

### MANEJO DE EXPRESIONES REGULARES

#### Ejercicio 2.1

- a) Solución incorrecta: “<<” ( ~[ ] ) \* “>>” (esto acepta cadenas como “<< a >> a >>”).
- a) Solución correcta: “<<” ( ~[ “>” ] | “>” ~[ “>” ] ) \* “>>”
- a) Solución correcta: “<<” ( (“>”)? ~[ “>” ] ) \* “>>”
- b) Solución: “//” ( ~[ “>” ] ) \* “\n”
- c) Solución: “0” | [ “1”- “9” ] ( [ “0”- “9” ] ) \*
- d) Solución: ( (“i” | “I”) (“n” | “N”) (“t” | “T”) (“e” | “E”) (“g” | “G”) (“e” | “E”) (“r” | “R”)  
| (“r” | “R”) (“e” | “E”) (“a” | “A”) (“l” | “L”)  
| (“c” | “C”) (“h” | “H”) (“a” | “A”) (“r” | “R”) )

#### Ejercicio 2.2

- a) incorrecta. Acepta algo como “/\* comentario \*/ sigue \*/”
- b) incorrecta: No acepta algo como “/\* comentario \* sigue \*/”
- c) incorrecta: No acepta algo como “/\* comentario \*\*/”
- d) correcta.
- e) correcta.

#### Ejercicio 2.3

Diseña expresiones regulares para los siguientes lenguajes:

- a) Solución: “{“ ~[ “|”, “}” ] \* “}”
- b) Solución: “{“ ( ~[ “|”, “}” ] | “\|” ) \* “}”
- c) Solución:
- c.1) BYTE: ( [ “0”-“9” ]  
| [ “0”-“9” ] [ “0”-“9” ]  
| [ “0”-“1” ] [ “0”-“9” ] [ “0”-“9” ]  
| “2” [ “0”-“4” ] [ “0”-“9” ]

| “25” [“0”- “5”] )

c.2) BYTE “.” BYTE “.” BYTE “.” BYTE

### Ejercicio 2.4

- binarios que empiecen y terminen en 0.
- binarios de al menos 3 dígitos cuyo tercer último dígito sea un 0.
- binarios con tres dígitos 1.
- binarios con un número par de 0s y 1s.

### Ejercicio 2.5

- CONSONANTE: [“b”-“d”, “f”- “h”, “j”- “n”, “p”- “t”, “v”- “z”]  
 (“a” | CONSONANTE)\* (“e” | CONSONANTE)\* (“i” | CONSONANTE)\*  
 (“o” | CONSONANTE)\* (“u” | CONSONANTE)\*
- [“a”, “A”]\* [“b”, “B”]\* [“c”, “C”]\* .... [“z”, “Z”]\*
- “/ \*” ( ~[“\*”] | “ \”\*^” ” | “\*” ~[“/” ] )\* (“\*\*”) + “/”
- Es posible aunque complicadísimo.

Solución errónea: [0-9]\* --- puede aceptar duplicados

Solución inicial: (0|λ)(1|λ)(2|λ)(3|λ)(4|λ)(5|λ)(6|λ)(7|λ)(8|λ)(9|λ)

Ahora habría que hacer todas las permutaciones posibles: 3.628.800

Este tipo de problema se resuelve con [0-9]\* y comprobación posterior.

- Sería como el ejemplo anterior pero con 10 opciones para cada permutación.

Solución inicial: (0|λ)(1|λ)(2|λ)(3|λ)(4|λ)(5|λ)(6|λ)(7|λ)(8|λ)(9|λ)[0-9]

- (00|11)\* ( (01|10)(00|11)\* (01|10)(00|11)\* )\*

1

(00|11)\* ( (01|10)(00|11)\* (01|10)(00|11)\* )\*

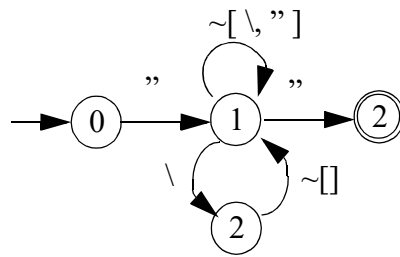
- (1 (0<sup>+</sup>10|λ) ) \* (0<sup>+</sup>1| 0<sup>+</sup> |λ)

### Ejercicio 2.6

- Solución (hemos quitado las comillas de la notación para que sea más fácil de entender):

“ ( ~[ “, \ ] | \ ~[ ] ) \* ”

