

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА ПОЛСКИ МРАВКИ

Задачата решаваме със специфично обхождане в дълбочина на зададеното *четвъртичното дърво с наредба на синовете* – такова, което следва пътя на някоя от мравките. За лявата мравка извършваме *ляво* обхождане в дълбочина на дървото, а за дясната мравка – *дясно* обхождане в дълбочина. По време на обхождането намираме за всеки от върховете (коренът на дървото също е връх, който номерираме с 0) времето, за което съответната мравка достига да този връх. След това намираме, аналогично, за всеки от върховете времето за което съответната мравка ще достигне до него при обратното обхождане – при дясно обхождане за лявата мравка и ляво обхождане за дясната. За целта не е нужно да се прави второ, „дясно“, обхождане в дълбочина, защото необходимата за целта информация може да се извлече лесно от времената за правото обхождане. Мястото на първата среща се определя от „пресичането“ на двата масива от времена за правите обхождания – единият монотонно растящ, а другият монотонно намаляващ. За целта обхождаме двата масива с времена отляво надясно, докато времето на лявата мравка остава по-малко от времето на дясната мравка. Ако стигнем до връх, в който двете времена са равни, този връх е място на първата среща и може да започнем обратния ход. Ако достигнем два съседни върха при които стойностите на времената се разминават по големина (в единия времето на лявата мравка е по-малко от времето на дясната, а в другия – обратно), тогава срещата е станала някъде по средата на клона, на който тези два върха са краища. Просто линейно уравнение, в което участват времето, за което всяка мравка е достигнала края на клона и скоростите на двете мравки при обхождане на този клон определя точния момент на първата среща. За да намерим мястото на втората среща постъпваме аналогично, като пресмятаме нови два масива с времената са които мравките ще достигнат съответните върхове, всяка от тях извършваща обратно обхождане, започвайки от момента на първата среща. При намиране на клона на който мравките са се срещнали за втори път, отново решаваме споменатото по-горе линейно уравнение за да намерим момента на втората среща.

Търсенето на „пресечната“ точка на две монотонни редици от времена може да се направи и с двоично търсене, но това няма да промени асимптотичното поведение на алгоритъма – $O(N)$.

Автор: Красимир Манев