

# Metody programowania 2015

## Lista zadań nr 11

Na zajęcia 19, 21, 25 i 27 maja 2015

**Zadanie 1 (1 pkt).** Wzorując się na przedstawionym na wykładzie wyprowadzeniu definicji funkcji `scanl` wyprowadź podobną implementację dla następującej specyfikacji funkcji `scanr`:

$$\text{scanr } f \ a = \text{map}(\text{foldr } f \ a) . \text{tails}$$

**Zadanie 2 (1 pkt).** Ciągami kolejnych maksimów *ssm* danej listy liczb

$$xs = [x_1, \dots, x_n]$$

jest najdłuższy taki podciąg  $[x_{j_1}, \dots, x_{j_m}]$ , że  $j_1 = 1$  oraz  $x_j < x_{j_k}$  dla  $j < j_k$ . Na przykład ciągami kolejnych maksimów listy  $[3, 1, 3, 4, 9, 2, 10, 7]$  jest  $[3, 4, 9, 10]$ . Zdefiniuj *ssm* używając *foldr*.

**Zadanie 3 (1 pkt).** Oto wersja prawa fuzji fold-scan, która nie zależy od własności występujących w niej operatorów:

$$\text{foldl1}(\oplus) . \text{scanl}(\otimes) a = \text{fst} . \text{foldl}(\odot)(a, a)$$

przy czym  $(x, y) \odot z = (x \oplus t, t)$ , gdzie  $t = y \otimes z$ . Udowodnij tę wersję prawa fuzji fold-scan.

**Zadanie 4 (1 pkt).** Udowodnij trzecie twierdzenie o dualności.

**Zadanie 5 (1 pkt).** Przypomnijmy, że

```
foldr :: (a -> b -> b) -> b -> [a] -> b
foldr _ c [] = c
foldr (*) c (x:xs) = x * foldr (*) c xs
foldl :: (a -> b -> a) -> a -> [b] -> a
foldl _ c [] = c
foldl (*) c (x:xs) = foldl (*) (c*x) xs
const :: a -> b -> a
flip :: (a -> b -> c) -> (b -> a -> c)
(.) :: (b -> c) -> (a -> b) -> (a -> c)
```

Uzupełnij poniższe definicje funkcji w Haskellu.

```
length = foldr ____
length = foldl ____
(++) = flip $ foldr ____
concat = foldr ____
reverse = foldl ____
sum = foldl ____
```

**Zadanie 6 (1 pkt).** Wiedząc, że

```
1, 2 :: (Num t) => t
(*) :: (Num a) => a -> a -> a
sin :: (Floating a) => a -> a
map :: (a -> b) -> [a] -> [b]
```

wyznacz typy zadeklarowanych funkcji *f*:

```
f x = map -1 x
f x = map (-1) x
f x = [x] : [1]
f x = x * sin .1
```

Do wyznaczenia typów nie używaj kompilatora!

**Zadanie 7 (1 pkt).** Wskaż wyrażenia, których obliczenie: (i) kończy się, (ii) pętli się w nieskończoność, (iii) rozbiega się (zużywa nieskończoną ilość pamięci na stacku lub stosie):

```
head $ 1 : loop
fst (1, loop)
length [loop, loop, loop]
length ones
sum ones
last ones
last [1..]
let f [] = 0; f (_:xs) = 2 + f xs in f ones
```

gdzie

```
loop :: a
loop = loop
ones :: [Integer]
ones = 1 : ones
```