(b)

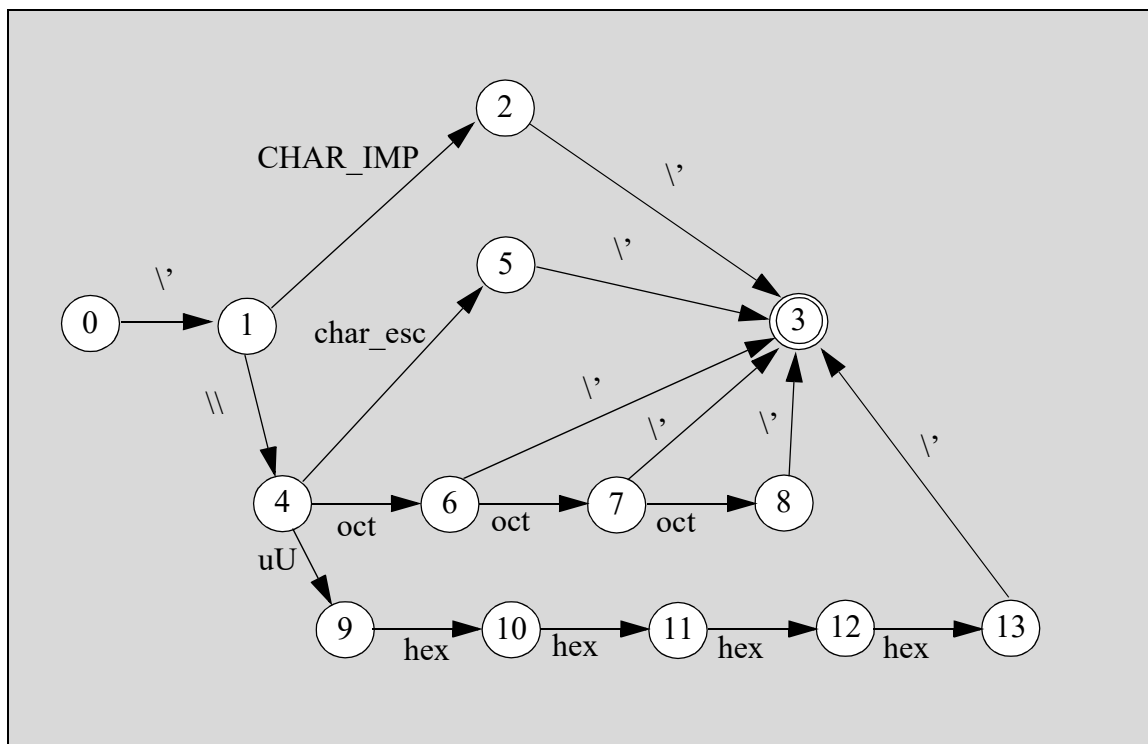


**Ejercicio 2.7**

a)

```
\' ( CHAR_IMP | \\ [nrtf\'"] | \\ [0-7] | \\ [0-7][0-7] || \\ [0-7][0-7][0-7]
| \\ (u|U) [0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F][0-9a-fA-F]) \'
```

b)



CREACIÓN DE AUTÓMATAS FINITOS DETERMINISTAS

Ejercicio 2.8

a)

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$(\cdot a   \lambda)(b)^*$ $(a   \lambda)(\cdot b)^*$ $(a   \lambda)(b)^* \cdot$	$a \rightarrow 2$ $b \rightarrow 2$
* 1	$(a   \lambda)(\cdot b)^*$ $(a   \lambda)(b)^* \cdot$	$b \rightarrow 2$

b)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$(\cdot a   \lambda)(b)^* b$ $(a   \lambda)(\cdot b)^* b$ $(a   \lambda)(b)^* \cdot b$	$a \rightarrow 1$ $b \rightarrow 2$
1	$(a   \lambda)(\cdot b)^* b$ $(a   \lambda)(b)^* \cdot b$	$b \rightarrow 2$
* 2	$(a   \lambda)(\cdot b)^* b$ $(a   \lambda)(b)^* \cdot b$ $(a   \lambda)(b)^* b \cdot$	$b \rightarrow 2$

c)

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$((\cdot a   \lambda)(b)^*)^*$ $((a   \lambda)(\cdot b)^*)^*$ $((a   \lambda)(b)^*)^* \cdot$	$a \rightarrow 0$ $b \rightarrow 0$

d)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$((\cdot a   \lambda)(b)^*)^* b$ $((a   \lambda)(\cdot b)^*)^* b$ $((a   \lambda)(b)^*)^* \cdot b$	$a \rightarrow 0$ $b \rightarrow 1$

