

Linguagens Formais e Autômatos: Projeto Final

Prof. Bruno Lopes

Outubro de 2014

1 Do objetivo

A Máquina de Turing Universal (MTU) consiste em uma Máquina de Turing (MT) que recebe como entrada uma outra Máquina de Turing e uma entrada para esta e a executa sob essa entrada. O Projeto Final desta disciplina consiste em implementar uma Máquina de Turing Universal Determinística (além de ser determinística, a entrada será uma Máquina de Turing determinística) conforme a especificação que segue.

2 Da codificação

A entrada à MTU será a função de transição de uma MT, seguida por um separador e uma entrada para a MT. A função de transição da MT de entrada deverá ser codificada na forma de uma sequência de transições, seguidas, cada uma, por um separador. A MTU deverá parar aceitando a palavra de entrada se atingir o estado final (único) ou se atingir um estado (não-final) a partir do qual não há transição possível de ser disparada. Entretanto, no primeiro caso (parada em estado final) ela deve escrever após a palavra constante na fita (i.e. a partir do primeiro símbolo em branco à direita da palavra) “#aceito”; no segundo caso, deve escrever na mesma posição “#rejeitado”. Note-se que quando a MTU para rejeitando a palavra de entrada isso significa que a entrada não foi válida (i.e. a entrada não é uma MT seguida de uma entrada).

Uma transição da MT de entrada é definida pela seguinte tupla: *estado origem; símbolo lido; símbolo escrito; movimento; estado destino*. Cada um dos símbolos será definido como segue (por simplicidade, adota-se a notação unária para números).

Estado origem Cada estado será denotado por um símbolo “*q*” seguido de um número (em notação unária) que o identifica unicamente. O estado inicial, especificamente, será o estado “*q*₁”. O estado final (único, a partir do qual nenhuma transição se origina), será designado, exclusivamente, pelo símbolo “*f*”. A quantidade de símbolos “1” após o símbolo “*q*” identifica o estado (conforme notação numérica unária).

Símbolo lido Cada símbolo será denotado por um símbolo “*a*” seguido de um número (em notação unária) que o identifica unicamente. O símbolo branco, especificamente, será “*b*”. A quantidade de símbolos “1” após o símbolo “*a*” identifica o símbolo (conforme notação numérica unária – note-se que dessa forma se é capaz de codificar qualquer quantidade enumerável de símbolos).

Símbolo escrito Conforme símbolo lido.

Movimento Um símbolo do conjunto $\{R, L\}$, onde “*R*” denota movimento para a direita e “*L*” denota movimento para a esquerda.

Estado destino Conforme estado origem.

Adota-se o símbolo separador de transições “#”; dessa forma, uma MT de entrada tem a forma “*q*₁*a*₁*a*₁*Rq*₁₁#*q*₁*a*₁*a*₁*Lq*₁₁#...#*q*₁*a*₁*a*₁*Lf*”. Essa MT deve ser seguida do separador “\$” e uma entrada (uma sequência conforme “símbolo lido”). Assim, uma possível entrada para a MTU seria “*q*₁*a*₁*a*₁*Rq*₁₁#*q*₁*a*₁*a*₁*Lf*#*q*₁*a*₁*a*₁*Rq*₁₁\$*a*₁*a*₁”. Ao final do processamento dessa MT pela MTU, a fita deve conter a palavra “*q*₁*a*₁*a*₁*Rq*₁₁#*q*₁*a*₁*a*₁*Lf*#*q*₁*a*₁*a*₁*Rq*₁₁\$*A*₁*a*₁*a*₁#aceito”, onde a substituição de “*a*” por “*A*” indica que o cabeçote está nessa posição (note-se que para a MTU o símbolo é o “*a*” com a quantidade de símbolos “1” que o segue).