

Машина на Тюринг

Машина на Тюринг (МТ) ще наричаме абстрактна математическа машина. Описваме я използвайки:

- Крайна азбука X , която ще наричаме лентова азбука. Азбуката съдържа специалната буква бленк.

- Безкрайна в двете посоки лента от изброимо много, линейно наредени клетки. Всяка клетка съдържа буква от лентовата азбука като клетките, съдържащи буква различна от бленк могат да бъдат най-много краен брой.

- Входно-изходна глава, която може да прочита или променя съдържанието на точно определена клетка. Тази клетка ще наричаме позиция на главата. Позицията може да се променя на предишната или следващата клетка в линейната наредба, т.е. главата може да се мести една позиция наляво или надясно. Преместване наляво, надясно или запазване на позицията ще означаваме съответно с L , R , S .

- Краен брой състояния, като машината може да се намира в точно едно от тях. Състоянията са или заключителни или незаключителни. Ще ги бележим еднозначно с буквите от (непресичащите се) крайните азбуки Q и F , съответно за незаключителните и заключителните. Преди да започне работа машината се намира в точно определено състояние, наричано начално. Ако машината попадне в заключително състояние нейната работа задължително приключва.

- Конфигурация. Конфигурацията на машината е текущото състояние заедно със съдържанието на лентата и позицията на главата. В начална конфигурация състоянието е началното, а позицията е най-малката, за която клетката е различна от бленк или произволна ако цялата лента е запълнена с бленк.

- Функция на преходите $d: F * X \rightarrow (F + Q) * X * \{L, R, S\}$, която на текущото състояние и стойност на позицията съпоставя ново състояние, нова стойност и определя как главата се премества.

Работата на машината се разделя на стъпки и започва от някаква начална конфигурация. На всяка стъпка се преминава в друга конфигурация като се извършва едно действие описано от функцията на преходите. Ако функцията на преходите е недефинирана върху текущата конфигурация машината прекратява действието си. Не е задължително това да се случи. Напишете програма която по дадени Q, F, X, d и лента намира последната конфигурация от работата на съответната МТ. Ако такава конфигурация няма, поведението на програмата е недефинирано.

Условия към реализацията са:

- Горната граница на използваната памент да е от порядъка на горната граница на броя клетки различни от бленк в конфигурациите през които преминава МТ. (т.е. за всяка стъпка използваната памент е горе-долу

колкото броя на клетките различни от бленк)

- Времето за което се изпълнява програмата да е от порядъка на времето за което протича работата на МТ. (т.е. всяка стъпка да се изпълнява за константно време)

Входът и изходът стават чрез файлове, чийто имена са съответно първия и втория command-line аргумент към програмата. Ако някой от аргументите липсва или е -, това значи стандартен вход/изход.

Формата е следния:

- Всяка буква от азбуките X, Q и F се представя като стринг от латинските малки и главни букви, десетичните цифри и _, Стринга не може да започва с цифра.

- Преместване на главата наляво, надясно, и запазване на позицията се отбелязват съответно със символите L, R и S. (главни)

- Входът и изходът представляват последователност от редове, като на всеки ред има десетични числа, букви от X, Q, F и символите L, R, S, разделени с whitespace.

Вход:

- X, Q и F са описани съответно на първи, втори и трети ред като: число - размера на азбуката, последвано от буквите на азбуката; за X и Q първите букви са съответно бленк и началното състояние.

- Функцията на преходите се описва на четвърти и следващите M реда, като на четвърти ред е числото M, а след това на всеки ред има наредена петорка от: текущо състояние; стойност на позицията; ново състояние; нова стойност на позицията; едно от L, R или S.

- Лентата се описва като на 5+M-ти ред стои дължината на последователността между най-малката и най-голямата клетки различни от бленк и самата последователност. (като букви от лентовата азбука)

Изход:

- На единствения ред - състоянието на лентата след приключване работата на машината, описана по същия начин.