Estado	Elementos	Transiciones
* 1	$((\cdot a   \lambda)(b)^*)^* b$ $((a   \lambda)(\cdot b)^*)^* b$ $((a   \lambda)(b)^*)^* \cdot b$ $((a   \lambda)(b)^*)^* b \cdot$	$a \rightarrow 0$ $b \rightarrow 1$

Ejercicio 2.9

a)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot a (b)? c$	$a \rightarrow 1$
1	$a (\cdot b)? c$ $a (b)? \cdot c$	$b \rightarrow 2$ $c \rightarrow 3$
2	$a (b)? \cdot c$	$c \rightarrow 3$
* 3	$a (b)? c \cdot$	

b)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot a (b)? b$	$a \rightarrow 1$
1	$a (\cdot b)? b$ $a (b)? \cdot b$	$b \rightarrow 2$
* 2	$a (b)? \cdot b$ $a (b)? b \cdot$	$b \rightarrow 3$
* 3	$a (b)? b \cdot$	

c)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot a (b)+ c$	$a \rightarrow 1$
1	$a (\cdot b)+ c$	$b \rightarrow 2$
2	$a (\cdot b)+ c$ $a (b)+ \cdot c$	$b \rightarrow 2$ $c \rightarrow 3$
* 3	$a (b)+ c \cdot$	

d)

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot a (b)^+ b$	$a \rightarrow 1$
1	$a (\cdot b)^+ b$	$b \rightarrow 2$
2	$a (\cdot b)^+ b$ $a (b)^+ \cdot b$	$b \rightarrow 3$
* 3	$a (\cdot b)^+ b$ $a (b)^+ \cdot b$ $a (b)^+ b \cdot$	$b \rightarrow 3$

### Ejercicio 2.10

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot b a ( (a)^* o   b )^* (a)^+ b$	$b \rightarrow 1$
1	$b \cdot a ( (a)^* o   b )^* (a)^+ b$	$a \rightarrow 2$
2	$b a ( ( \cdot a )^* o   b )^* (a)^+ b$ $b a ( (a)^* \cdot o   b )^* (a)^+ b$ $b a ( (a)^* o   \cdot b )^* (a)^+ b$ $b a ( (a)^* o   b )^* ( \cdot a )^+ b$	$a \rightarrow 3$ $o \rightarrow 2$ $b \rightarrow 2$
3	$b a ( ( \cdot a )^* o   b )^* (a)^+ b$ $b a ( (a)^* \cdot o   b )^* (a)^+ b$ $b a ( (a)^* o   b )^* ( \cdot a )^+ b$ $b a ( (a)^* o   b )^* (a)^+ \cdot b$	$a \rightarrow 3$ $o \rightarrow 2$ $b \rightarrow 4$
* 4	$b a ( (a)^* o   b )^* (a)^+ b \cdot$	

**Ejercicio 2.11**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$(\cdot 0)^* (1(0)^* 1(0)^*)^*$ $(0)^* (\cdot 1(0)^* 1(0)^*)^*$ $(0)^* (1(0)^* 1(0)^*)^* \cdot$	$0 \rightarrow 0$ $1 \rightarrow 1$
1	$(0)^* (1(\cdot 0)^* 1(0)^*)^*$ $(0)^* (1(0)^* \cdot 1(0)^*)^*$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 2$
* 2	$(0)^* (1(0)^* 1(\cdot 0)^*)^*$ $(0)^* (\cdot 1(0)^* 1(0)^*)^*$ $(0)^* (1(0)^* 1(0)^*)^* \cdot$	$0 \rightarrow 2$ $1 \rightarrow 1$

**Ejercicio 2.12**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$(\cdot a b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a \cdot b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((\cdot c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c \cdot d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^* \cdot$	$a \rightarrow 0$ $b \rightarrow 0$ $c \rightarrow 1$ $d \rightarrow 1$
1	$(a b)^* ((c d)(\cdot a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a \cdot b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a b)^*(\cdot c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a b)^*(c \cdot d)(a b)^*)^*$	$a \rightarrow 1$ $b \rightarrow 1$ $c \rightarrow 2$ $d \rightarrow 2$
* 2	$(a b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(\cdot a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(a \cdot b)^*)^*$ $(a b)^* ((\cdot c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c \cdot d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^*$ $(a b)^* ((c d)(a b)^*(c d)(a b)^*)^* \cdot$	$a \rightarrow 2$ $b \rightarrow 2$ $c \rightarrow 1$ $d \rightarrow 1$

