

Zad1. Znajdujesz się w pokoju wraz z grupą ludzi, chcesz ustalić czy któraś z tych osób urodziła się tego samego dnia co ty.

Sposób 1: Mówisz swoją datę urodzenia i pytasz czy ktoś urodził się tego dnia.

Sposób 2: Pytasz pierwszą osobę, czy urodziła się tego samego dnia co ty. Jeśli tak, koniec. Jeśli nie, powtarzasz pytanie dla następnej osoby.

Sposób 3: Pytasz pierwszą osobę, czy urodziła się tego samego dnia co ty. Jeśli tak, koniec. Jeśli nie, prosisz ją by spytała drugą osobę. Osoba 1 pyta osobę 2. Jeśli odpowiedź brzmi tak, koniec. Jeśli nie, prosisz pierwszą osobę by poprosiła drugą osobę, by spytała trzecią osobę itd.

- Podaj złożoność czasową dla każdego z algorytmów.
- Dla 10 osób w pokoju ile maksymalnie zostanie wykonanych operacji dla każdego z algorytmów.

Zad2. Czas przetwarzania opisany jest funkcją $T(n) = 7 * n^2$. Wiesz, że przetworzenie 30 elementów zajęło $400\mu s$. Ile czasu zajmie przetworzenie 10000 elementów?

Zad3. Mamy dwa algorytmy A i B.

$$T_A(n) = c_1 n \log_2 n$$
$$T_B(n) = c_2 n^2$$

Dla $n = 1024$:

$$T_A(n) = 10 \text{ i } T_B(n) = 1$$

Który algorytm wykona mniej operacji dla $n = 10^{20}$

Zad4. Mamy dwie funkcje: $f(k)$ o złożoności $O(1)$ i $g(k)$ o złożoności $O(k)$.

Oceń złożoność czasową poniższych pętli:

```
for i in range(N):  
    f(i)
```

```
for i in range(N):  
    g(i)
```

```
for i in range(N):  
    g(k)
```

Zad5. Udowodnij, że złożoność funkcji $T(n) = n^3 + 20n + 1$ to $O(n^3)$

Zad6. Udowodnij, że złożoność funkcji $T(n) = n^3 + 20n + 1$ nie jest $O(n^2)$

Zad7. Udowodnij, że złożoność funkcji $T(n) = n^3 + 20n$ nie jest $\Omega(n^2)$