

Файл: `Tasks.lhs` — шаблон самостоятельной
работы студента, выполненной в рамках курса
«Haskell как первый язык
программирования» (задания первого
семестра)

Иванов Иван Иванович,
группа 1М49
Университет города Переславля
им. А. К. Айламазяна

11 декабря 2005 г.

1 Введение

Данный документ (`Example.lhs`) содержит литературный Haskell-код с самостоятельной работы студента, выполненной в рамках курса «Haskell как первый язык программирования».

Для проверки работы используется модуль автоматизации проверки:

```
import Checkit
```

Следующий код предназначен для проверки решений задач:

```
main :: IO ()
main = do
    chk1_1 cube -- проверка задачи 1-1
    -- chk2_1 s2_1 -- проверка задачи 2-1
    -- chk3_1 s3_1 -- проверка задачи 3-1
    -- chk4_1 s4_1 -- проверка задачи 4-1
    -- chk5_1 s5_1 -- проверка задачи 5-1
    -- chk6_1 s6_1 -- проверка задачи 6-1
    -- chk7_1 s7_1 -- проверка задачи 7-1
    -- chk8_1 s8_1 -- проверка задачи 8-1
    -- chk9_1 s9_1 -- проверка задачи 9-1
    -- chk10_1 s10_1 -- проверка задачи 10-1
    -- chk11_1 s11_1 -- проверка задачи 11-1
```

```

-- chk12_1 s12_1 -- проверка задачи 12-1
-- chk13_1 s13_1 -- проверка задачи 13-1
-- chk14_1 s14_1 -- проверка задачи 14-1
-- chk15_1 s15_1 -- проверка задачи 15-1
-- chk16_1 s16_1 -- проверка задачи 16-1
-- chk17_1 s17_1 -- проверка задачи 17-1
-- chk18_1 s18_1 -- проверка задачи 18-1
-- chk19_1 s19_1 -- проверка задачи 19-1
-- chk20_1 s20_1 -- проверка задачи 20-1
-- chk21_1 s21_1 -- проверка задачи 21-1
-- chk22_1 s22_1 -- проверка задачи 22-1
-- chk23_1 s23_1 -- проверка задачи 23-1
-- chk24_1 s24_1 -- проверка задачи 24-1
-- chk25_1 s25_1 -- проверка задачи 25-1
-- chk1_2 s1_2 -- проверка задачи 1-2
-- chk2_2 s2_2 -- проверка задачи 2-2
-- chk3_2 s3_2 -- проверка задачи 3-2
-- chk4_2 s4_2 -- проверка задачи 4-2
-- chk5_2 s5_2 -- проверка задачи 5-2
-- chk6_2 s6_2 -- проверка задачи 6-2
-- chk7_2 s7_2 -- проверка задачи 7-2
-- chk8_2 s8_2 -- проверка задачи 8-2
-- chk9_2 s9_2 -- проверка задачи 9-2
-- chk10_2 s10_2 -- проверка задачи 10-2
-- chk11_2 s11_2 -- проверка задачи 11-2
-- chk12_2 s12_2 -- проверка задачи 12-2
-- chk13_2 s13_2 -- проверка задачи 13-2
-- chk14_2 s14_2 -- проверка задачи 14-2
-- chk15_2 s15_2 -- проверка задачи 15-2
-- chk16_2 s16_2 -- проверка задачи 16-2
-- chk17_2 s17_2 -- проверка задачи 17-2
-- chk18_2 s18_2 -- проверка задачи 18-2
-- chk19_2 s19_2 -- проверка задачи 19-2
-- chk20_2 s20_2 -- проверка задачи 20-2
-- chk21_2 s21_2 -- проверка задачи 21-2
-- chk22_2 s22_2 -- проверка задачи 22-2
-- chk23_2 s23_2 -- проверка задачи 23-2
-- chk24_2 s24_2 -- проверка задачи 24-2
-- chk25_2 s25_2 -- проверка задачи 25-2
-- chk1_3 s1_3 -- проверка задачи 1-3
-- chk2_3 s2_3 -- проверка задачи 2-3
-- chk3_3 s3_3 -- проверка задачи 3-3
-- chk4_3 s4_3 -- проверка задачи 4-3
-- chk5_3 s5_3 -- проверка задачи 5-3
-- chk6_3 s6_3 -- проверка задачи 6-3
-- chk7_3 s7_3 -- проверка задачи 7-3

```

2 Решения задач

1-1 Написать функцию `Float -> Float`, возводящую в куб число `a`.

```
cube :: Float -> Float
cube y = y*y*y
```

2-1 Написать функцию `Integer -> Integer`, которая вычисляет, сколько существует десятичных чисел с `n` знаками.