**Ejercicio 2.13**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot b a ((b o)^* a (a)^* o)^* (b o)^* a (a)^* b$	$b \rightarrow 1$
1	$b \cdot a ((b o)^* a (a)^* o)^* (b o)^* a (a)^* b$	$a \rightarrow 2$

Estado	Elementos	Transiciones
2	$b a ((\cdot b   o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   \cdot o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* \cdot a (a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (\cdot b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (b   \cdot o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* \cdot a (a)^* b$	$a \rightarrow 3$ $b \rightarrow 2$ $o \rightarrow 2$
3	$b a ((b   o)^* a (\cdot a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* \cdot o)^* (b   o)^* a (a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* a (\cdot a)^* b$ $b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* \cdot b$	$a \rightarrow 3$ $b \rightarrow 4$ $o \rightarrow 2$
* 4	$b a ((b   o)^* a (a)^* o)^* (b   o)^* a (a)^* b \cdot$	

**Ejercicio 2.14**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot l l (o   g o)^* g g$	$l \rightarrow 1$
1	$l \cdot l (o   g o)^* g g$	$l \rightarrow 2$
2	$l l (\cdot o   g o)^* g g$ $l l (o   \cdot g o)^* g g$ $l l (o   g o)^* \cdot g g$	$o \rightarrow 2$ $g \rightarrow 3$
3	$l l (o   g \cdot o)^* g g$ $l l (o   g o)^* g \cdot g$	$o \rightarrow 2$ $g \rightarrow 4$
* 4	$l l (o   g o)^* g g \cdot$	

**Ejercicio 2.15**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda)$	$d \rightarrow 1$
* 1	$d (\cdot d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (\cdot p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (\cdot e s d (d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda) \cdot$	$d \rightarrow 1$ $p \rightarrow 2$ $e \rightarrow 3$
2	$d (d)^* (p \cdot d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda)$	$d \rightarrow 4$
3	$d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e \cdot s d (d)^*   \lambda)$	$s \rightarrow 5$

Estado	Elementos	Transiciones
* 4	$d (d)^* (p d (\cdot d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (\cdot e s d (d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda) \cdot$	$d \rightarrow 4$ $e \rightarrow 3$
5	$d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s \cdot d (d)^*   \lambda)$	$d \rightarrow 6$
* 6	$d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (\cdot d)^*   \lambda)$ $d (d)^* (p d (d)^*   \lambda) (e s d (d)^*   \lambda) \cdot$	$d \rightarrow 6$

**Ejercicio 2.16**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot l l ( a   l   g(l a) )^* g g$	$l \rightarrow 1$
1	$l \cdot l ( a   l   g(l a) )^* g g$	$l \rightarrow 2$
2	$l l ( \cdot a   l   g(l a) )^* g g$ $l l ( a   \cdot l   g(l a) )^* g g$ $l l ( a   l   \cdot g(l a) )^* g g$ $l l ( a   l   g(l a) )^* \cdot g g$	$a \rightarrow 2$ $l \rightarrow 2$ $g \rightarrow 3$
3	$l l ( a   l   g(\cdot l a) )^* g g$ $l l ( a   l   g(l \cdot a) )^* g g$ $l l ( a   l   g(l a) )^* g \cdot g$	$a \rightarrow 2$ $l \rightarrow 2$ $g \rightarrow 4$
* 4	$l l ( a   l   g(l a) )^* g g \cdot$	

**Ejercicio 2.17**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$(\cdot 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (\cdot 0)^+ 1   (0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (\cdot 0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (0)^+   \lambda ) \cdot$	$1 \rightarrow 1$ $0 \rightarrow 2$
* 1	$( 1 ( (\cdot 0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (0)^+   \lambda )$ $( \cdot 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (\cdot 0)^+ 1   (0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (\cdot 0)^+   \lambda )$ $( 1 ( (0)^+ 1 0   \lambda ) )^* ( (0)^+ 1   (0)^+   \lambda ) \cdot$	$1 \rightarrow 1$ $0 \rightarrow 3$

