

НАЦИОНАЛЕН ПРОЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 9 – 11 юни 2017 г.

Група А, 11-12 клас

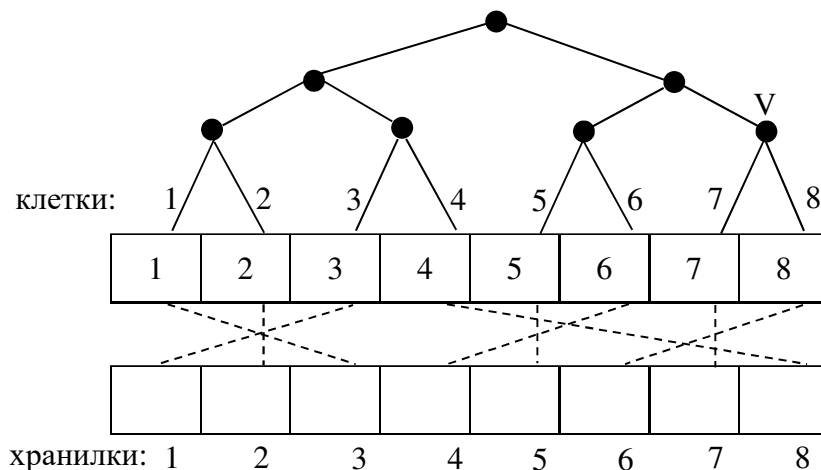
Задача А1. МИШКИ

Автор: Руско Шиков

В една лаборатория живеят $N = 2^K$ мишки. Всяка мишка живее в отделна клетка, като клетките са разположени в редица и номерирани отляво надясно с числата от 1 до N . Срещу редицата от клетки има редица от хранилки, които също са номерирани отляво надясно с числата от 1 до N . За всяка мишка е определен номерът на хранилката, от която се храни. Всяка мишка се храни от отделна хранилка. Когато се чуе звънецът за храна, всяка мишка се отправя към своята хранилка по пътечката между клетките и хранилките. Естествено, пътищата на някои двойки мишки се пресичат, което води до конфликтни ситуации по пътечката. В лабораторията сериозно мислят как да разместят мишките по клетки така, че да **минимизират** броя на пресичанията на пътищата им до хранилките. Не щеш ли, началникът на лабораторията съвсем наскоро се е запознал с двоични дървета и, за да покаже на подчинените си колко много знае, издаде следната заповед:

„Представете си, че клетките на мишките са листа на пълно двоично дърво с височина K (напомняме, че $N = 2^K$). Разместванията на мишките трябва да се извършват на групи, като могат да се разменят местата на две групи мишки, които живеят в клетки, явяващи се листа в поддърветата на произволен връх от дървото. Вътре, в самата група, местата на мишките една спрямо друга не се разменят.“

На примера по-долу мишките са номерирани с числата от 1 до N според това коя в коя клетка живее първоначално, а с линии е дадено коя мишка от коя хранилка яде. Дадено е и двоичното дърво, което определя какви размествания могат да се правят според заповедта на началника.

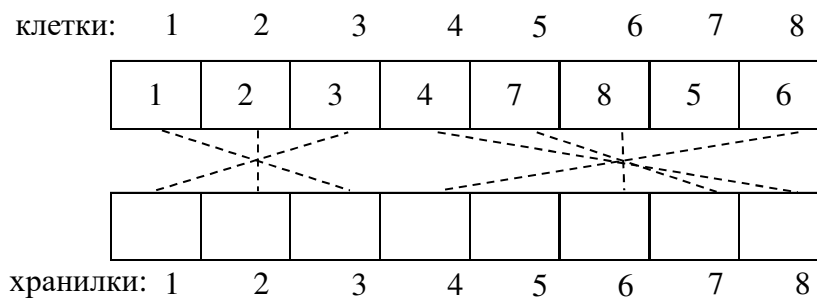


При тази организация на храненето има 9 пресичания на маршрути на мишки от клетките им до хранилките, като двойките мишки, чиито маршрути се пресичат са: (1,2), (1,3), (2,3), (4,5), (4,6), (4,7), (4,8), (5,6), (7,8). Нека приложим операцията по разместване като разменим мишките от клетките, които са в листата от поддърветата на връх V . Тогава ще получим следната картина:

НАЦИОНАЛЕН ПРОЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 9 – 11 юни 2017 г.

Група А, 11-12 клас



В случая, след прилагането на операцията, положението се влоши – вече са налице 13 двойки мишки, чиито маршрути се пресичат. Те са: (1,2), (1,3), (2,3), (4,5), (4,6), (4,7), (4,8), (5,6), (5,7), (5,8), (6,7), (6,8), (7,8).

Напишете програма **mice**, която получава първоначалното разпределение на мишките по хранилки и намира най-малкия брой пресичания на маршрути на мишките до хранилките, който може да бъде постигнат в резултат на прилагане на размествания на мишките по клетки по гореописания начин.

Вход: От първия ред на стандартния вход се въвежда едно цяло положително число K . Броят на мишките (съответно на клетките и хранилките) е $N = 2^K$.

От втория ред се въвеждат, разделени с по един интервал, числата от 1 до N , разбъркани по някакъв начин – номерата на хранилките, от които се хранят мишките. Първото число задава хранилката, от която се храни мишката, първоначално живееща в клетка номер 1, второто – хранилката, от която се храни мишката, първоначално живееща в клетка номер 2 и т.н.

Изход: На един ред от стандартния изход програмата трябва да изведе намерения минимален брой пресичания на маршрути на мишките до хранилките, който може да бъде достигнат в резултат на прилагане на размествания на мишките по клетки по гореописания начин.

Ограничения: $1 \leq K \leq 19$

Пример (съответства на фигурата в условието):

Вход	Изход
3	6
3 2 1 8 5 4 7	
6	

Обяснение на примера: Първоначално, както се вижда от първата фигура, има 9 пресичания. За да се достигне минималният брой пресичания, трябва да се разменят местата на следните поддървета: (1) - (2), (5) - (6) и (7) - (8). Всяко от тях се състои само от по едно листо.

