

Общие задачи

1. Дан список из n элементов. Составить новый список по принципу сначала максимальный элемент, потом минимальный и так далее: [15,11,10,7,12] -> [15,7,12,10,11].
2. Дан список из n элементов. Определить является ли список палиндромом.
3. Дан список из n элементов. Вернуть подсписок с i-ый по j-ый элементы.
4. Дан список из n элементов. Реализовать функцию, удаляющую из списка k-ый элемент и сохранить его: removeAt 2 "abcd" -> ('b',"acd")
5. Дан список из n элементов. Реализовать функцию, вставляющую в список элемент на k-ую позицию: addAt 2 5 [1,2,3,4] -> [1,2,5,3,4]
6. Дано целое положительное число n, необходимо определить является ли оно простым
7. Данна квадратная матрица действительных чисел порядка n. Необходимо составить список элементами, которого являются суммы строк матрицы.
8. Данна квадратная матрица действительных чисел порядка n. Необходимо посчитать $x_1x_n + x_2x_{n-1} + \dots + x_nx_1$, где x_i - наибольшее значение i-ой строки данной матрицы.
9. Даны координаты трех точек на плоскости. Выяснить, образуют ли они треугольник. И если да, то проверить, является ли он прямоугольным. Реализовать функцию, которая будет возвращать кортеж из пары булевых значений.
10. Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка совпадает с началом координат, то вывести 0. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси OX или OY, то вывести соответственно 1 или 2. Если точка не лежит на координатных осях, то вывести 3.
11. Даны два целых числа k, l необходимо вернуть кортеж из двух чисел. Если числа не равны, то заменить каждое из них одним и тем же числом, равным большему из исходных, а если равны, то заменить нулями.

12. Дано целое положительное число $n > 7$, необходимо найти такие целые неотрицательные a и b , что $3a + 5b = n$.
13. Даны два целых числа a, b , найти произведение всех целых чисел между ними включая a и b .
14. Даны два целых числа a, b , найти среднеарифметическое всех целых чисел между ними включая a и b .
15. Дан список из n элементов и элемент E . Вернуть новый список, в котором необходимо удвоить каждое вхождение элемента E .
16. Даны три кортежа пар вещественных чисел, задающих координаты вершин треугольника. Необходимо посчитать его периметр.
17. Даны два натуральных числа. Определить, в каком из них сумма цифр больше.
18. Дан список действительных чисел из n элементов (n четное). Найти: $\max(x_1 + x_n, x_2 + x_{n-1}, \dots, x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})$ и $\min(x_1 x_{\frac{n}{2}+1}, x_2 x_{\frac{n}{2}+2}, \dots, x_{n/2} x_n)$
19. Даны два списка действительных чисел из n элементов. В одном списке количество гектаров, засеянных пшеницей, для i -го района, а во втором количество собранного урожая в тоннах. Определить среднюю урожайность пшеницы по каждому району и по всей территории в целом.
20. Дано натуральное число n . Составить список из его цифр, расположенных в обратном порядке.
21. Даны два списка действительных чисел из n элементов. В одном списке количество гектаров, засеянных пшеницей, для i -го района, а во втором средняя урожайность в тоннах. Определить среднюю урожайность пшеницы по всей территории в целом и общее количество собранной пшеницы.
22. Дан список целых чисел x из n элементов. Сформировать новый список b по правилу, если порядковый номер i элемента из списка x четный, то $b_i = x_i^2$, иначе $b_i = 2x_i$.
23. Дан список целых чисел из n элементов и элемент x , нужно посчитать сколько раз в списке встречается элемент x .

