

# Wstęp do Informatyki i Programowania

## Lista nr 8 20 listopada i 6 grudnia

### Zadanie 1

Napisz pseudokod rekurencyjnej funkcji rozwiązującej równanie diofantyczne na liczbach naturalnych  $a$  i  $b$  następującej postaci

$$ax + by = z$$

gdzie  $z = \gcd(a, b)$  a  $x$  i  $y$  są całkowite.

Załącz, że wynikiem funkcji jest trójka liczb  $x, y, z$ . Uzasadnij poprawność działania napisanej funkcji.

### Zadanie 2

Korzystając z funkcji z poprzedniego zadania napisz pseudokod funkcji rozwiązującej dla dowolnych całkowitych  $a, b$  i  $c$  równanie diofantyczne

$$ax + by = c$$

Funkcja powinna zwracać informację, czy równanie ma rozwiązanie i jeśli tak, to prawidłowe wartości  $x$  i  $y$ .

### Zadanie 3

Założmy, że mamy liczbę naturalną  $n$  i chcemy dla naturalnych  $a$  i  $b$ , mniejszych od  $n$  i różnych od 0, znaleźć wynik  $a/b \pmod{n}$ , czyli znaleźć takie  $c$ , że  $b \cdot c = 1 \pmod{n}$ , i wykonać obliczenie  $a/b = a \cdot c \pmod{n}$ . Jak korzystając z poprzednich zadań znaleźć takie  $c$  lub stwierdzić, że nie istnieje.

Czy jeśli  $n$  jest liczbą pierwszą, to algorytm można uprościć?

### Zadanie 4

Założmy, że mamy dwie posortowane tablice  $n$ -elementowe. Napisz pseudokod procedury, która do nowej tablicy długości  $2n$  wpisze elementy z obu posortowanych tablic tak aby

1. nowa tablica także była posortowana;
2. liczba porównań elementów była nie większa niż  $2n$ .

Czy można uogólnić ten algorytm na dwie tablice o różnej długości  $n$  i  $m$ ?

### Zadanie 5

Napisz pseudokod rekurencyjnej procedury, która korzystając z poprzedniego zadania posortuje wejściową tablicę  $n$ -elementową, schodząc rekurencją do poziomu co najwyżej  $\lceil \log_2 n \rceil$ .

### Zadanie 6

Przerób algorytm sortowania z poprzedniego zadania na wersję nierekurencyjną.