

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:

$$f(0) = 0$$

$$f(1) = 1$$

$$f(n+2) = f(n) + f(n+1)$$

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):

$$x_0 = a/3 \quad \text{dla } a > 1$$

$$x_0 = a \quad \text{dla } a \leq 1$$

$$x_{i+1} = x_i + (a/x_i^2 - x_i)/3$$

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

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.

$$\text{replaceNth } (['o'; 'l'; 'a'], 1, 's') \Rightarrow ['o'; 's'; 'a']$$

Nie wykorzystuj żadnej funkcji bibliotecznej!

- b) Jaka jest złożoność obliczeniowa tej funkcji? Zilustruj rysunkiem (patrz wykład str.37-40) reprezentację obu list.