

# Второ контролно по Функционално програмиране

спец. Информатика, Компютърни науки, 1 поток, и Софтуерно инженерство  
13.12.2019 г. Вариант А

**Задача 1.** Разглеждаме ациклични графи с представяне по ваш избор. “Семейство” наричаме множество от възли  $F$  такова, че за всеки възел  $u \in F$  е вярно, че във  $F$  са всичките му деца и нито един негов родител **или** всичките му родители и нито едно негово дете.

а) (6 т.) Да се реализира функция `isFamily`, която проверява дали дадено множество от възли е семейство в даден граф;

б) (10 т.) Да се реализира функция `minIncluding`, която по даден възел  $u$  намира минимално множество от възли, което е семейство и съдържа  $u$  (ако такова семейство има).

Упътване: възможен подход за решение е да се добавят всички деца на  $u$ , след това всички техни родители, след това всички техни деца и така докато няма какво да се добавя, след което да се провери дали полученото множество е семейство. Ако не е, да се направи втори опит за построяване на семейство, добавяйки първо родителите на  $u$ , след това техните деца и т. н. Втори провал означава, че такова семейство няма.

**Задача 2.** (8 т.) Да се реализира функция `forestFire`, която генерира безкраен поток от редицата от цели положителни числа, дефинирана чрез следната формула:

$$a_n = \min \{ x \mid \exists k (1 \leq k \leq n/2) \text{ и } (a_{n-2k}, a_{n-k}, x \text{ е аритметична прогресия}) \}$$

Пример: `forestFire`  $\rightarrow$  [1, 1, 2, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 1, 1, 2, 1, 1, ...

**Задача 3.** (8 т.) Покупка се означава с наредена тройка от име на магазин (низ), категория (низ) и цена (дробно число). Да се реализира функция, която по даден списък от покупки връща списък от тройки, съдържащи категория, обща цена на покупките в тази категория и името на магазина, в който общата цена на покупките в тази

категория е максимална. Всяка категория да се среща в точно една тройка от резултата.

## Второ контролно по Функционално програмиране

спец. Информатика, Компютърни науки, 1 поток, и Софтуерно инженерство  
13.12.2019 г.

Вариант Б

**Задача 1.** Разглеждаме ациклични графи с представяне по ваш избор. “Семейство” наричаме множество от възли  $F$  такова, че за всеки възел  $u \in F$  е вярно, че във  $F$  са всичките му деца и нито един негов родител или всичките му родители и нито едно негово дете.

а) (6 т.) Да се реализира функция `isFamily`, която проверява дали дадено множество от възли е семейство в даден граф;

б) (10 т.) Да се реализира функция `maxAvoiding`, която по дадено семейство  $F$  и възел  $u \in F$  намира максимално непразно подмножество на  $F$ , което е семейство и **НЕ** съдържа  $u$  (ако такова семейство има).

Упътване: възможен подход за решение е от множеството  $F \setminus \{u\}$ , да се премахнат всички деца и родители на  $u$ , след това всички техни деца и родители и така докато няма какво да се изважда, след което да се провери дали полученото множество е семейство.

**Задача 2.** (8 т.) Разглеждаме безкрайна редица  $Is$  от списъци от числа, която започва със списъка  $[1, 1]$ , а всеки следващ списък се получава от предишния, като между всеки два елемента се вмъкне сумата им. Да се реализира функцията `stern`, която намира безкраен поток, получен от конкатенацията на списъците в  $Is$  с пропуснат последен елемент (който е винаги със стойност 1).

Пример: `stern`  $\rightarrow [1, 1, 2, 1, 3, 2, 3, 1, 4, 3, 5, 2, 5, 3, 4, \dots]$

**Задача 3.** (8 т.) Покупка се означава с наредена тройка от име на магазин (низ), категория (низ) и цена (дробно число). Да се реализира функция, която по даден списък от покупки връща списък от тройки, съдържащи име на магазин, обща цена на покупките в този магазин и името на категорията, в която е направена покупка за цена

максимално близка до средното аритметично на цените на покупките в този магазин. Всеки магазин да се среща в точно една тройка от резултата.

## Второ контролно по Функционално програмиране

спец. Информатика, Компютърни науки, 1 поток, и Софтуерно инженерство  
13.12.2019 г. Вариант В

**Задача 1.** Разглеждаме ациклични графи с представяне по ваш избор. “Семейство” наричаме множество от възли  $F$  такова, че за всеки възел  $u \in F$  е вярно, че във  $F$  са всичките му деца и нито един негов родител или всичките му родители и нито едно негово дете.

а) (6 т.) Да се реализира функция `isFamily`, която проверява дали дадено множество от възли е семейство в даден граф;

б) (10 т.) Да се реализира функция `splitFamily`, която разделя дадено семейство на две семейства, ако това е възможно.

Упътване: възможен подход за решение е да се извади произволен родител в ново семейство, след което да се прехвърлят всички негови деца, след това всички техни родители и така докато няма какво да се прехвърля. Разделянето е възможно точно тогава, когато в края на този процес се получат две непразни множества.

**Задача 2.** (8 т.) Казваме, че две положителни цели числа се “застъпват”, ако в двоичния си запис имат цифра 1 на една и съща позиция отдясно наляво (побитовото им “И” е ненулево). Да се дефинира функция `sigert`, която генерира безкрайната редица от елементи, дефинирана чрез следната формула за  $n \geq 1$ :

$$a_n = \min \{ x \mid \exists k < n \text{ (} k \text{ и } n \text{ се застъпват и } a_k = x \text{)} \}$$

Пример: `sigert`  $\rightarrow$  [ 0, 0, 1, 0, 2, 3, 4, 0, 3, 2, 5, 1, 6, 7, 8, ...

**Задача 3.** (8 т.) Покупка се означава с наредена тройка от име на магазин (низ), категория (низ) и цена (дробно число). Да се реализира функция, която по даден списък от покупки връща списък от тройки, съдържащи име на магазин, име на категория и средна цена на

покупките в този магазин и тази категория. Всяка двойка от магазин и категория, за които има поне една покупка, да се среща в точно една тройка от резултата.