

# Teoría de autómatas y lenguajes formales

## Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (UCM)

Hoja de ejercicios 2

Curso 2009/2010

### EJERCICIOS SOBRE LENGUAJES Y EXPRESIONES REGULARES

**Ejercicio 1** (Hopcroft 3.1.1) Escribe expresiones regulares para los siguientes lenguajes:

1. El conjunto de cadenas del alfabeto  $\{a, b, c\}$  que contienen al menos una  $a$  y al menos una  $b$ .
2. El conjunto de cadenas formadas por ceros y unos cuyo décimo símbolo por la derecha sea un uno.
3. El conjunto de cadenas formadas por ceros y unos con a lo sumo una pareja de unos consecutivos.

**Ejercicio 2** Dado  $\Sigma = \{a, b\}$ , encuentra un lenguaje  $L$  tal que  $|L^2| = |L| + 1$  y  $|L| \geq 2$ . Encuentra otros cinco lenguajes que cumplan dicha propiedad.

**Ejercicio 3** (Hopcroft 3.1.2) Escribe una expresión regular para los siguientes lenguajes:

1. El conjunto de las cadenas formadas por ceros y unos tales que cada pareja de ceros adyacentes aparece antes que cualquier pareja de unos adyacentes.
2. El lenguaje de las cadenas formadas por ceros y unos cuyo número de ceros es divisible entre cinco.

**Ejercicio 4** (Hopcroft 3.1.4) Describe informalmente los lenguajes correspondientes a las siguientes expresiones regulares:

1.  $(1 + \epsilon)(00^*1)^*0^*$ .
2.  $(0^*1^*)^*000(0 + 1)^*$ .

**Ejercicio 5** (Hopcroft 3.2.4) Convierte las siguientes expresiones regulares en AFN- $\epsilon$ :

1.  $01^*$ .
2.  $(0 + 1)01$ .
3.  $00(0 + 1)^*$ .

**Ejercicio 6** (Hopcroft 3.2.1 y 3.2.2) Obtén expresiones regulares que acepten el mismo lenguaje que los siguientes autómatas:

	0	1			0	1
$\rightarrow q_1$	$q_2$	$q_1$	y	$\rightarrow q_1$	$q_2$	$q_3$
$q_2$	$q_3$	$q_1$		$q_2$	$q_1$	$q_3$
$*q_3$	$q_3$	$q_2$		$*q_3$	$q_2$	$q_1$

**Ejercicio 7** Dado  $\Sigma = \{a, b\}$ , escribe la expresión regular que caracteriza a las cadenas cuyo penúltimo carácter es una  $a$ . Especifica el AFD correspondiente a dicha expresión regular.

**Ejercicio 8** (Hopcroft 3.2.8) Diseña un algoritmo que parta de un AFD  $A$  y un número  $n$  y calcule el número de cadenas de longitud  $n$  aceptadas por  $A$ .

**Ejercicio 9** Verifica las siguientes identidades que utilizan expresiones regulares:

1.  $(R^*)^* = R^*$ .
2.  $(R^*S^*)^* = (R + S)^*$ .