24. Имеется список целых чисел. Продублировать в нем все четные числа.
25. Написать функцию, которая в списке из каждой группы подряд идущих одинаковых элементов оставляет только один.
26. Задано натуральное число k , найти все натуральные решения (x, y) уравнения $x^2 + y^2 = k^2$. Результат вернуть в виде списка кортежей. Решения $(2, 3)$ и $(3, 2)$ можно считать равными или различными, как будет удобнее.
27. Переупорядочить элементы списка так, чтобы вначале шли все отрицательные элементы, а затем все неотрицательные элементы.
28. Определить, является ли шестизначное число «счастливым» (сумма первых трех цифр равна сумме последних трех цифр).
29. Задано натуральное число s , найти размеры всех прямоугольников, площадь которых равна s и стороны выражены натуральными числами. Результат вернуть в виде списка кортежей, содержащих длину и ширину.
Прямоугольники $(2, 3)$ и $(3, 2)$ можно считать равными или различными, как будет удобнее.
30. Старинная задача. Имеется 100 рублей. Сколько быков, коров и телят можно купить на все эти деньги, если плата за быка – 10 рублей, за корову – 5 рублей, за теленка – 0.5 рубля и надо купить 100 голов скота?
31. Дан список из n элементов. Составить новый список, удалив из него все дубликаты.
32. Дан список из n элементов. Разбить список на подсписки одинаковых элементов идущих подряд и подсчитать их количество:
“aaaabccaaadeeee” -> $[(4,'a'),(1,'b'),(2,'c'),(2,'a'),(1,'d'),(4,'e')]$
33. Дан список из кортежей, в которых первое значение это количество подряд идущих элементов, а второе это сам элемент. Необходимо восстановить исходный список:
 $[(4,'a'),(1,'b'),(2,'c'),(2,'a'),(1,'d'),(4,'e')]$ -> “aaaabccaaadeeee”

34. Дан список из n элементов. Реализовать функцию циклического сдвига элементов списка на k позиций (k может быть отрицательным)
35. Дан список из n списков. Необходимо отсортировать его по длинам списков: `lsort ["abc","de","fgh","de","ijkl","mn","o"] -> ["o","de","de","mn","abc","fgh","ijkl"]`
36. Вывести на экран элементы списка, расположенные между первым и вторым нулевыми элементами, включая нули, если в списке нет двух нулей, то вернуть пустой список.
37. Удалить из списка первую группу подряд идущих нечетных элементов, если в списке нут хотя бы двух подряд идущих нечетных элементов, но вернуть исходный список.
38. Дан список из n элементов. Поменять местами минимальный и максимальный элементы списка.
Гарантируется, что максимальный и минимальный элементы единственные.
39. Дан список из n элементов и элемент E . Удалить из списка по одному элементу, идущему за каждым вхождением элемента E , если такой есть, и он отличен от E .
40. В списке L переставить в обратном порядке все элементы между первым и последним вхождением элемента E , если E входит в L не менее двух раз.
41. Даны два упорядоченных по неубыванию списка. Объединить эти списки в один список, упорядоченный по неубыванию.
42. Дан список из n элементов. Определить, есть ли в списке хотя бы один элемент, который равен следующему за ним по кругу элементу. Вернуть `True` или `False`.
43. Дан список целых чисел из n элементов. Посчитать сколько из чисел являются полными квадратами.
44. Дан список целых чисел из n элементов и целое число k .
Посчитать сколько из чисел являются степенями числа k .
45. Вернуть список всех трехзначных простых чисел.
46. Вернуть первые n элементов последовательности, в которой каждое натуральное число k встречается ровно k раз:
 $1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, \dots$

