

**Zadanie 3.****Wiązka zadań *Ciekawe mnożenia***

Dana jest następująca funkcja rekurencyjna:

Dane:

$x$  — liczba całkowita,

$n$  — dodatnia liczba całkowita.

**funkcja**  $F(x, n)$

**jeżeli**  $n = 1$

**podaj wynik**  $x$  **i zakończ**

**w przeciwnym razie**

**jeżeli**  $n \bmod 3 = 0$

$k \leftarrow F(x, n \operatorname{div} 3)$

(\*) **podaj wynik**  $k*k*k$  **i zakończ**

**w przeciwnym razie**

(\*\*) **podaj wynik**  $x*F(x, n-1)$  **i zakończ**

**Uwaga:** „div” jest operatorem dzielenia całkowitego.

**3.1.**

Podaj wszystkie wywołania rekurencyjne funkcji  $F$  oraz obliczany po każdym wywołaniu wynik, jeśli na początku wywołamy  $F(2, 10)$ .

| wywołanie  | wynik |
|------------|-------|
| $F(2, 10)$ |       |
| $F( ; )$   |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |

**3.2.**

Uzupełnij tabelę o brakujące elementy:

| $x$ | $n$ | wynik $F(x, n)$ |
|-----|-----|-----------------|
| 2   | 2   | 4               |
| 2   | 3   |                 |
| 3   |     | 81              |
|     | 5   | 32              |
| 2   |     | 256             |
|     | 10  | 1024            |

**3.3.**

Uzupełnij tabelę, podając łączną liczbę mnożeń wykonanych w wierszach oznaczonych (\*) i (\*\*) po wywołaniu  $F$  dla podanych argumentów  $x$  i  $n$ :

| $x$ | $n$ | Liczba operacji mnożenia |
|-----|-----|--------------------------|
| 2   | 2   | 1                        |
| 2   | 3   |                          |
| 3   | 4   |                          |
| 4   | 7   |                          |
| 4   | 8   |                          |
| 4   | 9   |                          |

**3.4.**

Podaj, która z poniższych funkcji określa liczbę wszystkich operacji mnożenia wykonywanych przez powyższy algorytm dla argumentu  $n$  będącego potęgą trójki ( $n = 3^m$  dla pewnego nieujemnego  $m$ ):

- $lmnozen(n) = n \operatorname{div} 2$
- $lmnozen(n) = \log_2 n$
- $lmnozen(n) = 2 \cdot \log_3 n$
- $lmnozen(n) = 1 + \sqrt{n}$

Publikacja opracowana przez zespół koordynowany przez **Renatę Świrko** działający w ramach projektu *Budowa banków zadań* realizowanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną pod kierunkiem Janiny Grzegorek.

#### **Autorzy**

dr Lech Duraj  
dr Ewa Kołczyk  
Agata Kordas-Łata  
dr Beata Laszkiewicz  
Michał Malarski  
dr Rafał Nowak  
Rita Pluta  
Dorota Roman-Jurdzińska

#### **Komentatorzy**

prof. dr hab. Krzysztof Diks  
prof. dr hab. Krzysztof Loryś  
Romualda Laskowska  
Joanna Śmigielska

#### **Opracowanie redakcyjne**

Jakub Pochrybniak

#### **Redaktor naczelny**

Julia Konkołowicz-Pniewska

*Zbiory zadań* opracowano w ramach projektu *Budowa banków zadań*,  
Działanie 3.2 Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych,  
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty,  
Program Operacyjny Kapitał Ludzki