3-1 Написать функцию `Integer -> Bool`, вычисляющую будет ли четной сумма `n` четных чисел?

4-1 Написать функцию `Integer -> Bool`, вычисляющую будет ли четной сумма `n` нечетных чисел?

5-1 Написать функцию `Integer -> Bool`, вычисляющую будет ли четной произведение `n` нечетных чисел?

6-1 В магазине «Все для чая» есть `n` разных чашек и `m` разных блюдца. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем? Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

7-1 В Стране Чудес есть три города: `A`, `B` и `C`. Из города `A` в город `B` ведет `n` дорог, а из города `B` в город `C` — `m` дорог. Сколькими способами можно проехать от `A` до `C`? Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

8-1 В Стране Чудес есть четыре города: `A`, `B`, `C` и `D`. Из города `A` в город `B` ведет `N` дорог, из города `B` в город `C` — `M` дорог, из города `A` в город `D` — две дороги, и из города `D` в город `C` — тоже две дороги. Сколькими способами можно проехать от `A` до `C`? Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

9-1 В магазине «Все для чая» по-прежнему продается n чашек, m блюдец и 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями? Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

10-1 Каждую клетку квадратной таблицы n на m можно покрасить в черный или белый цвет. Сколько существует различных раскрасок этой таблицы? Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

11-1 Сколькими способами можно заполнить одну карточку в лотерее «Спортпрогноз»? В этой лотерее нужно предсказать итог n спортивных матчей. Итог каждого матча — победа одной из команд либо ничья; счет роли не играет. Написать функцию `Integer -> Integer`, которая это вычисляет.

12-1 Имеется три ящика, в каждом из которых лежат шары с номерами от 0 до n . Из каждого ящика вынимается по одному шару. Какова вероятность того, что вынуты три единицы? Написать функцию `Integer -> Float`, которая это вычисляет.

13-1 Имеется три ящика, в каждом из которых лежат шары с номерами от 0 до n . Из каждого ящика вынимается по одному шару. Какова вероятность того, что вынуты три одинаковых числа? Написать функцию `Integer -> Float`, которая это вычисляет.

14-1 Имеется три ящика, в каждом из которых лежат шары с номерами от 0 до n . Из каждого ящика вынимается по одному шару. Какова вероятность того, что вынуты три разных числа? Написать функцию `Integer -> Float`, которая это вычисляет.

15-1 Написать функцию `Float -> Float -> Float`, вычисляющую корень уравнения $ax + b = 0$.

16-1 Написать функцию `Float -> Float -> Float`, которая будет вычислять меньший из корней уравнения $ax^2 + bx = 0$.

17-1 Написать функцию с типом

`Float -> Float -> Float -> Float -> Float`,

вычисляющую меньший из корней уравнения $(ax^2 + bx + c)(x + d) = 0$.

18-1 Написать функцию

`Float -> Float -> Float -> Float -> Float -> Float`,

вычисляющую меньший из корней уравнения $(ax^2 + bx + c)(dx^2 + e) = 0$.

19-1 Написать функцию `Float -> Float -> Float`, которая вычисляет меньший из корней уравнения $|x - a| = b$.

20-1 Написать функцию `Float -> Float -> Float -> Float`, вычисляющую меньший из корней уравнения $|x - a| + |x - b| = c$.

21-1 Написать функцию `Float -> Float -> Float -> Float`, вычисляющую меньший из корней уравнения $||x - a| + |x - b|| = c$.

22-1 Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer -> Integer`, вычисляющую **НОД**(a, b, c).

23-1 Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer`, вычисляющую наименьшее общее кратное чисел a и b : **НОК**(a, b).

24-1 Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer -> Integer`, вычисляющую наименьшее общее кратное чисел a, b и c : **НОК**(a, b, c).

25-1 Написать функцию `Integer -> Integer -> Integer -> Integer`, вычисляющую $\text{НОК}(\text{НОД}(a, b), \text{НОД}(b, c), \text{НОД}(c, a))$

1-2 Написать функцию `Float -> Float -> [Float]`, которая вычисляет корни уравнения $ax^2 + bx = 0$. Если корней бесконечно много, то функция неопределена.

2-2 Написать функцию

`Float -> Float -> Float -> Float -> [Float]`,

вычисляющую корни уравнения $(ax^2 + bx + c)(x + d) = 0$. Если корней бесконечно много, то функция неопределена.

3-2 Написать функцию `Float -> Float -> Float -> Float -> Float -> [Float]`, вычисляющую корни уравнения $(ax^2 + bx + c)(dx^2 + e) = 0$. Если корней бесконечно много, то функция неопределена.

4-2 Написать функцию `Float -> Float -> [Float]`, которая вычисляет корни уравнения $|x - a| = b$.

