

# Programowanie Funkcyjne 2018

Lista zadań nr 14

Na zajęcia 31 stycznia 2019

**Zadanie 1 (10 pkt).** Rozważmy następującą składnię abstrakcyjną *kryptarytmów*:

```
infix 6 :*, :/  
infix 5 :+, :-  
infix 4 :=  
data Cryptarithm = Expression := Expression  
data Expression = N String  
                | Expression :+ Expression  
                | Expression :- Expression  
                | Expression :* Expression  
                | Expression :/ Expression
```

Liczby są reprezentowane przez ciągi wielkich liter. W całym kryptarytmie powinno wystąpić nie więcej niż 10 różnych liter. Rozwiązanie kryptarytmu to podstawienie za różne litery różnych cyfr tak, żeby równość była spełniona.<sup>1</sup> Dzielenie jest całkowite i określone tylko wtedy, gdy dzielna jest wielokrotnością dzielnika. Przykładami kryptarytmów (por. *Wikipedia*) są

```
C"SEND" :+ C"MORE" := C"MANEY"  
C"SO":+ C"MANY" :+ C"MORE" :+ C"MEN" :+ C"SEEM" :+ C"TO" :+ C"SAY" :+ C"THAT" :+  
C"THEY" :+ C"MAY" :+ C"SOON" :+ C"TRY" :+ C"TO" :+ C"STAY" :+ C"AT" :+ C"HOME" :+  
C"SO" :+ C"AS" :+ C"TO" :+ C"SEE" :+ C"OR" :+ C"HEAR" :+ C"THE" :+ C"SAME" :+  
C"ONE" :+ C"MAN" :+ C"TRY" :+ C"TO" :+ C"MEET" :+ C"THE" :+ C"TEAM" :+ C"ON" :+  
C"THE" :+ C"MOON" :+ C"AS" :+ C"HE" :+ C"HAS" :+ C"AT" :+ C"THE" :+ C"OTHER" :+  
C"TEN" := C"TESTS"  
C"CIACHO" :+ C"CIACHO" := C"NADWAGA"
```

Zaprogramuj funkcję

```
solve :: MonadPlus m => Cryptarithm -> m [(Char,Int)]
```

rozwiązującą dowolne kryptarytmy.

**Zadanie 2 (10 pkt).** Zaprogramuj parser

```
parse :: String -> Either String Cryptarithm
```

przekształcający kryptarytmy zapisane w składni konkretnej na abstrakcyjną. W razie poprawnego sparowania powinien być zwrócony wynik `Right c`, gdzie `c` jest kryptarytmem. W razie błędu parsowania wynikiem jest `Left s`, gdzie `s` jest komunikatem o błędzie. Na przykład wynikiem obliczenia

```
parse "SEND + MORE = MANEY"
```

powinna być wartość

```
Right $ C"SEND" :+ C"MORE" := C"MANEY"
```

---

<sup>1</sup>Ambicją dobrego kryptarytmu jest posiadanie dokładnie dziesięciu różnych liter i jednoznacznego rozwiązania. W tym zadaniu dopuszczamy kryptarytmy nie spełniające tych wymagań.

zaś wynikiem obliczenia

`parse "SEND + MORE + = MANEY"`

powinna być wartość

`Left "Unexpected operator = at character 14"`

lub podobna.