

# Лабораторна робота № 1

## з дисципліни

### ”Функційне програмування мовою Haskell”

8 лютого 2023 р.

## 1 Робота № 1

### Визначення рекурсивних функцій

#### 1.1 Мета роботи

Набути досвіду визначення рекурсивних функцій, використання механізму зіставлення зі зразком і роботи з кортежами та списками.

#### 1.2 Завдання

Визначте вказані функції в кожному з завдань: а) без застосування, б) з застосуванням вбудованих функцій (визначених у модулі `Prelude`).

1. 1.1 Кожну неперервну послідовність тотожних елементів списку замінити одним елементом, напр.:  $[1,1,1,5,5,3, 1,1,222,222,222,222] \Rightarrow [1,5,3,1,222]$ .
- 1.2 Визначити довжину кожної неперервної послідовності тотожних елементів списку, напр.:  $"aaabbcaadddd" \Rightarrow [( 'a',3), ( 'b',2), ( 'c',1), ( 'a',2), ( 'd',4)]$ .
- 1.3 Видалити повтори елементів списку, напр.:  $[1,1,1,5,5,3, 1,1,222,222,222,222] \Rightarrow [1,5,3,222]$ .
- 1.4 Визначити частоту кожного елемента списку, напр.:  $"aaabbcaadddd" \Rightarrow [( 'a',5), ( 'b',2), ( 'c',1), ( 'd',4)]$ .
- 1.5 Повторити n-кратно кожен елемент списку, напр. при n=2:  $"asd" \Rightarrow [ 'a', 'a', 's', 's', 'd', 'd']$ .
- 1.6 Вставити у список через кожні n елементів вказане значення, напр. через n=2 значення 'a':  $"1234590" \Rightarrow "12a34a59a0"$ .
- 1.7 Видалити кожен n-й елемент списку, напр. при n=2:  $"1234590" \Rightarrow "1350"$ .
- 1.8 Замінити кожен n-й елемент списку вказаним значенням, напр. при n=2 та значенні 'a':  $"1234590" \Rightarrow "1a3a5a0"$ .

- 1.9 Розділити список на дві частини при заданій  $n$  довжині першої, напр. при  $n=3$ : "abcdefghik"  $\Rightarrow$  ("abc", "defghik").
- 1.10 Знайти останній елемент списку.
- 1.11 Знайти передостанній елемент списку.
- 1.12 Знайти  $k$ -й справа елемент списку.
- 1.13 Переписати список справа наліво.
- 1.14 Чи є список паліндромом?
- 1.15 Понизити рівень багаторівневого списку, напр.: [[1..2],[11..12],[111..112]]  $\Rightarrow$  [1,2,11,12,111,112].
2. 2.1 Видалити зі списку елементи з  $i$ -го по  $k$ -й включно, напр. при  $i=2$  та  $k=4$ : "asdfghj"  $\Rightarrow$  "aghj".
- 2.2 Циклічний лівий зсув списку на  $n$  позицій.
- 2.3 Об'єднання зі змішуванням двох списків довжиною  $n_1$  та  $n_2$ . Вихідний список має довжину  $2 * n$ , де  $n = \min(n_1, n_2)$ . Наприклад "abcde" та "123" перетворюються на "a1b2c3".
- 2.4 Визначити, чи є число простим.
- 2.5 Знайти найбільший спільний дільник двох чисел.
- 2.6 Обчислити функцію Ейлера  $\varphi(m)$ .
- 2.7 Знайти перше просте число у вказаному діапазоні.
- 2.8 Знайти усі прості числа в вказаному діапазоні.
- 2.9 Знайти два прості числа, сума яких дорівнює заданому парному  $N \geq 2$  (бінарна проблема/гіпотеза Гольдбаха).
- 2.10 Перевірити гіпотезу Гольдбаха у вказаному діапазоні.
- 2.11 Циклічний правий зсув списку на  $n$  позицій.
- 2.12 Перемішування списку: після першого розмістити останній, після другого – передостанній тощо. Наприклад вхідний список "abcde1234" має бути трансформований у "a4b3c2d1e".
- 2.13 Визначити, чи два числа взаємно прості.
- 2.14 Знайти найменше спільне кратне двох чисел.
- 2.15 Знайти прості дільники числа.

### 1.3 Порядок виконання роботи

Робота передбачає виконання двох завдань – 1.N та 2.N, де N – номер студента у списку підгрупи.

Нехай номер у списку підгрупи – 1. Тоді треба виконати завдання 1.1 у двох варіантах – а) та б) і завдання 2.1 також у двох варіантах – а) та б).

### 1.4 Теми для обговорення

Функції в Haskell:

1. опис і визначення функцій;
2. зіставлення зі зразком;
3. клози;
4.  $\lambda$ -функції;
5. двовимірний синтаксис;
6. умовні вирази;
7. локальне зв'язування (let, where);
8. рекурсія;
9. хвостова рекурсія;
10. накопичувальний параметр (акумулятор);
11. функції модуля `Prelude`.

### 1.5 Корисні посилання

1. <https://www.haskell.org/>
2. Introductory Books for Learning Haskell. <https://www.haskell.org/documentation/>
3. <http://learnyouahaskell.com/syntax-in-functions>
4. <http://learnyouahaskell.com/recursion>
5. Модуль `Prelude` у довідці GHC за адресою на комп'ютері:  
шлях\_до\_ghc/doc/html/libraries/base-4.9.1.0/Prelude.html