

Neznámá funkce $f(n)$ patří do množiny $O(n^2+3n+1)$. **Zakroužkujte**, do kterých dalších množin tato funkce ještě také **určitě patří**, **přeškrtněte** množiny, do kterých **určitě nepatří**:

$O(n)$ $O(n^2)$ $O(n^3)$ $O(n^4)$

$\Omega(n)$ $\Omega(n^2)$ $\Omega(n^3)$ $\Omega(n^4)$

$\Theta(n)$ $\Theta(n^2)$ $\Theta(n^3)$ $\Theta(n^4)$

Je dán následující program:

```
int n = ...;
int[] array = new int[n];
FillArrayWithData(array);
int k = 10;
double[] slidingAverage = new double[n];
for (int i = 0; i < n; i++) {
    int count = 0;
    for (int j = -k; j <= k; j++) {
        int index = i + j;
        if ((index >= 0) && (index < array.length)) {
            slidingAverage[i] += array[index];
            count++;
        }
    }
    slidingAverage[i] = slidingAverage[i] / count;
}
```

Podtrhněte nebo jinak zvýrazněte řádku, která se při spuštění programu vykoná nejvícekrát (v případě shody zvolte libovolnou). **Zapište** počet vykonání této řádky jako funkci proměnné n . Patří tato funkce množiny $O(n^3)$? Proveďte **důkaz**. Patří tato funkce množiny $\Omega(n)$? Proveďte **důkaz**.

Funkce $f(n)$ patří do množiny $O(n)$. Na základě této informace rozhodněte, do kterých z následujících množin také **jistě patří** (ty označte křížkem):

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> $O(1)$ | <input type="checkbox"/> $O(n^2)$ | <input type="checkbox"/> $O(4n^2 + 4/n)$ |
| <input type="checkbox"/> $\Omega(1)$ | <input type="checkbox"/> $\Omega(n)$ | <input type="checkbox"/> $\Omega(n^2)$ |
| <input type="checkbox"/> $\Theta(1)$ | <input type="checkbox"/> $\Theta(n)$ | <input type="checkbox"/> $\Theta(4n^2 + 4/n)$ |

Do kterých z následujících množin funkce $f(n)$ **jistě nepatří?** (označte křížkem)

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> $O(1)$ | <input type="checkbox"/> $O(n^2)$ | <input type="checkbox"/> $O(4n^2 + 4/n)$ |
| <input type="checkbox"/> $\Omega(1)$ | <input type="checkbox"/> $\Omega(n)$ | <input type="checkbox"/> $\Omega(n^2)$ |
| <input type="checkbox"/> $\Theta(1)$ | <input type="checkbox"/> $\Theta(n)$ | <input type="checkbox"/> $\Theta(4n^2 + 4/n)$ |

Je dán následující program:

```
int n = ...;
for (int i = 0; i < n*n; i++) {
    for (int j = 0; j <= n*n; j++) {
        M(i, j);
    }
}
```

Zapište počet volání metody $M(\dots)$ jako funkci proměnné n . Proved'te důkaz, že funkce patří/nepatří do množiny $\Theta(n^2)$.

Je dán následující program:

```
int n = ...;
for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < i % 4; j++) {
        M(i, j);
    }
}
```

Zapište počet volání metody $M(\dots)$ jako funkci proměnné n . Proved'te důkaz, že funkce patří/nepatří do množiny $\Theta(n)$.