

## Trabajo Práctico I

### Autómatas finitos (AF) - Expresiones regulares (ER)

#### A. Definir reconocedores y expresiones regulares para los siguientes lenguajes

1. Identificadores en Pascal.
2. Constante entera en Pascal.
3. Operadores relacionales del Pascal.
4. Constantes reales.
5. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  de longitud par.
6. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que terminen con **abb**.
7. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que comiencen y terminen con 0.
8. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que contengan como subcadenas a 001 o 100.
9. Identificadores de cualquier longitud que comiencen con una letra y contengan letras, dígitos o guiones, que no contengan dos guiones seguidos ni terminen con guión.
10. Comentarios acotados por  $(^{*} \ )$  o  $\{ \}$ .
11. Conjunto de cadenas que representen números reales sin notación exponencial considerando la coma para separar los miles y el punto para los decimales.
12. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que contengan tres ceros consecutivos.
13. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  de la forma  $wcw$ , con  $w$  en  $\{a, b\}^*$  y  $|w| = 2$ .
14. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan dos unos consecutivos.
15. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan la cadena 101.
16. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que sean, en binario, equivalentes a los múltiplos decimales de 4.
17. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que no contengan como subcadenas a **b** ni a **ac**.
18. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  donde el 1, 3, 5, 7, si están en la cadena, aparezcan en este orden.
19. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  de longitud menor a 2 o mayor que 4.
20. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  de la forma  $wxz$ , donde  $w$  comienza y termina con  $a$ ,  $x$  comienza y termina con  $b$  y  $z$  comienza y termina con  $c$ ; con  $w, x, z$  en  $\{a, b, c\}^*$ .
21. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan las cadenas 101, 010, 000 y 111.
22. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que contengan las subcadenas 00 y 11, o que tengan longitud menor a 4.
23. Conjunto de cadenas sobre  $\{r, s, t, u\}$  donde toda  $s$  aparece antes que cualquier  $t$ .
24. Conjunto de cadenas de números binarios impares.
25. Conjunto de cadenas con el siguiente formato:  
De 1 a 4 letras + símbolo @ + de 1 a 4 letras + punto + cadenas que contienen subcadenas de 1 hasta 4 dígitos o letras, separadas por punto.
26. Conjunto de cadenas sobre  $\{x, y\}$  de longitud múltiplo de 3 o de longitud 0.
27. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, s\}$  que no posean dos  $s$  ni dos  $a$  consecutivas.
28. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  con un número impar de 0s y un número par de 1s.
29. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  donde en todo prefijo, la cantidad de 0 difiera de la cantidad de 1 en no más de uno ( $|cantidad\ de\ 0 - cantidad\ de\ 1| \leq 1$ ).
30. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  de la forma  $ww$  donde  $w$  está en  $\{0, 1\}^2$ .
31. Lenguaje vacío sobre  $\{0, 1\}$ .
32. La cadena vacía sobre  $\{a, b\}$ .
33. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan como subcadena a la cadena vacía.
34. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que sean palíndromos.
35. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que sean palíndromos de longitud menor o igual a 4.
36. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan como prefijo a 0 ni a 1.
37. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  de la forma  $0^n 1^{2n}$ .
38. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c, d\}$  de la forma  $w^n x^m$  con  $n > m$ ,  $w$  en  $\{a, b\}^*$  y  $x$  en  $\{c, d\}^*$ .
39. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  de longitud menor o igual a 3 que no sean palíndromos.
40. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2\}$  de la forma  $w2w$ , donde  $w$  es una secuencia de ceros y unos.
41. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  donde por cada  $a$  existen dos o más  $b$ .
42. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c, d\}$  en las que no existan  $a$  y  $b$  adyacentes.

43. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que contengan las subcadenas **01** y **10** a la vez, en cualquier lugar, o las cadenas que no terminen en **11** y comiencen con **00** a la vez.
44. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  donde para cada **a** de la cadena exista una **b** posterior.
45. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que no contengan más de dos símbolos iguales consecutivos.
46. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que no posean ninguna **b** entre una **a** y una **c** consecutivas.
47. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan a **0** ni a **1** como subcadenas.
48. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  donde la cantidad de **a** más el doble de la cantidad de **b** sea igual a **5**.
49. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$ , que contengan al menos un par de **1** consecutivos, y a lo sumo un par de **0** consecutivos.
50. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$ , donde la paridad de la cantidad de **b** sea la misma que la paridad de la longitud de la cadena.
51. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2, 3\}$  de la forma **ws** con **w** en  $\{0, 2\}^n$ ; **s** en  $\{1, 3\}^*$ ;  $n < 3$  y  $|ws|$  par.
52. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que no contengan la subcadena **abb** o que sean de longitud múltiplo de **3**.
53. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no contengan la subcadena **101** y que tengan longitud par.
54. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c, d\}$ , de la forma **xw** con **x** en  $\{a, b\}^n$ ; **w** en  $\{c, d\}^m$ ;  $n$  impar y  $m > 2$ .
55. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$ , que contengan no mas de dos **b** y no mas de dos **c**.
56. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2\}$  que no contengan como subcadena a **012**, y siempre contengan al menos un **0** o dos **1** (en cualquier lugar).
57. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  de la forma **xwx**, donde **x** y **w** en  $\{0, 1\}^+$ .
58. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2\}$  en las cuales toda subcadena contenga al menos un **2**.
59. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c, d\}$ , de la forma **xwx** con **x** en  $\{a, b\}^2$ ; **w** en  $\{c, d\}^+$ .
60. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$ , donde toda subcadena de longitud **3** contenga al menos una **a**.
61. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que comiencen con **ab** o con **c**, que contengan **ca**, que no contengan **cab** y donde todo sufijo de longitud **3**, posea al menos una **b**.
62. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  que representen números primos (en base diez).
63. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que representen potencias de **2** o números impares (en binario).
64. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c, d\}$ , de la forma **xw** con **x** en  $\{a, b\}^n$ ; **w** en  $\{c, d\}^m$ ;  $n$  impar y  $m > 2$ .
65. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$ , que contengan no mas de dos **b** y no mas de dos **c**.
66. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$ , que comiencen y terminen con **a**, con cantidad impar de **a**, y longitud par.
67. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$ , que contengan al menos una subcadena de la forma  **$b^n a^n$**  con  $n > 1$ .
68. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que no contengan repeticiones consecutivas del mismo símbolo, ni la subcadena **bc**.
69. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  de la forma  **$0^n 1^m$** , donde  $n = (3x+1)$ , con  $x > 0$ , y  $m$  es impar.
70. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que no comiencen con **01** y que tengan longitud distinta de **3**.
71. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1\}$ , que no contengan **01**, que comiencen con **11** y donde todo prefijo de longitud par tiene más **1** que **0**.
72. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$ , que no contengan ningún posfijo con mayor cantidad de **b** que de **a**.
73. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  con cantidad par de **a**, impar de **b**, y la cantidad de **a** más la cantidad de **b** igual a la cantidad de **c**.
74. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  de longitud múltiplo de **3** pero no de **2**, o de longitud múltiplo de **4**.
75. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que contengan **ab** o **ca**, y terminen en **bc** o **aa**.
76. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que contengan menor cantidad de **a** que de **b**, o que comiencen con **b**.
77. Conjunto de cadenas sobre  $\{0, 1, 2\}$ , que no contengan **21** y que tengan más de un **0**.
78. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  de longitud igual a  $(3n+2)$ , con  $n \geq 0$ .
79. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  de la forma  $a^n b^n$  (con  $n > 0$ ), o que comiencen con **a** y terminen con **bbb**.
80. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que no contengan ni **abba**, ni **baab**.

B. Seleccionar diez AF del punto anterior y construir las ERs correspondientes utilizando el procedimiento de transformación de ER a AF.

**C. Transformar las siguientes Expresiones Regulares en AFN- $\epsilon$  y graficar sus tablas de transición**

- 1)  $0(0 \mid 1)^* 0$
- 2)  $((\epsilon \mid 0) 1^*)^*$
- 3)  $(c^*)^*$
- 4)  $0^* 1 0^* 1 0^* 1 0^*$
- 5)  $a^*(b \mid c)^*$
- 6)  $((a \mid b) \mid c) \mid d$
- 7)  $u((n(it \mid til)) \mid ses)$
- 8)  $(0 \mid 1) 0 (0 \mid 1) (0 \mid 1)$
- 9)  $(a \mid (b \mid \epsilon))^* a^* a \mid b(ba)^* )^*$

**D. Construir a partir de las expresiones regulares, el AFD mínimo**

- 1)  $(ab \mid b) \mid a^*$
- 2)  $a(cd)^*(bc \mid b)ca$
- 3)  $(a \mid b)(ba \mid ca)^* \mid (cd \mid db)$
- 4)  $((aa) \mid (bb) \mid (ca) \mid (cb))^*$
- 5)  $dd^*(ddd^* \mid e(mir)d^*)$
- 6)  $a(b \mid c) \mid b \mid c(b \mid a)$
- 7)  $((a^* \mid b^*)^*)^*$
- 8)  $((ab^* \mid b)^*(b(a \mid \epsilon))^*)^* a$

**E. Construir una ER, transformar en AFN-e, transformar en AF y minimizar los siguientes lenguajes**

1. Conjunto de cadenas de longitud mayor a 0 sobre  $\{x, y\}$  tales que, si comienzan con y, deben terminar con x.
2. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, s\}$  que no posean dos s o dos a consecutivas.
3. Conjunto de cadenas sobre  $\{e, b\}$  que contenga como subcadena a bee o a beb.
4. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que comiencen y terminen con el mismo símbolo, de longitud mayor o igual a 3.
5. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b, c\}$  que comienzan con ab o terminan con ba.
6. Conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  de longitud mayor o igual a 2 o igual a 0.