

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ПРАЗНИЦИ, БУРГАС

29 януари 2005

ТЕМА ЗА ГРУПА В (10-11 КЛАС)

Задача В3. СИГНАЛИ

Иванчо и Марийка живеят в ж.к. “Славейков” в Бургас. Като всички млади, влюбени хора на тяхната възраст, те не искат разговорите им да бъдат подслушвани от други хора – родители, приятели и т.н. За съжаление нямат компютри в къщи, с които да си комуникират по Интернет, а пък и говоренето по телефона също не е добра идея. Блоковете, в които те живеят са доста близо, а прозорците на стаите им са един срещу друг. Затова решили да използват морзово-подобен код. С помощта на фенерче те си обменят серии от кратки и дълги светвания, които ще наричаме сигнали. Да означим кратко светване с 0, а дълго – с 1. Така всеки сигнал се представя като последователност от нули и единици.

Понеже морзовият код е добре известен, Иванчо и Марийка решили да дадат техни собствени значения на сигналите, които използват. Например, 101 да означава „здравей“, 010 – „чао“, а 01011 – „хайде да излезем тази вечер“. След време Иванчо забелязал, че ако използват едни и същи значения за сигналите, хората шпиониращи разговорите им могат да се досетят за значенията на някои от тях. Например, ако всички разговори завършват с 010, може да се предположи, че този сигнал е за довиждане. Ето защо решили, всеки месец да сменят значенията на сигналите, както и да подобрят сигурността на разговорите. Идеята за подобряване на сигурността е интересна – сигналите, които се използват, ще имат дължина N светвания, но при изпращането им може да се изпусне едно от светванията на съответния сигнал, за да се объркат хората, следящи разговора. Например, сигналът „здравей“ от примера по-горе може да се изпрати както е или да се изпрати с едно светване по-малко, т.е. като 01, 10 или 11. Разбира се, Иванчо и Марийка искат да имат колкото може повече сигнали, които да използват, но и да могат да се разбират правилно. Ако $N=3$ и 101 означава „здравей“, а 010 – „чао“, то не е ясно дали сигналът 01 означава „здравей“ или „чао“, защото той може да се получи и от двата.

Тест No	N
0	6
1	7
2	9
3	10
4	12
5	13
6	15
7	16
8	18
9	19

Вашата задача е за всеки тестов пример (виж Таблицата) да създадете файл, с колкото може повече сигнали с дължина N отговарящи на горното условие: няма два такива, че ако им махнем по едно светване, да се получава еднакъв сигнал с дължина $N-1$. Например: за $N=4$ едно такова множество от сигнали е: 0000, 0011, 1100 и 1111. Към това множество не може да добавим пети сигнал.

Името на изходния файл за тестът с номер <test number> трябва да бъде signals.<test number>. Първият ред трябва да съдържа естествено число M – брой намерени сигнали, спазващи правилото. Останалата част от файла трябва да съдържа точно M реда, всеки с по един от намерените сигнали. Сигналът трябва да се състои от N двоични цифри (0 или 1), без интервали между тях. Наредбата на сигналите в изходния файл не е от значение.

За всеки тестов пример, ако не създадете изходен файл, създадете неправилно форматиран изходен файл или файл, съдържащ невалидно множество от сигнали, ще получите 0 точки за теста. При коректен изходен файл, ще получите $10 \cdot M/K$ точки, където K е максималният известен на Журито брой сигнали, а M е броят намерени от Вас сигнали.

ПРИМЕР

Възможен изходен файл signals.0

4

000000

001111

000011

001100