

Redução de problemas

Teoria da Computação N

..., Jorgefran Souza Batista (00172589), Matheus Machado Cezar (00597894), e
Richard Muniz Rosa (00327098)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

09/12/2025

Sumário

1 Problema da Aceitação da Palavra Vazia	3
1.1 Problemas	3
1.1.1 Problema da Parada (<i>PP</i>)	3
1.1.2 Problema da Aceitação da Palavra Vazia (<i>PAPV</i>)	3
1.2 Demonstração	3
2 Problema da Rejeição em Número Ímpar de Passos	3
2.1 Problemas	3
2.1.1 Problema da Rejeição em Número Ímpar de Passos (<i>PRNIP</i>)	3

1 Problema da Aceitação da Palavra Vazia

Prove que $PAPV$ é um problema indecidível utilizando uma redução envolvendo PP .

1.1 Problemas

1.1.1 Problema da Parada (PP)

- Entrada: um par (M, w) , onde M é uma máquina de Turing sobre o alfabeto Σ e $w \in \Sigma^*$.
- Pergunta: $w \in ACEITA(M) \cup REJEITA(M)$?

1.1.2 Problema da Aceitação da Palavra Vazia ($PAPV$)

- Entrada: uma máquina de Turing M sobre alfabeto Σ .
- Pergunta: $\epsilon \in ACEITA(M)$?

1.2 Demonstração

Vamos construir uma redução $r : PP \Rightarrow PAPV$. Considere o seguinte algoritmo r que, ao receber de entrada uma instância (M, w) de PP retorna uma instância $r(M, w) = M'$ de $PAPV$ onde M' é a máquina de Turing que, para toda palavra t de entrada, executa os seguintes passos:

1. Apague t da fita, volte o cursor para o início, escreva w na fita e volte o cursor para o início. Vá para o passo 2
2. Simule M com entrada w . Se a simulação parar (aceitando ou rejeitando), aceite.

Resta agora provarmos que a redução r descrita acima está correta:

- Suponha que $(M, w) \in Y(PARADA)$, então M' , por definição, ao iniciar seu processamento com a fita vazia, escreve w na fita, simula M com entrada w e eventualmente para. Logo $r(M, w) = M' \in Y(PARADA-VAZIA)$
- Suponha que $(M, w) \in N(PARADA)$, então M' , por definição, entra em loop infinito ao iniciar seu processamento com a fita vazia. Logo $r(M, w) = M' \in N(PARADA-VAZIA)$

2 Problema da Rejeição em Número Ímpar de Passos

$PRNIP$ é decidível ou indecidível? Prove a sua resposta.

2.1 Problemas

2.1.1 Problema da Rejeição em Número Ímpar de Passos ($PRNIP$)

- Entrada: um par (M, w) , sendo M uma Máquina de Turing sobre alfabeto Σ , e $w \in \Sigma^*$ uma palavra de entrada para M
- Pergunta: $w \in REJEITA(M)$ tendo a computação levado um número ímpar depassos para chegar na rejeição?