

**Primer examen parcial de Informática Teórica (28 febrero de 2007, Prof.: A. Bustamante A)**

**PARTE 1 (50%) : CONCEPTOS Y RESULTADOS BÁSICOS**

1. Enuncie el lema de bombeo para lenguajes regulares.

¿Para qué se utiliza?

¿Cuál es el lenguaje utilizado típicamente para ilustrar el uso de este lema?

2. Enuncie el lema de Arden. ¿Para qué se utiliza?

3. Enuncie el teorema de Kleene.

4. Corrija la siguiente definición incorrecta de conjunto numerable:

Un conjunto  $A$  es numerable si y solo si existe alguna función  $f : A \longrightarrow N = \{1, 2, 3, \dots\}$ .

Dé tres ejemplos de conjunto numerable (alguno de ellos no mencionado en clase) y dé dos ejemplos de conjuntos no numerables.

5. ¿Qué significado tienen estas dos expresiones?

a) El problema de si una cadena  $w \in \Sigma^*$  está en  $L(M)$ , para un reconocedor finito dado,  $M$ , es decidible.

b) El problema de si dada una  $GIC$ ,  $G$ ,  $G$  es ambigua, es indecidible.

6. Justifique esta afirmación:

El problema dados dos lenguajes regulares  $L_1$  y  $L_2$ , ¿Es  $L_1 \subseteq L_2$ ? es decidible (Ayuda:

$$L_1 \subseteq L_2 \Leftrightarrow L_1 - L_2 = \emptyset$$

¿Cómo se llega a la conclusión de que el problema de la igualdad entre lenguajes regulares es decidible?

7. Aun cuando el operador de intersección,  $\cap$ , no se incluye al definir expresiones regulares,

puede mostrarse que si  $L_1$  y  $L_2$  son lenguajes regulares entonces  $L_1 \cap L_2$  también es un lenguaje regular.

Pruebe lo anterior, de dos maneras:

a) En forma directa.

b) Usando propiedades de clausura.

8. Use propiedades de clausura para concluir que el lenguaje

$L = \{a^i b a^j b; \quad i, j \geq 1, \quad i \neq j\}$ , sobre  $\Sigma = \{a, b\}$  No es regular.

Ayuda: puede usar el hecho de que el lenguaje  $M = \{a^i b a^i b; \quad i \geq 1\}$  sobre  $\Sigma = \{a, b\}$  no es regular.