47. Даны два целых числа a , b , найти все простые числа между ними включая a и b , если они простые.
48. Даны два целых неотрицательных целых числа m и n .
Посчитать значение $A(m,n)$, где $A(m,n)$ – функция Аккермана
- $$A(m, n) = \begin{cases} n + 1, & m = 0; \\ A(m - 1, 1), & m > 0, n = 0; \\ A(m - 1, A(m, n - 1)), & m > 0, n > 0. \end{cases}$$
49. В целочисленном массиве из n элементов найти наиболее длинную цепочку одинаковых подряд стоящих элементов.
50. Дан массив a размера n . Сформировать новый массив b того же размера по следующему правилу: элемент b_k равен среднему арифметическому элементов массива a с номерами от k до n .
51. Характеристикой строки матрицы назовём сумму её отрицательных четных элементов. Расположить строки в соответствии с убыванием характеристик. Матрица задается в виде списка списков.
52. Найти все целые числа из промежутка от a до b , у которых количество делителей равно k .
53. Натуральное число называется «совершенным», если оно равно сумме своих делителей, включая 1 и исключая это самое число. Например, совершенным является число 6 ($6 = 1+2+3$). Найти все совершенные числа, меньшие числа n .
54. Дан список из n элементов. Составить список из всех возможные комбинации из k различных элементов из списка (порядок элементов в списках не важен, то есть $[1,2] = [2,1]$):
 $\text{combinations } 3 [1,2,3,4] \rightarrow [[1,2,3], [1,2,4], [1,3,4], [2,3,4]]$
55. Дан список из n списков. Необходимо отсортировать его по частотам длин списков:
 $\text{lfsort } ["abc", "de", "fgh", "de", "ijkl", "mn", "o"] \rightarrow ["ijkl", "o", "abc", "fgh", "de", "de", "mn"]$
56. Найти наибольший общий делитель двух целых чисел и сказать являются ли они взаимно простыми. Результатом работы функции будет кортеж.
57. Дано целое число n . Постройте список, содержащий простые множители числа n в порядке возрастания

58. Даны два целых положительных числа n и k . Необходимо составить список простых чисел, находящихся между двумя целыми числами n, k .
59. Гипотеза Гольдбаха гласит, что каждое положительное четное число больше 2 является суммой двух простых чисел. Пример: $28 = 5 + 23$. Необходимо написать функцию для нахождения пар простых чисел, сумма которых дает заданное четное целое число, для списка чисел между двумя целыми числами: function 9 20 -> [(3,7),(5,7),(3,11),(3,13),(5,13),(3,17)]
60. Даны натуральные числа k и s . Определите все возможные k -значные натуральные числа, сумма цифр которых равна s . Вывести все числа в виде списка натуральных чисел.
61. Даны натуральные числа a и b . Определите все возможные последовательности из a нулей и b единиц, в которых никакие два нуля не стоят рядом. Вывести все последовательности в виде списка списков.
62. Даны два массива. Определите, существуют ли в первом массиве такие два элемента, что их сумма равна сумме каких-либо трех элементов второго массива.
63. В данном массиве найти серию подряд идущих элементов наибольшей длины, в которой первое число равно последнему, второе - предпоследнему и так далее.
64. Даны координаты центров окружностей и их радиусы. Определите количество пар окружностей, которые пересекаются. Формат входных данных можно выбрать любым, который будет более удобен.
65. Взять первые n элементов из списка, содержащего натуральные числа, которые можно представить как минимум двумя различными способами в виде суммы кубов двух натуральных чисел.

Задачи на ряды

Написать функцию находящую сумму ряда с заданной точностью Σ . Вычисление заканчивается, если модуль очередного слагаемого становится меньше заданного значения точности Σ . Проверять корректность можно по контрольной формуле.

