

Nome: gabriel Righ

Nota: 9,0

DURAÇÃO DA PROVA: 14:30:00H–16:10H — INDIVIDUAL —



$$LRE \cup LRE = LRE$$

1. (2.0 pt) Assinale a afirmativa INCORRETA (adaptada POSCOMP 2017).

- ✓(a) A união de duas linguagens recursivas é uma linguagem recursiva. ✓
(b) Segundo a Tese de Church, a capacidade de computação representada pela máquina de Turing é o limite máximo que pode ser atingido por qualquer modelo de computação. ✓
(c) Seja L uma linguagem enumerável recursivamente, se o complemento de L for enumerável recursivamente, então L é uma linguagem recursiva. ✓
~~(d)~~ Toda linguagem enumerável recursivamente é também recursiva. ○
✓(e) A Máquina de Turing e o Cálculo lambda são modelos teóricos equivalentes de um computador.

2. (1.0 pt) Considere a linguagem $L = \{ww|w \in \{a,b\}^+\}$, sobre a construção de algoritmos para aceitar L em uma máquina de Turing padrão, assinale a alternativa correta (adaptada POSCOMP 2016):

- (a) Contar o número de símbolos. Em seguida escrever a primeira metade em outra fita. Finalmente, fazer a comparação das duas metades. ✗
~~(b)~~ Encontrar o meio da cadeia e voltar para fazer o *match* (casamento) dos símbolos.
(c) Adivinhar o meio da cadeia não deterministicamente em um movimento. Em seguida varrer a cadeia uma única vez para fazer o *match* (casamento) dos símbolos.
(d) Adivinhar o meio da cadeia. Em seguida escrever a primeira metade em outra fita. Finalmente, fazer a comparação das duas metades. ✓
(e) Iniciar em uma das extremidades da cadeia e contar até o meio.

3. (2.0 pt) Lembrando da definição formal de uma máquina de Turing responda as seguintes perguntas e explique o seu raciocínio (Lembre: somente serão consideradas respostas com *explicação*).

- Q(a) Uma máquina de Turing pode alguma vez escrever o símbolo branco, \sqcup , em sua fita? *Sim*
C(b) O alfabeto da fita Γ pode ser o mesmo que o alfabeto de entrada Σ ? ✗
~~(c)~~ A cabeça da máquina de Turing pode *alguma* vez estar na mesma localização em dois passos sucessivos?
~~(d)~~ Uma máquina de Turing pode conter apenas um único estado?

4. (1.0 pt) Seja $V_{AFN} = \{\langle A \rangle | A \text{ é um AFN e } L(A) = \emptyset\}$. Prove que V_{AFN} é decidível.

5. (2.0 pt) Seja A a linguagem:

$$A = \{\langle M \rangle | M \text{ é um AFD que não aceita nenhuma cadeia contendo um número ímpar de 1s}\}$$

Mostre que A é decidível.

= GUARDADES DE AFS
VERIFICAR?

6. (2.0 pt) Descreva uma máquina de Turing que decida a seguinte linguagem sobre o alfabeto $\{0,1\}$:

$$\{w|w \text{ possui o mesmo número de 0s e 1s}\}$$

Gabriel Righi

09/10/2019 P1 - EIC 1008

3. a) Sim, pois pode utilizar o símbolo branco " \sqcup " para retirar caracteres do fito para aceitar ou rejeitar uma cadeia específica. Um exemplo de utilização pode ser visto na resposta da questão 5. ^{2 contém 4.}

b) Não, pois o alfabeto da fita precisa utilizar de caracteres de marcação, ou de mesmo o símbolo branco para

fazer a validação de uma determinada entrada.

+ c) Sim, quando está na extremidade esquerda.

+ c) Não, pois ele pode ir para a esquerda ou para a direita. Para estar no mesmo lugar, é preciso duas transições, uma para a esquerda e outra para a direita, sendo assim apenas no 1º e no 3º passo a cabeça estaria na mesma localização.

+ d) Não
Sim, pois o MT pode reconhecer em AFN $A \mid L(A) = \emptyset$, e provando pelo teorema de redução usado na questão 4, podemos perceber que é possível existir um AFN decidível, logo a MT reconhece a mesma linguagem e portanto pode possuir apenas 1 estado. q_{ac} e q_{rej} .

4. Dado que todo AFN possui um AFD equivalente, que reconhece a mesma linguagem, podemos provar pelo teorema da unicidade onde:

Para provar o teorema da unicidade no AFD A seguimos os seguintes passos:

- 1 - Marcar o primeiro estado de A.
- 2 - Repetir o seguinte passo até que nenhum outro estado seja marcado:

2.1 - Marcar qualquer estado que possua uma transição vindo de um estado anterior já marcado.

3. Se nenhum estado de aceitação foi marcado acima, caso contrário, repete.

Logo, podemos provar pelo teorema da unicidade que o AFN é decidable.

5. Prove-se pelos seguintes passos para uma MT:

1. Percorre a fita da esquerda para a direita substituindo todos os caracteres diferentes de "1" e trocando-os por "U".

2. Ao chegar ao final da fita, percorre da direita para a esquerda marcando dois 1s consecutivos.

3. Ao chegar ao início da fita, percorre novamente trocando todos os marcadores por branco "U".

4. Se a fita terminou vazia (apenas símbolos U) aceite, caso contrário rejeite.

Ex:

0	1	2	1	3	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 →

U	1	U	1	U	1	U	1
---	---	---	---	---	---	---	---

→

U	1	U	1	U	X	U	X
---	---	---	---	---	---	---	---

 →

U	X	U	X	U	X	U	X
---	---	---	---	---	---	---	---

→

U	U	U	U	U	X	U	X
---	---	---	---	---	---	---	---

 →

U	U	U	U	U	U	U	U
---	---	---	---	---	---	---	---

 aceite

Assim A é decidível pois aceitará ou rejeitará a entrada, nunca entrando em loop.

6. Considerando que o MT aceita todas as vezes:

1 - Se a entrada for vazia, aceite.

2 - Repita as instruções seguintes até que nenhum "0" seja marcado.

2.1 - Percorra a fita da esquerda para a direita marcando o primeiro "0" encontrado.

2.2 - Ao chegar ao final da fita, retorne percorrendo da direita a esquerda marcando o primeiro "1" encontrado. Se nenhum "1" for encontrado, rejeite.

3 - Se restarem apenas símbolos marcados na fita, aceite, caso contrário rejeite.