

Prova 2 - Solução

Prova 2 – LLCs, LRec, LRE, Computabilidade

Instruções:

1. A prova terá duração de 24 horas contadas a partir do horário de divulgação das questões.
2. **A entrega das respostas de cada etapa deverá ser feita exclusivamente através do Teams.** Não serão aceitas respostas enviadas por email ou qualquer outro meio, senão através do mecanismo de tarefas do sistema. **Provas não entregues pelo sistema mas resolvidas também não serão consideradas.**
3. **A prova deve ser respondida diretamente neste documento.**
4. A prova é com consulta somente a materiais digitais ou impressos. Cópias de respostas de colegas ou de qualquer outro material serão prontamente anuladas. **As questões e respostas não podem ser discutidas com os colegas.** No caso de identificação de questões duplicadas ou muito similares, **todos os envolvidos terão suas provas anuladas.**
5. As dúvidas podem ser direcionadas ao professor, porém não há garantias quanto ao tempo de resposta. O fato de o professor não responder ao seu questionamento em tempo hábil não servirá de justificativa para o atraso na submissão/entrega das respostas.

Questões:

- ? Q1. Construa uma gramática livre de contexto que gere todas as possíveis expressões regulares sobre o alfabeto $\{0, 1\}$.

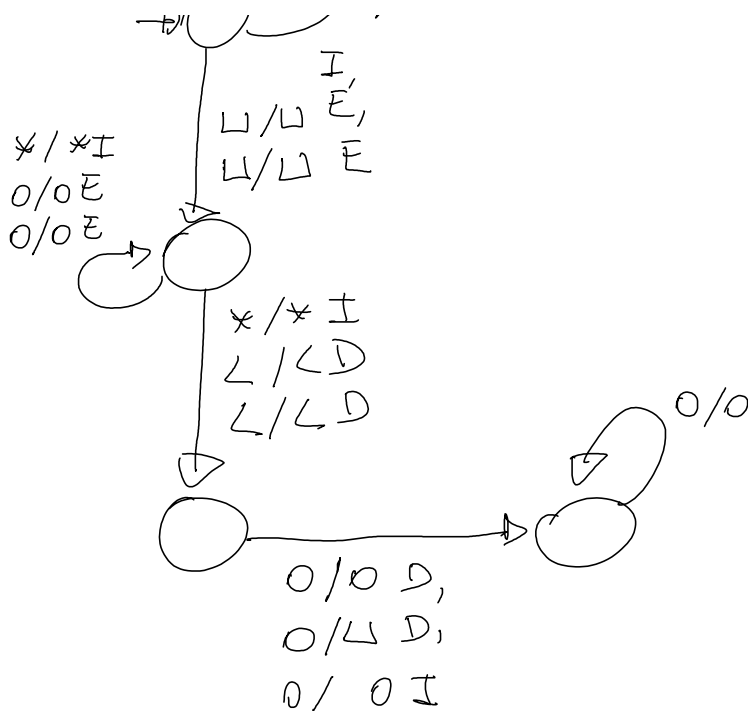
R:

$P \rightarrow \emptyset \mid \lambda \mid 0 \mid 1 \mid PP \mid (P + P) \mid (PP)$

- ? Q2. Construa uma máquina de Turing (desenhe seu diagrama de estados) que reconheça $\{0^n \mid n \text{ é primo}\}$. Você pode usar qualquer das variantes da MT padrão, ou ela mesma, na construção da sua solução.

R:





? Q3. A linguagem

$L = \{R\langle M \rangle \mid M \text{ para em, no máximo 1000 passos, ao processar alguma palavra}\}$ é decidível? Ou seja, o problema de determinar se M para com no máximo 1000 passos ao processar alguma palavra é decidível? Demonstre sua resposta.

R:

Criaremos uma MT M' de 3 fitas que decide a linguagem da seguinte forma:

1. Para cada palavra w de tamanho até 1000 faça:
 1. Escreva w na fita 2 (a fita 2 será usada como fita de entrada de M)
 2. Simule as transições de M , contando cada uma delas na fita 3 (a fita pode iniciar com 1000 e a cada transição um símbolo é apagado da fita)
 3. Se M parar, então M' vai para um estado final e interrompe a execução
 4. Se já foram feitas 1000 transições, siga para a próxima palavra
2. Se após testar todas as palavras M não parou com nenhuma das palavras, então pare em estado não final.

? Q4. Considere a seguinte linguagem $L = \{R\langle M \rangle \mid 0y \notin L(M) \wedge y \in \Sigma^*\}$. Essa linguagem é recursiva, recursivamente enumerável, ou nenhuma das duas? Demonstre sua resposta.

R:

A propriedade de ter palavras com prefixo 0 é claramente não trivial. Portanto, pelo teorema de Rice, L não é recursiva. Como o complemento de L é LRE, basta criar uma MT que, ao ler 0, para, temos que L não pode ser LRE. Caso contrário, L seria recursiva (o que é impossível como demonstrado pelo teorema de Rice).