№	Ряд	Контрольная формула
2.1	$x - \frac{2}{6}x^2 + \frac{2 \cdot 5}{6 \cdot 9}x^3 - \dots \pm \frac{2 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (3i-4)}{6 \cdot 9 \cdot \dots \cdot 3i}x^i \mp \dots$	$\sqrt[3]{1+x} - 3$
2.2	$\frac{x(2+x)}{2!} - \frac{x^3(4+x)}{4!} + \frac{x^5(6+x)}{6!} - \dots \pm \frac{x^{2i-1}(2i+x)}{(2i)!} \mp \dots$	$\sin x - \cos x + 1$
2.3	$\frac{1}{4}x - \frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 8}x^2 + \frac{1 \cdot 5 \cdot 9}{4 \cdot 8 \cdot 12}x^3 - \dots \pm \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4i-3)}{4 \cdot 8 \cdot 12 \cdot \dots \cdot 4i}x^i \mp \dots$	$1 - \frac{1}{\sqrt[4]{1+x}}$
2.4	$\frac{3x^2}{4!} - \frac{5x^4}{6!} + \frac{7x^6}{8!} - \frac{9x^8}{10!} + \dots \pm \frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!} \mp \dots$	$\frac{1 - \cos x - x \sin x}{x^2} + 0.5$
2.5	$\frac{1}{3}x - \frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 6}x^2 + \frac{1 \cdot 4 \cdot 7}{3 \cdot 6 \cdot 9}x^3 - \dots \pm \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3i-2)}{3 \cdot 6 \cdot 9 \cdot \dots \cdot 3i}x^i \mp \dots$	$1 - \frac{1}{\sqrt[3]{1+x}}$
2.6	$\frac{1}{x^2} + \frac{x^2}{4!} - \frac{x^4}{6!} + \frac{x^6}{8!} - \frac{x^8}{10!} + \dots \pm \frac{x^{2i}}{(2i+2)!} \mp \dots$	$\frac{\cos(x)}{x^2} + \frac{1}{2}$
2.7	$1 - \frac{3}{2}x + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4}x^2 - \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 + \dots \pm \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2i+1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	$\frac{1}{\sqrt{(1+x)^3}}$
2.8	$\frac{(2x)^2}{2!} - \frac{(2x)^4}{4!} + \frac{(2x)^6}{6!} - \dots \pm \frac{(2x)^{2i}}{(2i)!} \mp \dots$	$2\sin^2 x$
2.9	$\frac{1}{2}x - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 - \dots \pm \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2i-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	$1 - \frac{1}{\sqrt{1+x}}$
2.10	$\frac{x}{3!} - \frac{x^3}{5!} + \frac{x^5}{7!} - \frac{x^7}{9!} + \dots \pm \frac{x^{2i-1}}{(2i+1)!} \mp \dots$	$\frac{x - \sin x}{x^2}$
2.11	$1 - \frac{5}{2}x + \frac{5 \cdot 7}{2 \cdot 4}x^2 - \frac{5 \cdot 7 \cdot 9}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 + \dots \pm \frac{5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (2i+3)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	$\frac{1}{\sqrt{(1+x)^5}}$
2.12	$\frac{2x}{1!} - \frac{3x^2}{2!} + \frac{4x^3}{3!} - \frac{5x^4}{4!} + \dots \pm \frac{(i+1)x^i}{i!} \mp \dots$	$x \cdot e^{-x} - e^{-x} + 1$
2.13	$x - \frac{1}{4}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 6}x^3 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8}x^4 + \dots \pm \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2i-3)}{4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	$2\sqrt{1+x} - 2$

Функция должна быть реализована двумя разными способами, первый с использованием бесконечных списков и функций zip, map или zipWith без явного использования рекурсии, второй с использованием явной рекурсии.

Требования и ограничения

Список функций, которые могут пригодится:

- min, max, const, id, sqrt, error, negate, div, mod, succ, pred, snd, fst, flip, curry, uncurry
- (над списками) ++, all, any, words, unwords, filter, sum, take, map, zip, zipWith, maximum, cycle, reverse, repeat, replicate, concat, foldl, forldr, scanl, scanr, length, drop, dropWhile, takeWhile, elem, span, concatMap, and, or, iterate
- sort из модуля Data.List, для подключения в начале файла добавьте строку: import Data.List (sort)

Ограничения: можно использовать только те встроенные функции, которые объявлены в основном модуле Prelude (который подключается автоматически), если явно не указано обратное.

