

Universidad Autónoma de Madrid
Departamento de Ingeniería Informática
3^{er}. Curso 1^{er}. Cuatrimestre
Autómatas y Lenguajes

**Enunciados sobre la unidad 2 procesadores de lenguaje
LALR(1)**

Hoja 6

1.- OBS.- parte de este problema también está en la hoja de LR(1)

Considere las dos gramáticas independientes del contexto que pueden deducirse de los siguientes conjuntos de reglas de producción:

Reglas para G_1 :

1. $A \rightarrow I * C$
2. $I \rightarrow 0 I 1$
3. $I \rightarrow \lambda$
4. $C \rightarrow 0 C$
5. $C \rightarrow \lambda$

Reglas para G_2 :

1. $A \rightarrow I C$
2. $I \rightarrow 0 I 1$
3. $I \rightarrow \lambda$
4. $C \rightarrow 0 C$
5. $C \rightarrow \lambda$

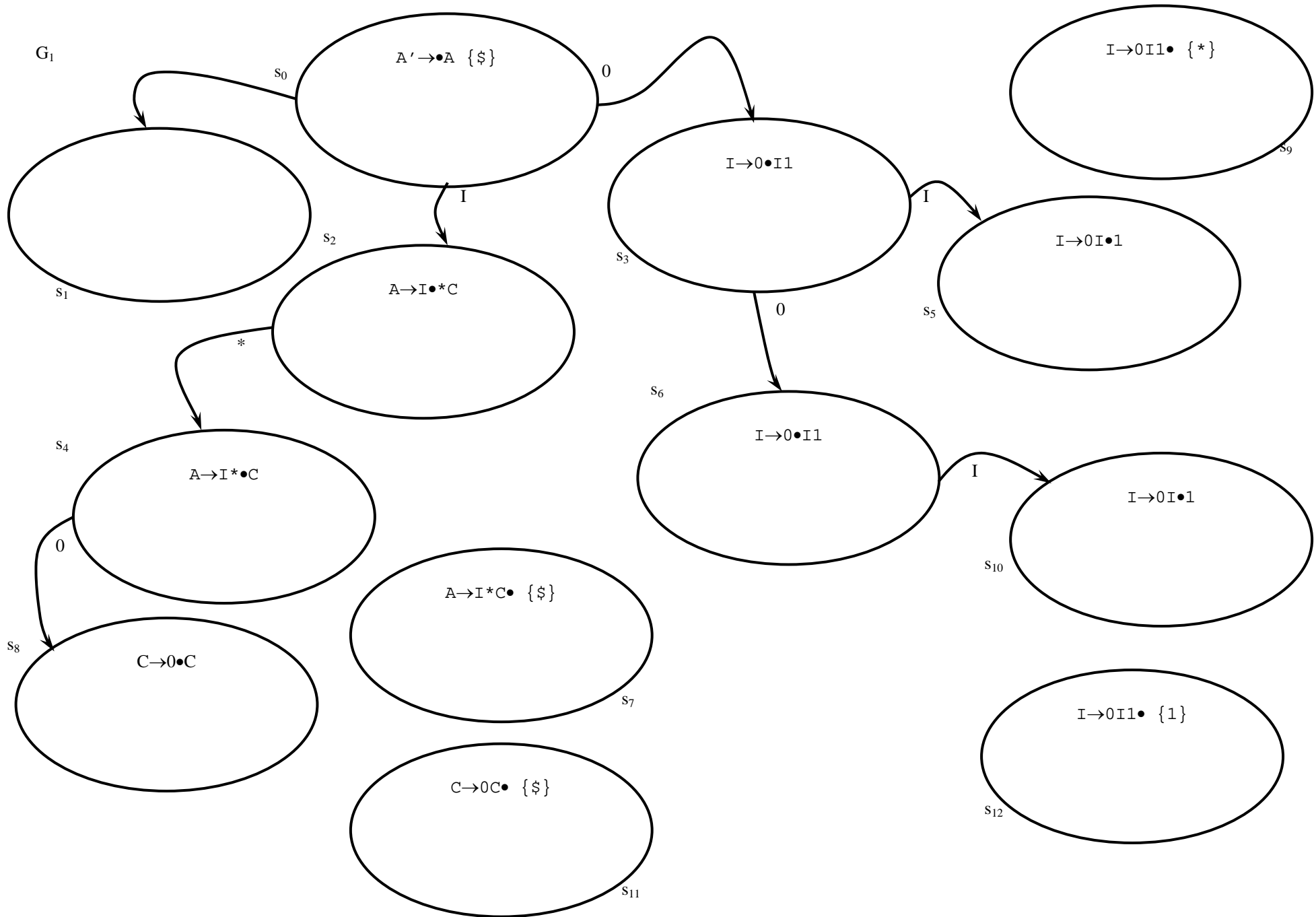
Las dos generan cadenas cuya estructura tiene dos bloques:

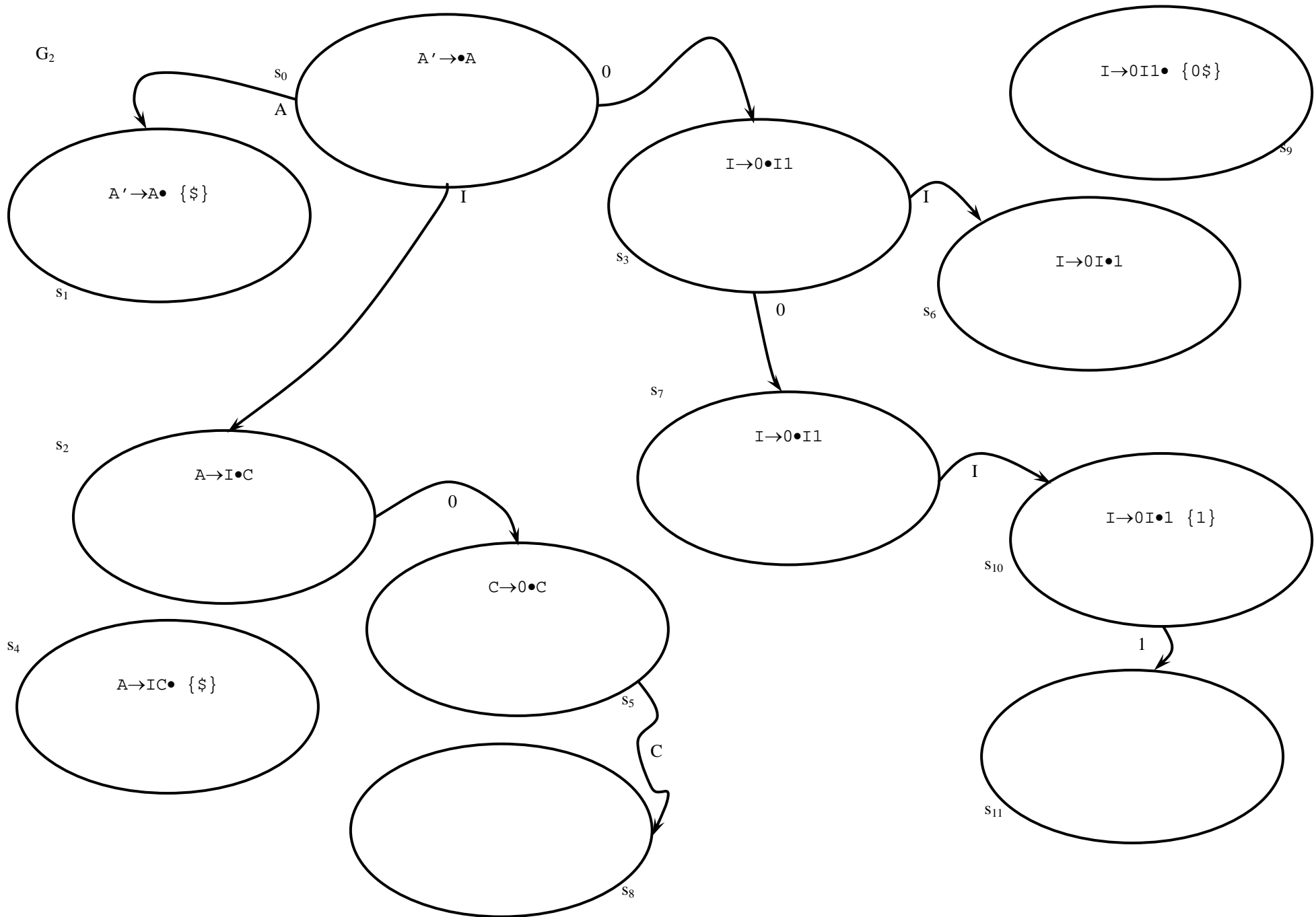
- Un primer bloque del lenguaje $0^n 1^n$
- Un segundo bloques que es una cadena de 0^*

La única diferencia es que G_1 utiliza el símbolo '*' para separar los dos bloques y G_2 no.

