

АБСТРАКТНА МАШИНА НА ПОСТ

От многото свойства на алгоритмите има две, които са сложни за разбиране и трябва конкретна подготовка и практика за тяхното осмисляне: това са „сложност“ и „изчислимост“. „Сложността“ постепенно става ясна, като я приближаваме с понятия като „времева сложност“, „скорост на изпълнение“ и други подобни. За „изчислимостта“, разглеждана като „алгоритмична разрешимост“ още не сме говорили. Сега ще хвърлим малко светлина по въпроса.

В дискретната математика за „изчислимост“ се дават различни определения, като се ползват понятия като „рекурсивни функции“, „лямбда-изчисления“, „машини с произволен достъп“, „алгоритми на Марков“. Всички те са свързани с доста по-дълбока математика от училищния курс. Като че ли най-разбираемо можем да се доближим до понятието изчислимост чрез неговата дефиниция по Чърч-Тюринг, свързана с т. нар. „абстрактна машина на Тюринг“. Ще опростим нещата още, като заменим тази машина с еквивалентната на нея, но още по-проста за разбиране „абстрактна машина на Пост“, наречена по името на създателя си – американския математик Емил Пост.

Разполагаме с безкрайна лента S , разделена на дискретни единични сегменти, както и с четящо-пишеща глава H . Във всеки дискретен момент от времето H се намира над (има достъп до) един конкретен сегмент (ще го наречем „текуща клетка“) от S . H може „да прочете текущата клетка“ (да установи дали на нея има „белег“ или не), както и да „пише върху текущата клетка“ (да отбележи текущата клетка), ако на нея няма „белег“, или да „изтрие белега“, ако има такъв. Внимание: писане върху клетка, която вече има „белег“ и триене на неотбелязана клетка не са позволени операции (казваме, че машината „се чупи“ при такова действие). Ако си представим лентата S , разположена хоризонтално от ляво надясно, лесно ще дефинираме и другите две действия на четящо-пишещата глава H : тя може „да се придвижи наляво или надясно“ (да застане над съседен на текущата клетка сегмент, отляво или отдясно).

Машината на Пост се управлява с „програма за машината на Пост“. Има различни еквивалентни варианти за дефинирането ѝ, ние ще използваме най-простия от тях.

Програмата за машината на Пост се състои от последователно номерирани редове. Всеки ред има следния синтаксис: номер, интервал, символ-команда. Ако командата има нужда от параметри, те са разделени от нея и един от друг чрез един интервал. Ние ще допуснем и коментар към ред, разделен с интервал и знак за апостроф (') от командата. Ще разпознаваме следните команди:

- за движение на четящо-пишещата глава H :
 - L** или **<** : придвижване наляво
 - R** или **>** : придвижване надясно
- за промяна на лентата S :
 - D** или **X** : изтриване на текущата клетка
 - P** или **^** : писане върху текущата клетка
- за четене
 - ? номер_на_ред_1 номер_на_ред_2** : управлението се предава на ред номер_на_ред_1, ако текущата клетка е отбелязана, и на номер_на_ред_2, ако тя не е отбелязана
- за край на програмата
 - S** : програмата завършва успешно, само ако се достигне до такъв ред.

Програмата започва с ред 1. След всяка команда за движение на H или промяна на S , управлението се предава на следващия ред от програмата. Програмата спира с успех, когато достигне до ред за край на програмата, и с неуспех, ако управлението трябва да се предаде на несъществуващ ред или когато машината „се чупи“. Внимание, програмата може и никога да не завърши (да влезе в безкраен цикъл), което също показва, че алгоритъмът, който описваме, е некоректен.

Ще казваме, че алгоритъмът A е изчислим, ако съществува програма за машината на Пост, която го реализира. За да вникнем в това сложно понятие, ще пишем конкретни програми за машината на Пост, реализиращи конкретни алгоритми.

Първата ни работа, разбира се, е да си създадем модел на абстрактната машина и интерпретатор на програма върху този модел, т.е., някаква реална работна среда.

За простота ще работим не с динамична, а със статична реализация на лентата (очевидно тя може да се разглежда като масив от логически стойности), достатъчни са, например, 1024 елемента. Ще визуализираме част от лентата (удобно е да е като „набор“ от елементи от тип `CheckBox`), която е „около текущата клетка“. Можем да си представяме, че главата е статична, а лентата се движи под нея, показвайки върху „набора“ известна част от лентата наляво и част (например – равна на лявата) надясно от текущата клетка (със самата нея „по средата“).

Първата част от проекта е да преправим редактора от предишния проект така, че да възприема **само синтактично правилни** команди за машината на Пост, а не произволни низове. Реализирайте тази част от проекта. Вижте [примерната реализация](#).