Estado	Elementos	Transiciones
* 2	$(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((\cdot 0)^+ 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ \cdot 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (\cdot 0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda) \cdot$	$0 \rightarrow 2$ $1 \rightarrow 4$
* 3	$(1((\cdot 0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ \cdot 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((\cdot 0)^+ 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ \cdot 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (\cdot 0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda) \cdot$	$0 \rightarrow 3$ $1 \rightarrow 5$
* 4	$(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda) \cdot$	
* 5	$(1((0)^+ 1 \cdot 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda)$ $(1((0)^+ 1 0   \lambda))^* ((0)^+ 1   (0)^+   \lambda) \cdot$	$0 \rightarrow 1$

**Ejercicio 2.18**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 0$
1	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (\cdot 0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   \cdot 1) (0   1)$	$0 \rightarrow 2$ $1 \rightarrow 3$
2	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (\cdot 0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   \cdot 1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (\cdot 0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   \cdot 1)$	$0 \rightarrow 4$ $1 \rightarrow 5$
3	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (\cdot 0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   \cdot 1)$	$0 \rightarrow 6$ $1 \rightarrow 7$

Estado	Elementos	Transiciones
* 4	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (\cdot 0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   \cdot 1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (\cdot 0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   \cdot 1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   1) \cdot$	$0 \rightarrow 4$ $1 \rightarrow 5$
* 5	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (\cdot 0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   \cdot 1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   1) \cdot$	$0 \rightarrow 6$ $1 \rightarrow 7$
* 6	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (\cdot 0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   \cdot 1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   1) \cdot$	$0 \rightarrow 2$ $1 \rightarrow 3$
* 7	$(\cdot 0   1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   \cdot 1)^* 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* \cdot 0 (0   1) (0   1)$ $(0   1)^* 0 (0   1) (0   1) \cdot$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 0$

**Ejercicio 2.19**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$((\cdot 0)^* 1 (0)^* 1)^* (0)^* 1 (0)^*$ $((0)^* \cdot 1 (0)^* 1)^* (0)^* 1 (0)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1)^* (\cdot 0)^* 1 (0)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1)^* (0)^* \cdot 1 (0)^*$	$0 \rightarrow 0$ $1 \rightarrow 1$
* 1	$((0)^* 1 (\cdot 0)^* 1)^* (0)^* 1 (0)^*$ $((0)^* 1 (0)^* \cdot 1)^* (0)^* 1 (0)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1)^* (0)^* 1 (\cdot 0)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1)^* (0)^* 1 (0)^* \cdot$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 0$

**Ejercicio 2.20**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$\cdot b a (a b o)^* a b$	$b \rightarrow 1$
1	$b \cdot a (a b o)^* a b$	$a \rightarrow 2$
2	$b a (\cdot a b o)^* a b$ $b a (a \cdot b o)^* a b$ $b a (a b \cdot o)^* a b$ $b a (a b o)^* \cdot a b$	$a \rightarrow 3$ $b \rightarrow 2$ $o \rightarrow 2$
3	$b a (\cdot a b o)^* a b$ $b a (a \cdot b o)^* a b$ $b a (a b \cdot o)^* a b$ $b a (a b o)^* \cdot a b$ $b a (a b o)^* a \cdot b$	$a \rightarrow 3$ $b \rightarrow 4$ $o \rightarrow 2$
* 4	$b a (\cdot a b o)^* a b$ $b a (a \cdot b o)^* a b$ $b a (a b \cdot o)^* a b$ $b a (a b o)^* \cdot a b$ $b a (a b o)^* a b \cdot$	$a \rightarrow 3$ $b \rightarrow 2$ $o \rightarrow 2$

**Ejercicio 2.21**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$((\cdot 0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* \cdot 1 (0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (\cdot 0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (\cdot 1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 \cdot 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda) \cdot$	$0 \rightarrow 0$ $1 \rightarrow 1$
* 1	$((0)^* 1 (\cdot 0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 \cdot 10))^* (0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda) \cdot$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 1\cdot 1 \lambda)$	$0 \rightarrow 0$ $1 \rightarrow 2$
* 2	$((0)^* 1 (0 1\cdot 0))^* (0)^* (1 11 \lambda)$ $((0)^* 1 (0 10))^* (0)^* (1 11 \lambda) \cdot$	$0 \rightarrow 0$

