

Paradygmaty programowania – ćwiczenia

Lista 2

1. Jaka będzie głębokość stosu w Scali, a jaka w OCamlu dla wywołania `evenR(3)` (funkcja zdefiniowana na wykładzie)?

Poniższe funkcje należy napisać w obu językach: OCaml i Scala. W zadaniach 5 i 6 należy wykorzystać mechanizm dopasowania do wzorca.

2. Liczby Fibonacciego są zdefiniowane następująco:

$$\begin{aligned}f(0) &= 0 \\f(1) &= 1 \\f(n+2) &= f(n) + f(n+1)\end{aligned}$$

Napisz dwie funkcje, które dla danego n znajdują n -tą liczbę Fibonacciego:

- a) opartą bezpośrednio na powyższej definicji,
- b) wykorzystującą rekursję ogonową.

Porównaj (bez mierzenia) ich szybkość wykonania, obliczając np. 42-gą liczbę Fibonacciego.

3. Dla zadanej liczby rzeczywistej a oraz dokładności ε można znaleźć pierwiastek trzeciego stopnia z a wyliczając kolejne przybliżenia x_i tego pierwiastka (metoda Newtona-Raphsona):

$$\begin{aligned}x_0 &= a/3 \text{ dla } a > 1 \\x_0 &= a \text{ dla } a \leq 1 \\x_{i+1} &= x_i + (a/x_i^2 - x_i)/3\end{aligned}$$

Dokładność jest osiągnięta, jeśli $|x_i^3 - a| \leq \varepsilon \cdot |a|$.

Napisz efektywną (wykorzystującą rekursję ogonową) funkcję `root3`, która dla zadanej liczby a znajduje pierwiastek trzeciego stopnia z dokładnością 10^{-15} . **Uwaga.** Pamiętaj, że OCaml nie wykonuje automatycznie żadnych koercji typów.

4. Zwiąż zmienną x z wartością 0 konstruując wzorce, do których mają się dopasować następujące wyrażenia:

a) `[-2; -1; 0; 1; 2]`

b) `[(1,2); (0,1)]`

Np. dla wyrażenia `(true, "hello", 0)` wymaganym wzorcem jest `(_ ,_ , x)`.

5. Zdefiniuj funkcję `initSegment : 'a list * 'a list -> bool` sprawdzającą w czasie liniowym, czy pierwsza lista stanowi początkowy segment drugiej listy. Każda lista jest swoim początkowym segmentem, lista pusta jest początkowym segmentem każdej listy.
6. a) Zdefiniuj funkcję `replaceNth : 'a list * int * 'a -> 'a list`, zastępującą n -ty element listy podaną wartością (pierwszy element ma numer 0), np. `replaceNth (['o'; 'l'; 'a'], 1, 's') → ['o'; 's'; 'a']`
Nie wykorzystuj żadnej funkcji bibliotecznej!
b) Jaka jest złożoność obliczeniowa tej funkcji? Zilustruj rysunkiem (patrz wykład str. 37-40) reprezentację obu list.