Se pide:

1. Completar el esquema del diagrama adjunto para G_1 según la técnica LR(1)
2. Completar el esquema del diagrama adjunto para G_2 según la técnica LR(1)
3. Contestar explícitamente a las siguientes preguntas ¿es la gramática G_1 LR(1)? ¿es la gramática G_2 LR(1)?
4. Si alguna de ellas es LR(1) muestre las parejas de estados que se pueden unificar así como el resultado de unificarlas pareja a pareja. No se pide que muestre el diagrama completo sólo los estados resultantes de la unificación siempre que sea posible.
5. Si alguna de ellas es LR(1) rellene la tabla adjunta según la técnica de análisis LALR(1) puede tachar o añadir las filas y columnas que considere oportuno.

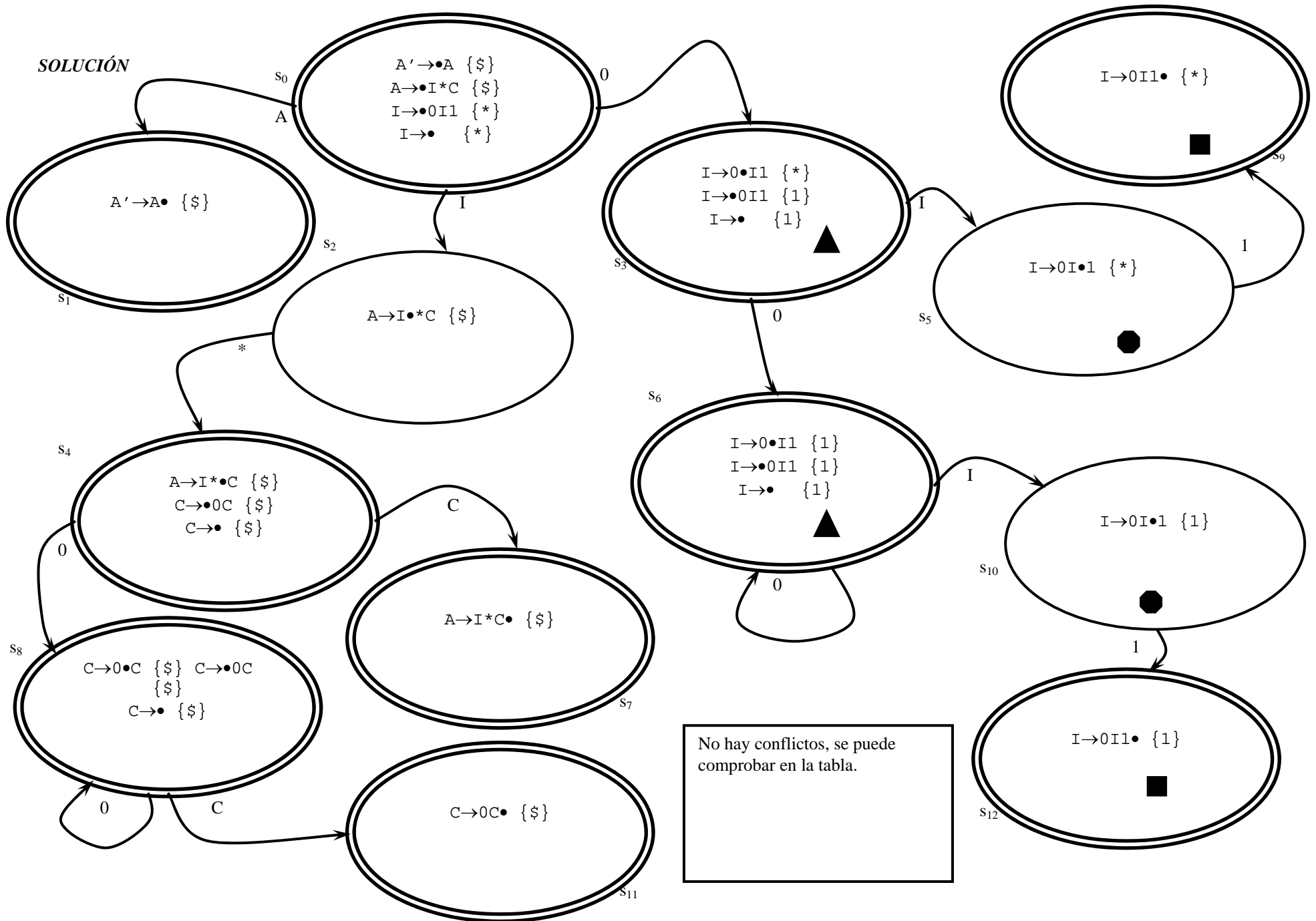




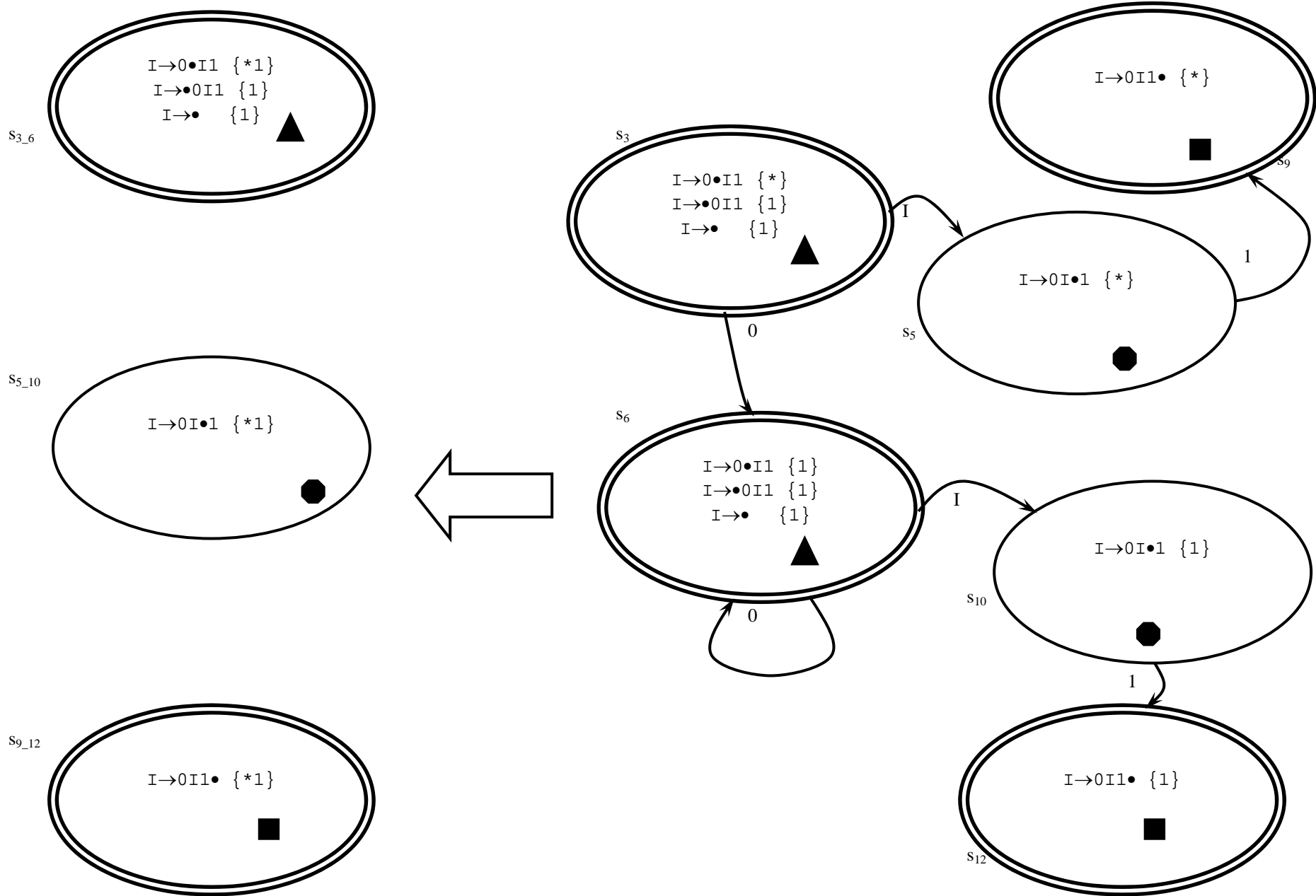
LALR(1)

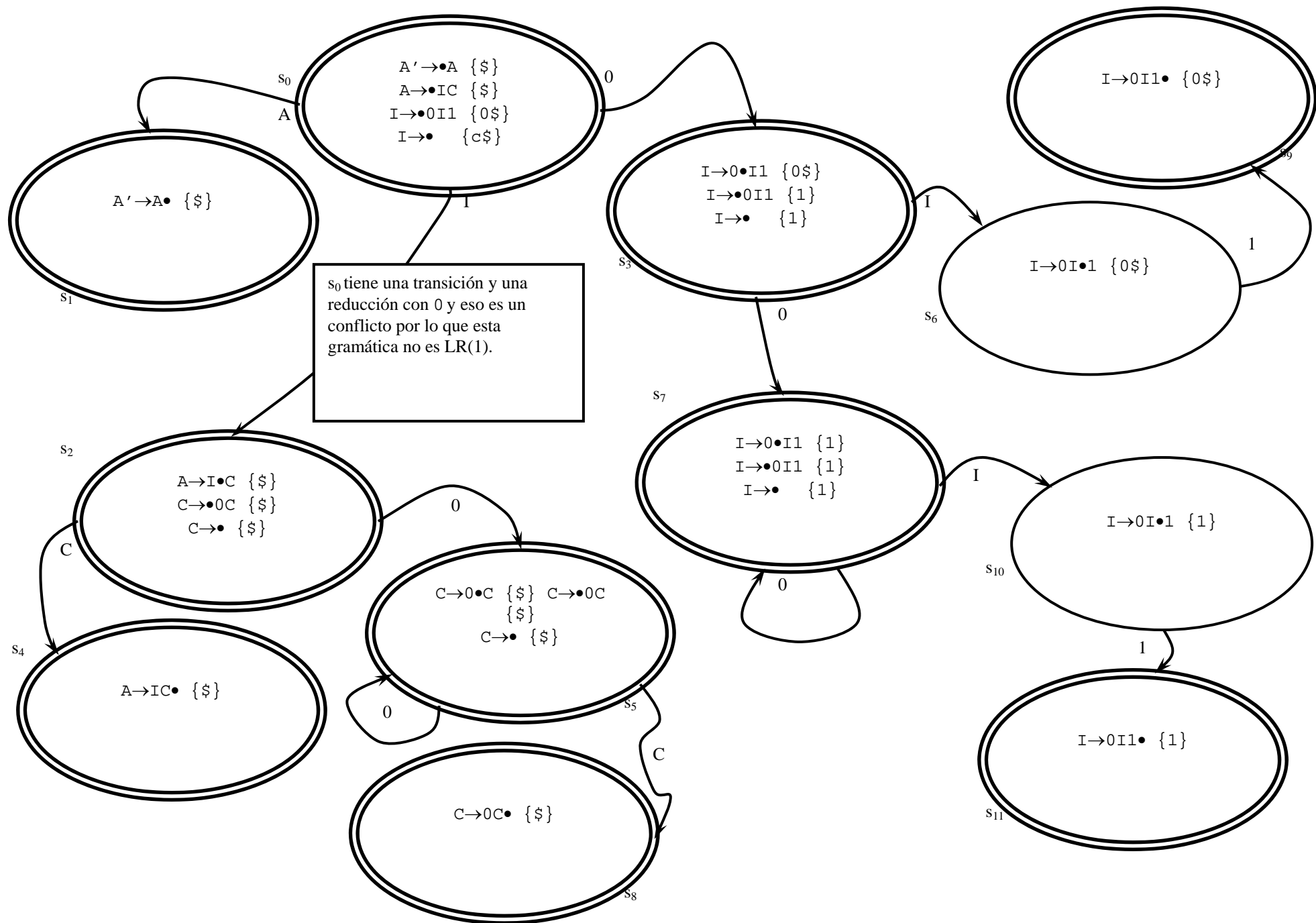
[illegible]

SOLUCIÓN



No hay conflictos, se puede comprobar en la tabla.





	*	0	1	\$	A	I	C											
0	r3	d3_6			1	2												
1				acc														
2	d4																	
3_6		d3_6	r3			5_10												
4		d8		r5			7											
5_10			d9_12															
7				r1														
8		d8		r5			11											
9_12	r2		r2															
11				r4														

2.- Suponga la gramática independiente del contexto que puede deducirse de las siguientes reglas de producción (el axioma es el símbolo S):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bLd \\ L &\rightarrow E ; L \\ L &\rightarrow \lambda \\ E &\rightarrow i = c \\ E &\rightarrow B \\ B &\rightarrow f c L g \end{aligned}$$

Se pide:

1. Calcule el estado correspondiente al cierre de $S' \rightarrow b \bullet L d \{ \$ \}$
2. Dibuje dos nuevos estados fuera del diagrama de análisis
 - Uno de ellos debe poder unificarse con el estado de la pregunta anterior según el algoritmo LALR(1) visto en el temario de la asignatura
 - El otro debe ser el resultado de la unificación.

SOLUCIÓN

1. El estado se muestra a continuación (es de reducción):

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow b \bullet L d \{ \$ \} \\ L &\rightarrow \bullet E ; L \{ d \} \\ L &\rightarrow \bullet \{ d \} \\ E &\rightarrow \bullet i = c \{ ; \} \\ E &\rightarrow \bullet B \{ ; \} \\ B &\rightarrow \bullet f c L g \{ ; \} \end{aligned}$$

2. El siguiente estado que es de reducción es unificable con el anterior:

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow b \bullet L d \{ \$ \} \\ L &\rightarrow \bullet E ; L \{ d \} \\ L &\rightarrow \bullet \{ d \} \\ E &\rightarrow \bullet i = c \{ ; \$ \} \\ E &\rightarrow \bullet B \{ ; \$ \} \\ B &\rightarrow \bullet f c L g \{ ; \$ \} \end{aligned}$$

Y el resultado de la unificación es el siguiente

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow b \bullet L d \{ \$ \} \\ L &\rightarrow \bullet E ; L \{ d \} \\ L &\rightarrow \bullet \{ d \} \\ E &\rightarrow \bullet i = c \{ ; \$ \} \\ E &\rightarrow \bullet B \{ ; \$ \} \\ B &\rightarrow \bullet f c L g \{ ; \$ \} \end{aligned}$$

3.- Suponga la gramática independiente del contexto que puede deducirse de las siguientes reglas de producción (el axioma es el símbolo S)

$S ::= AS$
 $S ::= \langle \rangle$
 $A ::= *BC$
 $C ::= \lambda$
 $C ::= 0$
 $C ::= 1$
 $B ::= A$
 $B ::= *$