**Ejercicio 2.22**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$((\cdot 0)^* 1 (0)^* 1 (0)^* 1)^*$ $((0)^* \cdot 1 (0)^* 1 (0)^* 1)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1 (0)^* 1)^* \cdot$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 2$
1	$((\cdot 0)^* 1 (0)^* 1 (0)^* 1)^*$ $((0)^* \cdot 1 (0)^* 1 (0)^* 1)^*$	$0 \rightarrow 1$ $1 \rightarrow 2$
2	$((0)^* 1 (\cdot 0)^* 1 (0)^* 1)^*$ $((0)^* 1 (0)^* \cdot 1 (0)^* 1)^*$	$0 \rightarrow 2$ $1 \rightarrow 3$
3	$((0)^* 1 (0)^* 1 (\cdot 0)^* 1)^*$ $((0)^* 1 (0)^* 1 (0)^* \cdot 1)^*$	$0 \rightarrow 3$ $1 \rightarrow 0$

---

 GENERACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE AUTÓMATAS FINITOS DETERMINISTAS
 

---

**Ejercicio 2.23**

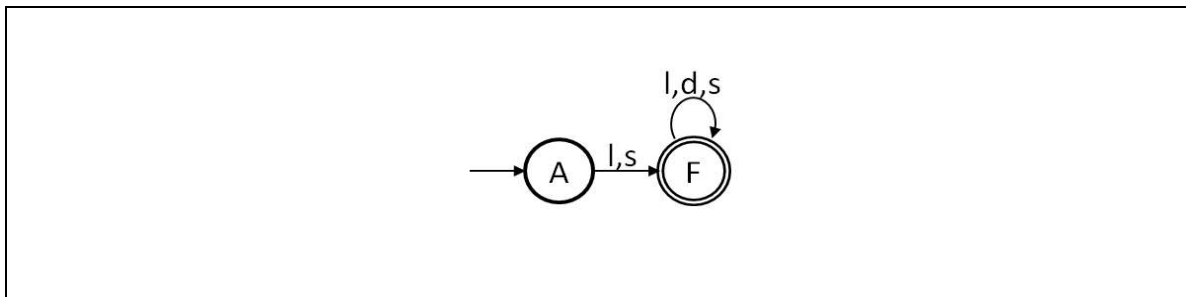
El algoritmo de generación del AFD a partir del AFN genera lo siguiente:

Estado	Conjunto	Transiciones
→ 0	{0, 1, 2}	l → 1 s → 2
1 *	{3, 5, 6, 7, 8, 9, 14}	l → 3 d → 4 s → 5
2 *	{4, 5, 6, 7, 8, 9, 14}	l → 3 d → 4 s → 5
3 *	{10, 13, 14, 6, 7, 8, 9}	l → 3 d → 4 s → 5
4 *	{11, 13, 14, 6, 7, 8, 9}	l → 3 d → 4 s → 5
5 *	{12, 13, 14, 6, 7, 8, 9}	l → 3 d → 4 s → 5

El algoritmo de minimización genera el siguiente resultado

Clase	Estado	l	d	s
A	0	F	-	F
F	1	F	F	F
	2	F	F	F
	3	F	F	F
	4	F	F	F
	5	F	F	F

El autómata minimizado es el siguiente:

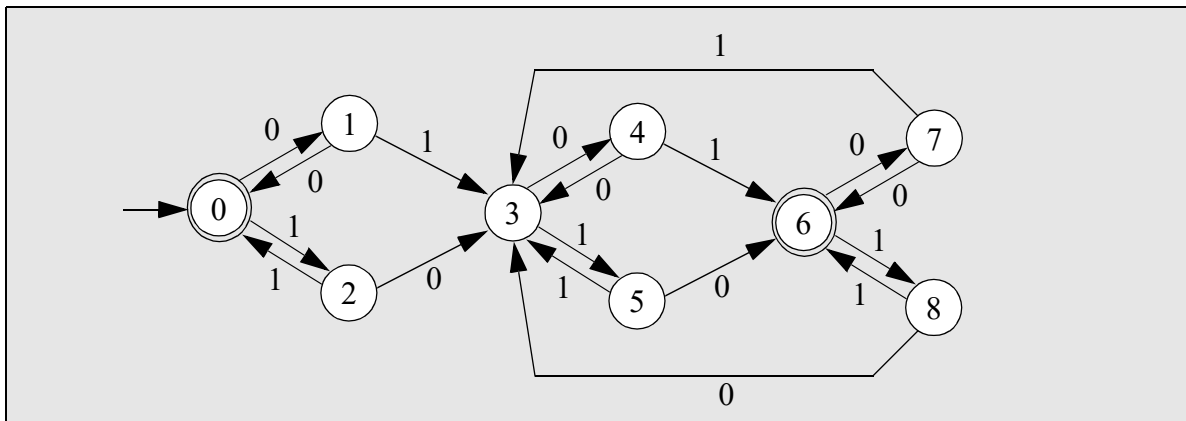


**Ejercicio 2.24**

El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
* 0	$(\cdot 00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* ( \cdot 01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01  \cdot 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^* \cdot$	0 → 1 1 → 2
1	$(0 \cdot 0 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (0 \cdot 1 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$	0 → 0 1 → 3
2	$(00 1 \cdot 1)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 1 \cdot 0) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$	0 → 3 1 → 0
3	$(00 11)^* (01 10) ( \cdot 00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00  \cdot 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* ( \cdot 01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01  \cdot 10) (00 11)^* )^*$	0 → 4 1 → 5
4	$(00 11)^* (01 10) (0 \cdot 0 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (0 \cdot 1 10) (00 11)^* )^*$	0 → 3 1 → 6
5	$(00 11)^* (01 10) (00 1 \cdot 1)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 1 \cdot 0) (00 11)^* )^*$	0 → 6 1 → 3
* 6	$(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) ( \cdot 00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00  \cdot 11)^* )^*$ $(00 11)^* ( \cdot 01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01  \cdot 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$ $(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^* \cdot$	0 → 7 1 → 8
7	$(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (0 \cdot 0 11)^* )^*$ $(00 11)^* (0 \cdot 1 10) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$	0 → 6 1 → 3
8	$(00 11)^* (01 10) (00 11)^* (01 10) (00 1 \cdot 1)^* )^*$ $(00 11)^* (01 1 \cdot 0) (00 11)^* (01 10) (00 11)^* )^*$	0 → 3 1 → 6

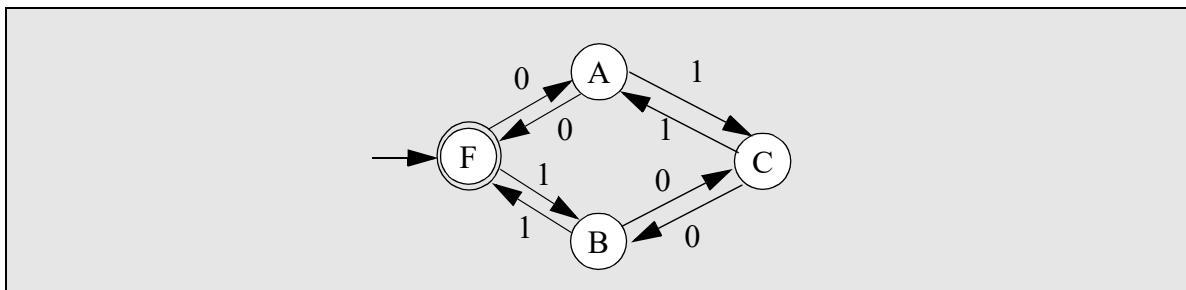
El autómata queda como sigue:



El algoritmo de minimización de estados del AFD da como resultado:

Primer paso				Segundo paso			
		0	1			0	1
F	0	A	A	F	0	A	B
	6	A	A		6	A	B
A	1	F	A	A	1	F	C
	2	A	F		5	F	C
	3	A	A		7	F	C
	4	A	F	B	2	C	F
	5	F	A		4	C	F
	7	F	A		8	C	F
	8	A	F		3	B	A
				C			

A continuación se muestra la representación gráfica del AFD obtenido:



**Ejercicio 2.25**

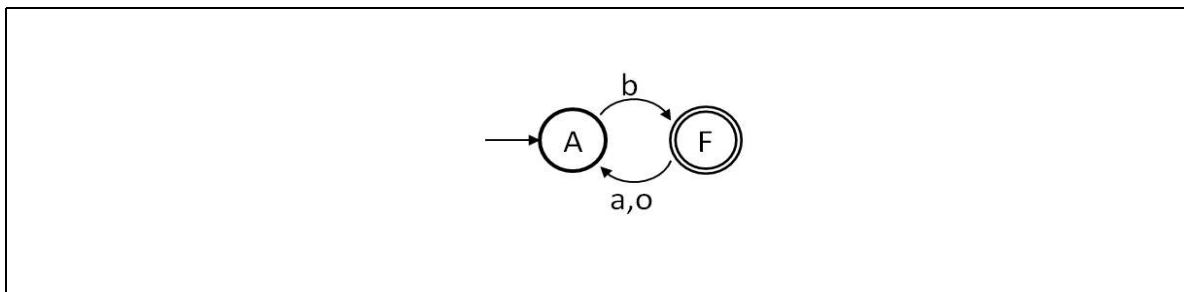
El algoritmo de generación del AFD a partir de la expresión regular genera lo siguiente:

Estado	Elementos	Transiciones
0	$(\cdot b (a b)^*) (o b (a b)^*)^*$	$b \rightarrow 1$
1 *	$(b (\cdot a b)^*) (o b (a b)^*)^*$ $(b (a b)^*) (\cdot o b (a b)^*)^*$ $(b (a b)^*) (o b (a b)^*)^* \cdot$	$a \rightarrow 2$ $o \rightarrow 3$
2	$(b (a \cdot b)^*) (o b (a b)^*)^*$	$b \rightarrow 1$
3	$(b (a b)^*) (o \cdot b (a b)^*)^*$	$b \rightarrow 4$
4 *	$(b (a b)^*) (o b (\cdot a b)^*)^*$ $(b (a b)^*) (\cdot o b (a b)^*)^*$ $(b (a b)^*) (o b (a b)^*)^* \cdot$	$a \rightarrow 5$ $o \rightarrow 3$
5	$(b (a b)^*) (o b (a \cdot b)^*)^*$	$b \rightarrow 4$

El algoritmo de minimización genera el siguiente resultado

Clase	Estado	b	a	o
A	0	F	-	-
	2	F	-	-
	3	F	-	-
	5	F	-	-
F *	1	-	A	A
	4	-	A	A

El autómata minimizado es el siguiente:

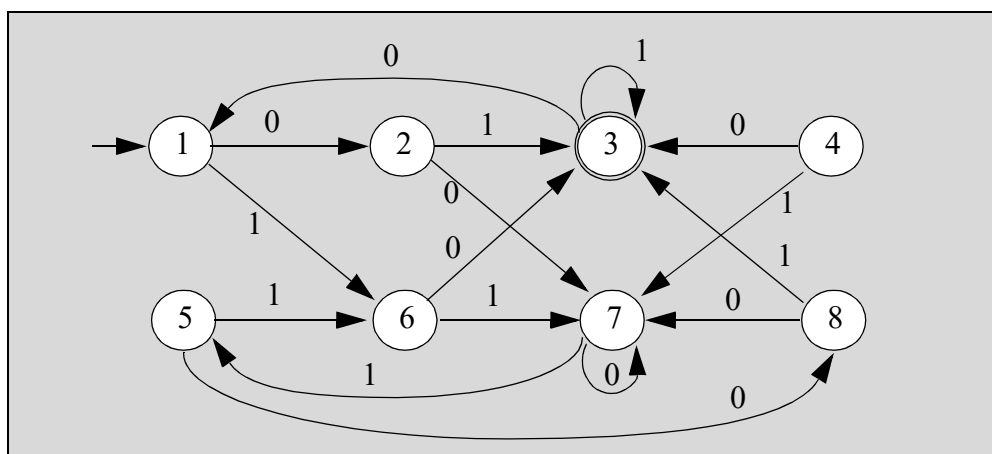


**Ejercicio 2.26**

El algoritmo de minimización de estados del AFD da como resultado:

Primer paso				Segundo paso			
		0	1			0	1
F*	0	A	A	F*	0	A	B
	6	A	A		6	A	B
A	1	F	A	A	1	F	C
	2	A	F		5	F	C
	3	A	A		7	F	C
	4	A	F	B	2	C	F
	5	F	A		4	C	F
	7	F	A		8	C	F
	8	A	F		C	3	B

**Ejercicio 2.27**



El algoritmo de minimización de estados del AFD da como resultado:

Primer paso				Segundo paso				Tercer paso			
Clase	Estado	0	1	Clase	Estado	0	1	Clase	Estado	0	1
A	1	A	A	A	1	B	C	A	1	B	C
	2	A	F		5	B	C		5	B	C
	4	F	A		7	A	A	B	2	D	F
	5	A	A	2	A	F	8		D	F	
	6	F	A	B	8	A	F	C	4	F	D
	7	A	A		4	F	A		6	F	D
	8	A	F	C	6	F	A	D	7	D	A
F	3	A	F	F	3	A	F	F	3	A	F

A continuación se muestra la representación gráfica del AFD obtenido:

