

Fichas de Exercícios sobre Máquinas de Turing

Resoluções/soluções para os exercícios selecionados: 1,2,3

1 Máquina de Turing

- a) Projecte uma MT que reconheça a linguagem dos palíndromas sobre o alfabeto $\{0,1\}$.
- b) Qual o traço da computação quando a entrada na fita é 01110?
- c) O autómato de pilha que foi estudado para esta linguagem era determinista ou não? E esta MT?

1a) $M=(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$

$M=({q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6}, \{0,1\}, \{0,1,X,B\}, \delta, q_0, B, \{q_6\})$

Com a função de transição δ , dada pela seguinte tabela de transições:

	0	1	X	B
q0	(q1, X, R)	(q2, X, R)	(q6, X, L)	(q6, B, L)
q1	(q1, 0, R)	(q1, 1, R)	(q3, X, L)	(q3, B, L)
q2	(q2, 0, R)	(q2, 1, R)	(q4, X, L)	(q4, B, L)
q3	(q5, X, L)		(q6, X, R)	(q6, B, L)
q4		(q5, X, L)	(q6, X, R)	(q6, B, L)
q5	(q5, 0, L)	(q5, 1, L)	(q0, X, R)	
q6				

1b) $q_0 01110 \vdash Xq_1 1110 \vdash \dots \vdash XXq_4 XXX \vdash XXXq_6 XX$ (incluir todos os passos do traço de computação)

1c) o PDA era não determinista. Esta Máquina de Turing é determinista.

Nota: pense numa TM em que marca com B's em vez de X's.

2 Máquina de Turing

- a) Projecte uma MT que reconheça a linguagem das cadeias que têm um número par de 0's e um número par de 1's.
- b) Qual o traço da computação quando a entrada na fita é 011110?
- c) Qual a relação entre a MT que obteve e um DFA para a mesma linguagem?

2a) $M=({q_0, q_1, q_2, q_3}, \{0,1\}, \{0,1,B\}, \delta, q_0, B, \{q_0\})$

Com a função de transição δ , dada pela seguinte tabela de transições:

	0	1	B
q0	(q1, B, R)	(q2, B, R)	
q1	(q0, B, R)	(q3, B, R)	
q2	(q3, B, R)	(q0, B, R)	
q3	(q2, B, R)	(q1, B, R)	

2b) $q_001110 \vdash q_111110 \vdash \dots \vdash q_10 \vdash q_0B$ (incluir todos os passos do traço de computação)

2c) Esta máquina de Turing tem os mesmos estados e transições (considerando que o processamento da entrada é na máquina de Turing realizado percorrendo os símbolos da entrada na fita da esquerda para a direita) do que o DFA usado para representar a mesma linguagem (foi explicado na aula teórica).

3 Máquina de Turing

- Projecte uma MT que reconheça a linguagem $\{a^n b^n a^n\}$.
- Qual o traço da computação quando a entrada na fita é *aabbbaa*?
- De que categoria é essa linguagem?

3a) Considerando $n \geq 1$:

$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{a, b\}, \{a, b, X, B\}, \delta, q_0, B, \{q_5\})$

Com a função de transição δ , dada pela seguinte tabela de transições:

	a	b	X	B
q0	(q1, B, R)		(q4, X, R)	
q1	(q1, a, R)	(q2, X, R)	(q1, X, R)	
q2	(q3, X, L)	(q2, b, R)	(q2, X, R)	
q3	(q3, a, L)	(q3, b, L)	(q3, X, L)	(q0, B, R)
q4			(q4, X, R)	(q5, B, L)
q5				

3b) $q_0aabbbaa \vdash q_1abbbaa \vdash \dots \vdash XXXXq_4B \vdash XXXq_5X$ (incluir todos os passos do traço de computação)

3c) Linguagens recursivamente enumeráveis (também conhecidas por linguagens reconhecidas pela Máquina de Turing).

Nota: e se tivéssemos considerado $n \geq 0$?