Teoria da Computação

Exame de Primeira Chamada

Universidade da Beira Interior

Segunda Feira 2 de Fevereiro de 2009 - Duração: 3 horas

A consulta dos apontamentos manuscritos e dos apontamentos da disciplina
(**e só esses**) é tolerada.
É proibido o uso de calculadora e de telemóvel.
Qualquer fraude implica reprovação na disciplina.
Só serão corrigidas as provas **legíveis**.

Relembramos que, na tradição da axiomática de Peano, a notação $\mathbb{N}$ utilizada neste documento refere-se ao conjunto dos naturais incluindo o 0. Referiremo-nos ao conjunto dos naturais sem o 0 (i.e. $\{1, 2, 3 \ldots\}$) por $\mathbb{N}^*$.

Exercício 1 (Fundamentos da Computação) *Comente e justifique a seguinte afirmação: "as máquinas de Turing têm mais semelhanças com os autómatos de mealy do que com os autómatos de estados finitos clássicos".*

$\square$

Exercício 2 (Técnicas de Demonstração)

Demonstre, utilizando o princípios da gaiola de pombos, que se se escolher 7 *números distintos de* $\{1, 2, \ldots, 11\}$ *então dois dos números escolhidos tem uma soma de* 12.

Considera para esse efeito que os pombos são os números seleccionados e as gaiolas os seis conjuntos: $\{1, 11\}$, $\{2, 10\}$, $\{3, 9\}$, $\{4, 8\}$, $\{5, 7\}$, $\{6\}$. $\square$

Exercício 3 (Expressões Regulares)

Um endereço IP é dado por 4 números separados por pontos. Cada numero está no intervalo $\{0 - 255\}$. *Assim* 192.168.20.1 *é um IP válido, ao contrário de* 10.10.100.0.100 *ou* 250.500.1.12.

Define o alfabeto e uma expressão regular que descreve endereços IP's válidos.

$\square$

Exercício 4 (Autómatos de estados finitos)

1. *Considere o alfabeto* $A = \{a, b\}$. *Dê um autómato determinista que reconheça a linguagem* $\{w \mid |w| mod\, 3 = 0\}$.

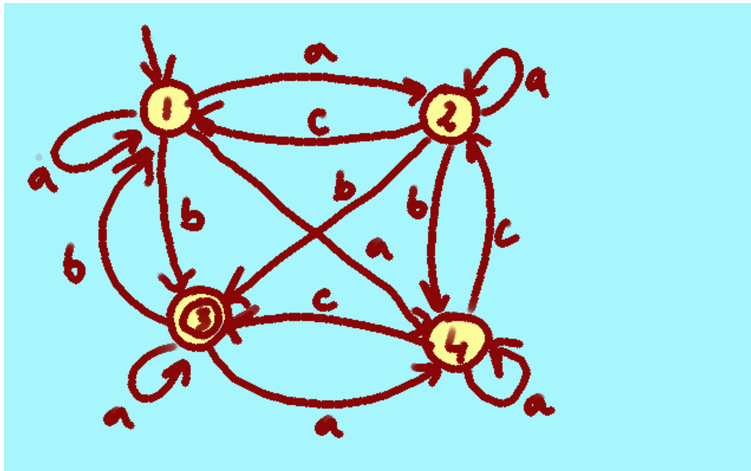

Figura 1: Autómato A_1

2. *Determinise o autómato A_1 da figura 1.*

□

Exercício 5 (Limites dos autómatos de estados finitos) *Demonstre. usando o lema de bombeamento que a linguagem $\{ww \mid w \in (a+b)^+\}$ não é regular.* □

Exercício 6 (Autómatos com pilha) *Defina um autómato de pilha que reconheça sobre estado final e pilha vazia a linguagem $\{a^{2n+2}b^{n-1} \mid n \geq 0\}$*

□

Exercício 7 (Máquinas de Turing)

Considere o alfabeto de entrada $\{a, b\}$ e a máquina de Turing apresentada na figura 2 seguinte (onde todos os estados são finais):

- *Apresente a sequência de configurações da execução até ao seu termino com a fita inicializada com a palavra aba.*
- *Que linguagem reconhece e que output gera esta máquina?*

□

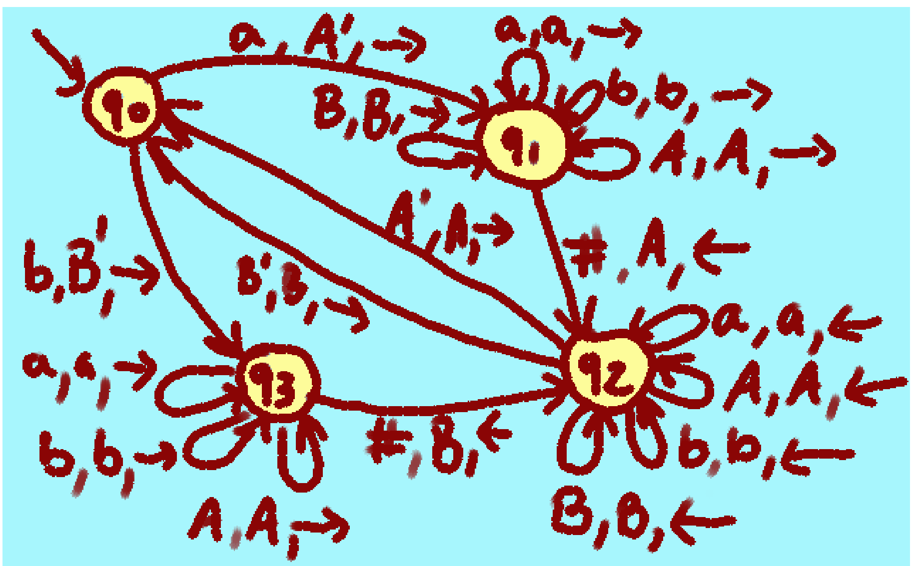

Figura 2: Autómato A_1