Необходимо реализовать функции номера, который будут в вашем варианте. Для каждой функции по возможности указать ее тип в явном виде. Так же постараться использовать те конструкции языка, которые мы проходили: сопоставление с образцом, охранные выражения, блок where или let in, композицию функций, генераторы списков, свертки списков.

Варианты

- 1) 14, 22, 35, 42, 57, 2.3
- 2) 2, 30, 32, 45, 55, 2.13
- 3) 21, 26, 52, 53, 59, 2.2
- 4) 4, 17, 32, 40, 54, 2.5
- 5) 10, 20, 34, 37, 59, 2.7
- 6) 11, 21, 36, 47, 55, 2.8
- 7) 5, 27, 35, 36, 64, 2.7
- 8) 1, 2, 40, 47, 58, 2.8
- 9) 19, 24, 43, 53, 60, 2.3
- 10) 15, 21, 33, 50, 60, 2.9
- 11) 17, 19, 35, 46, 55, 2.1
- 12) 2, 14, 51, 53, 57, 2.4
- 13) 3, 14, 47, 52, 63, 2.13
- 14) 7, 13, 46, 48, 65, 2.10
- 15) 9, 15, 42, 47, 59, 2.12
- 16) 1, 20, 39, 47, 54, 2.7
- 17) 4, 9, 42, 44, 61, 2.13
- 18) 26, 29, 40, 41, 58, 2.12
- 19) 24, 26, 32, 36, 58, 2.6
- 20) 19, 22, 31, 40, 56, 2.7
- 21) 8, 29, 42, 52, 61, 2.5
- 22) 2, 19, 40, 41, 57, 2.6
- 23) 6, 20, 33, 46, 61, 2.5
- 24) 14, 21, 39, 52, 64, 2.10
- 25) 4, 12, 40, 48, 60, 2.8
- 26) 20, 28, 36, 46, 56, 2.4
- 27) 3, 6, 33, 37, 65, 2.9
- 28) 18, 22, 45, 46, 65, 2.9
- 29) 19, 21, 41, 48, 63, 2.13
- 30) 11, 22, 34, 38, 61, 2.11
- 31) 1, 18, 34, 43, 58, 2.7
- 32) 1, 3, 31, 32, 57, 2.8
- 33) 8, 30, 40, 47, 63, 2.10
- 34) 10, 23, 33, 48, 56, 2.8
- 35) 9, 21, 42, 52, 65, 2.11

- 36) 11, 25, 31, 42, 65, 2.12
- 37) 9, 22, 34, 40, 61, 2.4
- 38) 7, 24, 41, 50, 61, 2.3
- 39) 13, 27, 35, 43, 63, 2.11
- 40) 1, 12, 35, 38, 63, 2.2
- 41) 23, 26, 38, 50, 62, 2.12
- 42) 15, 26, 38, 40, 55, 2.7
- 43) 1, 21, 33, 49, 62, 2.4
- 44) 14, 17, 33, 43, 64, 2.6
- 45) 20, 30, 32, 37, 62, 2.8
- 46) 5, 11, 43, 45, 65, 2.5
- 47) 17, 25, 48, 52, 59, 2.1
- 48) 8, 19, 44, 51, 57, 2.1
- 49) 23, 29, 35, 53, 64, 2.3
- 50) 21, 23, 39, 42, 59, 2.5
- 51) 16, 24, 31, 49, 60, 2.1
- 52) 6, 10, 43, 53, 65, 2.9
- 53) 2, 26, 47, 50, 54, 2.5
- 54) 25, 26, 42, 51, 64, 2.5
- 55) 8, 12, 42, 47, 57, 2.4
- 56) 10, 29, 35, 49, 63, 2.12
- 57) 17, 30, 51, 52, 61, 2.11
- 58) 16, 27, 34, 39, 59, 2.3
- 59) 5, 15, 50, 51, 63, 2.11
- 60) 2, 19, 51, 52, 56, 2.8