**КОНТРОЛНИ СЪСТЕЗАНИЯ МЛАДША ГРУПА – 2016г.   
ЗАДАЧА “HARE” (ЗАЕК)**

А – дължина на късия скок  
B – дължина на дългия скок  
C – точка на дестинацията  
  
Нека с „x“ и „y“ означим броя на направените скокове (x – броят къси скокове, y – броят дълги скокове). Ако x или y > 0, то заекът е направил толкова на брой скокове от съответния вид напред, а ако x или y < 0, то заекът е скачал назад.

От тук свеждаме задачата до диофантово уравнение Ax + By = C, където ние търсим минималният брой скокове, т.е. min(|x| + |y|) (взимаме абсолютната стойност на числата, тъй като ако x = -3, то това означава, че са направени 3 скока назад).

Ако C не се дели на НОД(A, B), то тогава задачата няма решение и извеждаме “Impossible”. В противен случай съкращаваме A, B и C на НОД(A, B). За уравнението Ax0 + By0 = 1, намираме x­0 и y0 и ги умножаваме по C, за да стане равно уравнението Ax0 + By0 = C.

Нека с xans и yans означим, тези решения на уравнението, за които |xans| + |yans| е минимално (т.е. отговорът на задачата).   
  
Тъй като, (x0, y0) и (xans, yans) са решения на уравнението Ax + By = C, то важи следната система от уравнения:

Ако извадим двете уравнения, получаваме, че

*, или*

Ако изразим за xans получаваме, че = . Полагаме   
k = и тогава xans = x0 + Bk. От полагането k = , следва че Ak = -yans + y0 **=>** yans = y0 – Ak.

Така получаваме уравнения за xans и yans:  
xans = x0 + Bk  
yans = y0  - Ak.  
  
Забелязва се, че има 4 случая за x­ans и yans. Ще разгледаме всеки поотделно.

1. От тук получаваме следните две неравенства:  
   , тогава ако изразим k във всяко получаваме, че

Тъй като , то отговорът на задачата ни ще бъде

Тъй като x0, y0, A и B са константи в това уравнение, то единствената стойност, който ще може да промени резултата ще бъде k. В случая, ако искаме x0 + y0 + k(B-A), да е минимално, то и k ще трябва да бъде минимално. Така решението ни за този случай ще бъде x0 + y0 + **min**k(B-A), където **min**k е минимално възможно (в интервала

**!ВАЖНО!** Тъй като неравенствата са в противоположни посоки (> и <), то след като намерим първата цяла стойност, която е решение на неравенството ще трябва да направим проверка дали първата е по-малка или равна на втората. Ако k1 е първата цяла стойност (или най-малка), която е решение на , a k2 е първата цяла стойност (или най-голяма), която е решение на , то решението ще е валидно тогава и само тогава, когато k1 ≤ k2. За другите два случая това няма да е нужно, тъй като неравенствата ще бъдат с еднакви посоки.

1. От тук получаваме следните две неравенства:  
   , тогава ако изразим k във всяко получаваме, че

Тъй като , то отговорът на задачата ни ще бъде

Искаме -x0 + y0 - k(B+A), да е минимално, то тогава k ще трябва да бъде максимално. Така решението ни за този случай ще бъде -x0 + y0 - **max**k(B+A), където **max**k е максимално възможно измежду

1. От тук получаваме следните две неравенства:  
   , тогава ако изразим k във всяко получаваме, че

Тъй като , то отговорът на задачата ни ще бъде

Искаме x0 - y0 + k(B+A), да е минимално, то тогава k ще трябва да бъде също минимално. Така решението ни за този случай ще бъде x0 - y0 + **min**k(B+A), където **min**k е минималното възможно измежду

1. От тук получаваме следните две неравенства:  
   , тогава ако изразим k във всяко получаваме, че

Тъй като , то отговорът на задачата ни ще бъде

Забелязваме, че ако xans и yans са < 0, то тогава и дестинацията ни C трябва да е отрицателно число. Вижда се, че ако , където xans, yans и C < 0, и умножим уравнението с (-1), то ще получим случай номер 1.

**!ВАЖНО!** – Задачата има 3 грешни теста. За да тръгне за 100 точки, ще трябва на второто подусловие да се търси минимално k, а на третото минималното такова. В анализа си авторът е извел неравенствата като нас, но при писането на кода е разменил тези два случая и затова някои тестове дават различни отговори. Но в крайна сметка вярното решение е нашето.