot x + b$  zur einer Menge von  $n$  Punkten  $(x_i, y_i)$  ist durch den Ausdruck

$$\sum_{i=1}^n (a \cdot x_i + b - y_i)^2$$

gegeben. Bei einer *linearen Regression* wird die Gerade gesucht, die diesen Abstand minimiert.

## 2 Aufgabenstellung und Anforderungen

Schreiben Sie eine Funktion

`linear_regression(points, lines)`

die den kleinsten quadratischen Abstand von gegebenen Geraden zu einer gegebenen Punktmenge bestimmt. Es sollen folgende Unterrouтины implementiert und verwendet werden:

- \* Die Funktion `get_linedistance(points, line)` soll den quadratischen Abstand der übergebenen Geraden zur Punktmenge mit `return` zurückgeben.
- Die Funktion `get_min(int_list)` soll aus der übergebenen Liste ganzer Zahlen das Minimum mit `return` zurückgeben. Falls `int_list` leer ist, soll `None` zurückgegeben werden.

### 2.1 Eingabe

Der Funktion `linear_regression` werden die beiden Listen `points` und `lines` übergeben, welche jeweils aus Paaren ganzer Zahlen bestehen. Die Punkte werden in der Form  $(x_i, y_i) \in \mathbb{Z}^2$  und die Geraden in der Form  $(a, b) \in \mathbb{Z}^2$  dargestellt.

### 2.2 Rückgabewert

Die Funktion `linear_regression` soll den kleinsten quadratischen Abstand zur Punktmenge, der von den übergebenen Funktionen angenommen werden kann, mit `return` zurückgeben.

### 2.3 Beispielaufufe

```
>>> linear_regression([(-1,1), (0,2), (1,1), (3,-1)], [(1,1)])
28
>>> linear_regression([(-1,1), (0,2), (1,1), (3,-1)], [(-1,2)])
4
>>> linear_regression([(-1,1), (0,2), (1,1), (3,-1)], [(1,1), (-1,2)])
4
```

## 3 Tipps und Anmerkungen

- Auf die Einträge eines Paares  $x$  kann mittels  $x[0]$  bzw.  $x[1]$  zugegriffen werden.
- Alle drei Funktionen `linear_regression`, `get_linedistance` und `get_min` werden vom Comajudge in ihrer beschriebenen Form verlangt und getestet.