Trabalho 3 – Máquinas de Turing e Computabilidade

Linguagens Formais e Autômatos – Bach. Sistemas de Informação

Lucas Gomes Flegler - Campus Serra, Ifes

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Serra

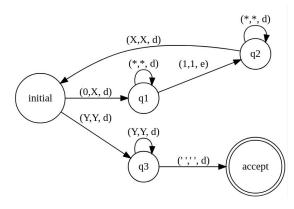
2019/1

1 Introdução

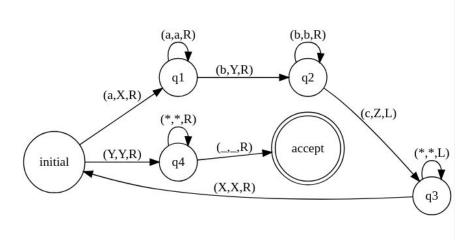
Este trabalho consiste na resolução de uma série de questões sobre Máquinas de Turing. Dever'a ser entregue um arquivo com as respostas das quest"oes, contendo, no m'inimo, cabeçalho com identificação do trabalho, da disciplina, do curso e do aluno. Em todas as questões onde for pedido que seja construída uma Máquina de Turing, deve ser entregue o diagrama da Máquina de Turing, e também um arquivo TXT com a definição da Máquina de Turing no formato do simulador Morphett.

2 Questões

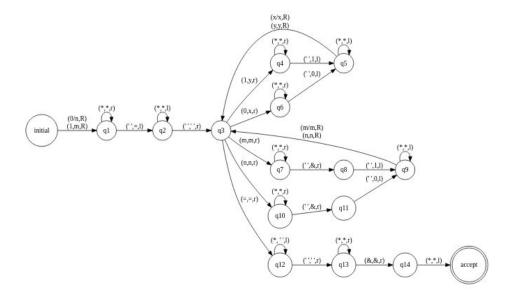
 Construa uma Máquina de Turing que reconheça a linguagem {0 n1 n | n ≥ 1}. Dizemos que uma Máquina de Turing reconhece uma cadeia quando a máquina processa a cadeia e para em um estados final.



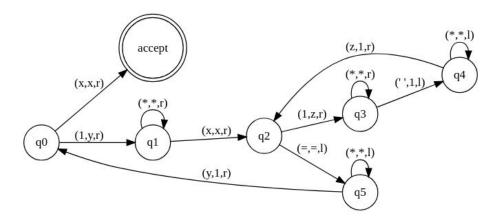
2. Construa uma Máquina de Turing que reconheça a linguagem $\{a \ n \ b \ n \ c \ n \mid n \ge 1\}$



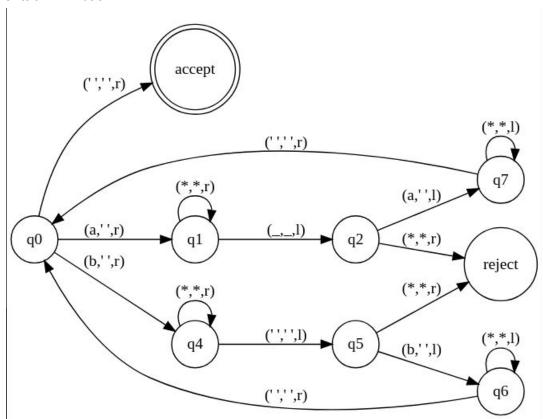
3. Uma operação comum em programas de máquina de Turing envolve "deslocamento". Gostaríamos de criar uma célula extra na posição atual da cabeça, na qual poderíamos armazenar algum caractere. Porém, não podemos editar a fita dessa maneira. Em vez disso, precisamos mover o conteúdo de cada uma das células para o á direita da posição atual da cabeça, uma célula á direita, e depois encontrar o caminho de volta para a posição atual da cabeça. Mostre como executar esta operação, ou seja, construa uma Máquina de Turing que receba uma cadeia na linguagem {0, 1} * , desloque a célula de entrada uma célula para a direita e retorne á posição inicial. Dica: Deixe um símbolo especial para marcar a posição para a qual a cabeça deve retornar.



