

ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 2
по курсу " Функціональне та теоретичне програмування "
кафедра комп'ютерних технологій, ДНУ
2022/2023 н.р.

Тема: "Штучні типи в програмування на мові OCAML"

Загальна постановка задачі

- 1) Написати функцію, яка розв'язує індивідуальне завдання в загальному вигляді. Написати демонстраційну програму, яка викликає функцію для окремих випадків вхідних даних.
- 2) Розглянути такі варіанти надання вхідних даних програмі:
 - а) літеральні значення в тексті програми, вивід в REPL;
 - б) ввід з консолі, вивід на консоль;
 - в) ввід з файлу, вивід у файл – шляхом перенапрявлення стандартного вхідного потоку в командному рядку;
 - г) ввід параметрів з командного рядка.

Забороняється застосовувати програмні конструкції імперативного програмування та стандартні функції (погодити з викладачем).

В кожному завданні "список" може мати у якості елементів як прості ("атомарні") значення, так і "списки" (і далі рекурсивно). Атомарні значення можуть бути також різного «типу» (цілі, дробові, комплексні, логічні, текст, тощо). Має сенс спершу написати розв'язок для ординарних списків, потім - для списків ординарних списків, потім - в повному обсязі.

Підготувати звіт згідно до вимог (див. опис вимог в окремому файлі).

Індивідуальні варіанти завдань

- 1) На основі заданого списку пар натуральних чисел сформувати новий список так, що для елементу (N, M) заданого списку елемент нового списку - це $\text{comb}(N, M)$ - число сполучень з N по M .
- 2) На основі заданого списку натуральних чисел сформувати новий список так, що для кожного елементу N заданого списку елемент нового списку – це пара: $(N, \text{perm}(N))$, де $\text{perm}(N)$ - це кількість перестановок множини, що складається з N елементів.
- 3) Упорядкування списку (і всіх його можливих підсписків) за методом MSort.
- 4) Пошук значення X у списку L (X в свою чергу може бути списком). Якщо X міститься в L , то результат – це номер знайденого елемента списку; якщо X не міститься в L , то результат – це число нуль.
- 5) Для заданого списку отримати його N -й елемент (з урахуванням можливих підсписків). Нумерація елементів списку починається з нуля.
- 6) Для заданого списку L отримати новий список, який містить усі «атомарні» (тобто, несписочні) елементи L в тому порядку, в якому вони розташовані в L .

- 7) Сума елементів списку. Дозволяється додавати лише одиницю.
- 8) Добуток елементів списку без використання операції типу множення.
- 9) Реверсування списку (з урахуванням того, що підсписки також треба реверсувати). Структура списку мусить зберегтися (тобто, список не повинен стати «плоским»).
- 10) Обчислення найбільшого спільного дільника списку натуральних чисел за алгоритмом Евкліда.
- 11) Перетворити заданий список на купу. Купа – це збалансоване бінарне дерево, кожна вершина якого не менша за своїх безпосередніх нащадків.
- 12) На основі списку натуральних чисел сформувати новий список так, що для кожного елементу N заданого списку елемент нового списку це $SUM(1 \leq k \leq N; k^k)$.
- 13) На основі списку натуральних чисел сформувати новий список так, що для кожного елементу N заданого списку елемент нового списку це $FIBO(N)$ (N -те число Фібоначчі).
- 14) На основі списку натуральних чисел сформувати новий список так, що для кожного елементу N заданого списку елемент нового списку це – підсписок, елементи якого – прості дільники N .
- 15) На основі списку L натуральних чисел сформувати новий список так, що для кожного простого числа N у списку L елемент нового списку - це $N+1$.

Література

1. Developing Applications With Objective Caml [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://caml.inria.fr/pub/docs/oreilly-book/> . — Заголовок з екрану.
2. OCAML. Books in English [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://ocaml.org/books.html> . — Заголовок з екрану.
3. Мински Я., Мадхавапедди А., Хикки Дж. Программирование на языке OCaml. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 536 с.