5-2 Написать функцию `Float -> Float -> Float -> [Float]`, вычисляющую корни уравнения $|x - a| + |x - b| = c$. Если корней бесконечно много, то функция неопределена.

6-2 Написать функцию `Float -> Float -> Float -> [Float]`, вычисляющую корни уравнения $||x - a| + |x - b|| = c$

7-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]`, вычисляющую список биномиальных коэффициентов для многочлена порядка n .

8-2 Написать функцию `[Integer]`, вычисляющую последовательность чисел Фибоначчи.

9-2 Написать функцию `[[Integer]]->[Integer]` объединяющую любое число списков.

10-2 Написать функцию `Integer -> Integer` вычисляющую сумму последних двух цифр числа.

11-2 Написать функцию `Integer -> Integer` вычисляющую произведение последних трех цифр числа.

12-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` выдающую список из последних четырех цифр числа.

13-2 Написать функцию `Integer -> Char`, которая позволяет перевести цифру в символ. Выдавать `error`, если параметр — не из отрезка `[0..9]`.

14-2 Написать функцию `Char -> Integer`, которая позволяет перевести символ в цифру. Выдавать `error`, если символ не является цифрой.

15-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` переводящую число `n >= 0` в список его двоичных цифр

16-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` переводящую число `n >= 0` в список его троичных цифр.

17-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` переводящую число `n >= 0` в список его десятичных цифр.

18-2 Написать функцию `Integer -> Integer -> [Integer]` переводящую число `n >= 0` в список его цифр, в системе исчисления по основанию `k > 1`.

19-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` переводящую число n в список его троичных цифр машины «Сетунь» (используются цифры: [-1, 0, 1]).

20-2 Василий Пыжиков берет в кредит k долларов на покупку квартиры. Годовая процентная ставка по кредиту p . Со своей месячной зарплаты Василий может отдавать x долларов. Через сколько лет он выплатит кредит? Написать функцию `Float -> Float -> Float -> Float`, которая это вычисляет.

21-2 Василий Пыжиков берет в кредит k долларов на покупку квартиры. Годовая процентная ставка по кредиту p . Со своей месячной зарплаты Василий может отдавать x долларов. Написать функцию `Float -> Float -> Float -> Integer -> Float`, которая выдает задолженность Василия перед банком в месяц m .

22-2 Василий Пыжиков берет в кредит k долларов на покупку квартиры. Годовая процентная ставка по кредиту p . Со своей месячной зарплаты Василий может отдавать x долларов. Написать функцию `Float -> Float -> Float -> [Float]`, которая выдает список задолженностей Василия перед банком по месяцам: первый элемент списка — k (нулевой месяц — месяц получения кредита), последний элемент — 0 (месяц завершения выплат по кредиту).

23-2 Василий Пыжиков берет в кредит k долларов на покупку квартиры. Годовая процентная ставка по кредиту p . Со своей месячной зарплаты Василий может отдавать x долларов. Написать функцию, которая выдает список задолженностей Василия перед банком по годам `Float -> Float -> Float -> Integer -> [Float]`: первый элемент списка — k (нулевой год — момент получения кредита), второй элемент — долг перед банком после 1 года (после 12 месяцев), последний элемент — 0 (год, когда завершили выплаты по кредиту).

24-2 Написать функцию `Integer -> [Integer]` переводящую число $n \neq 0$ в список его неотрицательных делителей (по возрастанию).

25-2 Написать функцию `Integer -> Bool` проверяющую, что заданное число $n > 1$ – простое

1-3 Определить оператор `Integer -> Integer -> Integer`, вычисляющий сумму общих делителей двух чисел.

2-3 Определить оператор `Integer -> Integer -> Integer`, который из двух чисел выдает то, у которого больше нулей в десятичной записи.

3-3 Определить оператор `Integer -> Integer -> Integer`, который из двух чисел выдает то, у которого наименьший делитель (больший 1) меньше.

4-3 Определить оператор `Integer -> Integer -> Integer`, который из двух чисел выдает то, у которого наименьший делитель (большой 1) больше.

5-3 Определить оператор `Float -> Integer -> Float`, который в качестве первого параметра принимает начальную цену товара, в качестве второго параметра — количество месяцев и выдает, какая будет цена товара через этот период. Среднегодовой коэффициент инфляции принять 0.7.

6-3 Определить оператор `[String] -> String -> [String]`, который в качестве первого параметра принимает список имен (например, «aaron», «asya», «boris»), в качестве второго параметра — имя домена (например, «mail.ru») и выдает список возможных e-mail для рассылки электронных писем («aaron@mail.ru», «asya@mail.ru», «boris@mail.ru»).

7-3 Определить оператор `Integer -> Integer -> Integer`, который из двух чисел выдает то, у которого больше произведение цифр.