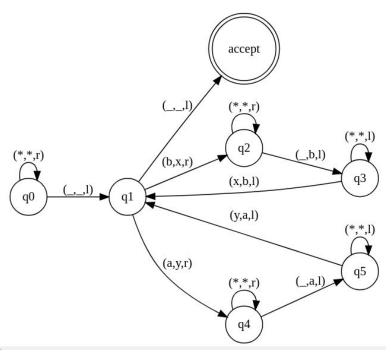
 Construa uma Máquina de Turing que receba como entrada uma cadeia na forma 1 m × 1 n = , onde m, n ∈ N e produza uma uma cadeia na forma 1m × 1 n = 1mn . Por exemplo, para a entrada 11 × 111 = a máquina deverá produzir a cadeia 11 × 111 = 111111 .



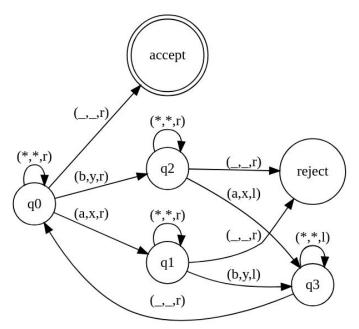
5. Construa uma Máquina de Turing que reconheça a linguagem {wwr | $w \in \{a, b\}^*$ }. Usamos a notação w r para indicar a cadeia reversa de w, por exemplo, se w = aab, então w r = baa.



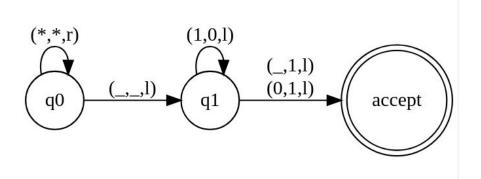
6. Construa uma Máquina de Turing que receba uma cadeia w ∈ {a, b}* na fita, e construa a cadeia wwr .



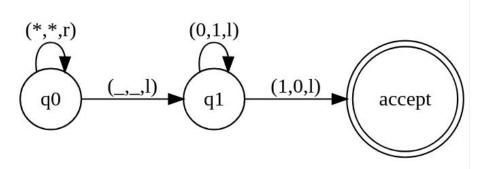
7. Construa uma Máquina de Turing que reconheça a linguagem {w | w ∈ {a, b} ? ∧ |w|a = |w|b}. Onde |w|x denota o número de ocorrências do caractere x na cadeia w. Em outras palavras, escreva uma Máquina de Turing que reconheça cadeias com quantidades iguais de a's e b's. Note que os a's e b's podem estar em qualquer ordem. Assim, e.g., abab, bbaaba e abba pertencem á linguagem.



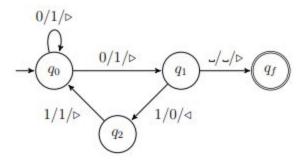
8. Construa uma Máquina de Turing que some 1 á cadeia de entrada em binário. Ou seja, que receba a representação binária de um número x e produza a representação binária de x + 1. Por exemplo, se a máquina receber 10101 ela deverá produzir 10110.



9. Construa uma Máquina de Turing que subtraia 1 da cadeia de entrada em binário. Ou seja, que receba a representação binária de um número x e, se x > 0, produza a representação binária de x − 1; se x = 0, a fita deve permanecer a mesma. Por exemplo, se a entrada for 10101, a máquina deverá produzir 10100.



10. Considere a Máquina de Turing representada pelo diagrama abaixo:



O que esta máquina faz? Note que ela é uma máquina não determinística (há duas transições saindo de q0 para o caractere 0). Sugestão: simule o funcionamento da máquina para diferentes cadeias de entrada.

Resposta: Máquina de turing que aceita apenas cadeias iniciadas com 0 seguidas de 1's, produzindo uma cadeia de saída composta somente por 1. Durante o processo, a máquina faz com que todos os 1's sejam transformados em 0's e posteriormente transformados em 1's novamente.

Exemplo:

Entrada -> 0, Saída -> 1

Entrada -> 011, Saída -> 111

Entrada -> 0111, Saída -> 111