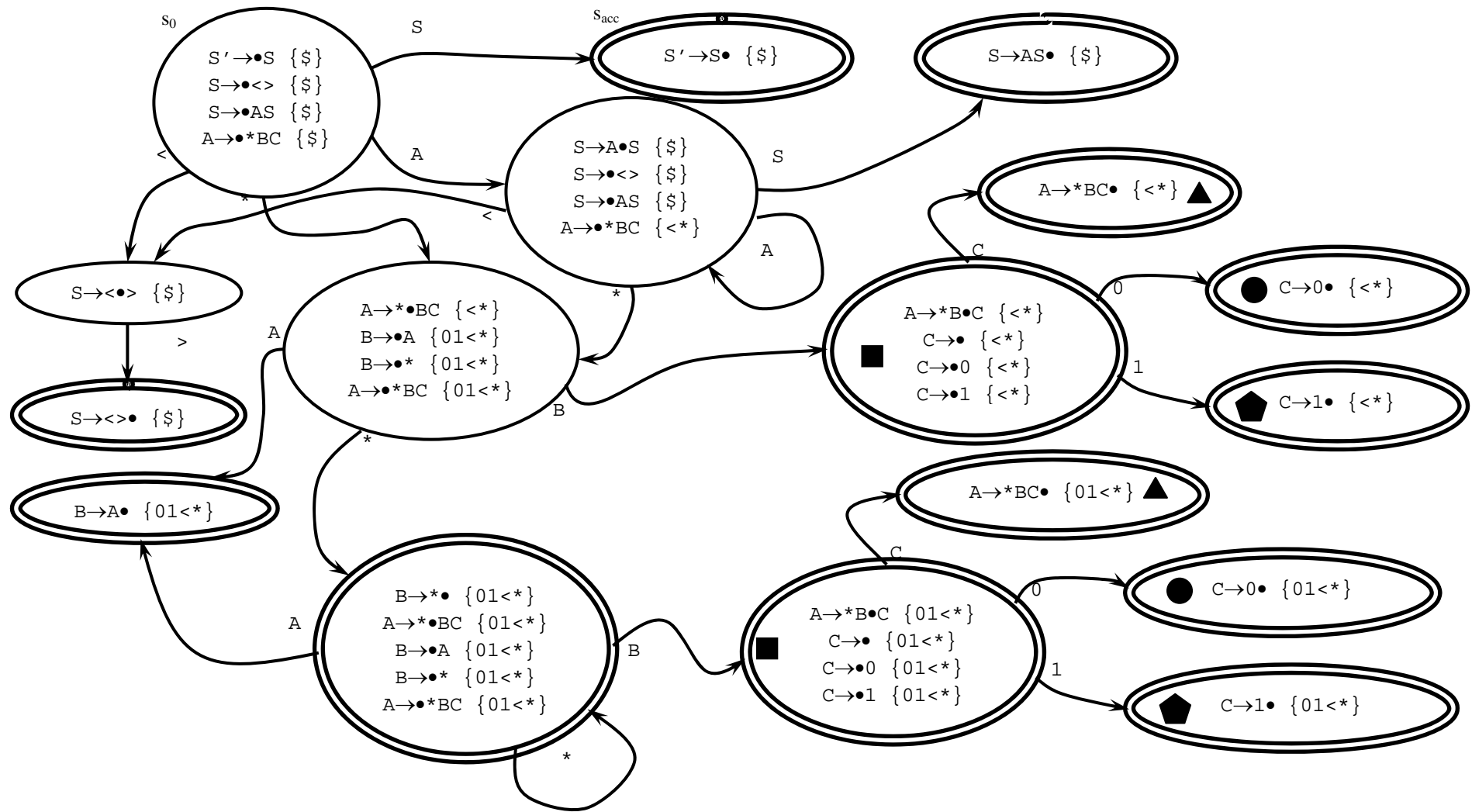
Se pide

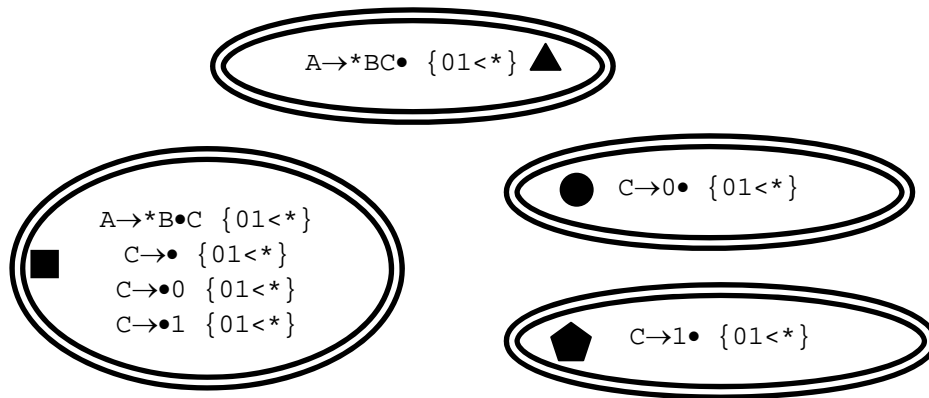
1) Sobre el autómata LR(1) del problema de la hoja 4 con la misma gramática (ejercicio 1) indique qué estados podrían unificarse si se deseara construir un autómata de análisis para la técnica LALR. Para ello muestre explícitamente

- El conjunto de estados LR(1) que podrían convertirse en uno solo para LALR
- El resultado de unificarlos

SOLUCIÓN

Se resaltan los estados unificables mediante un código de figuras, los estados con la misma figura pueden unificarse. Los resultados se muestran en la página siguiente





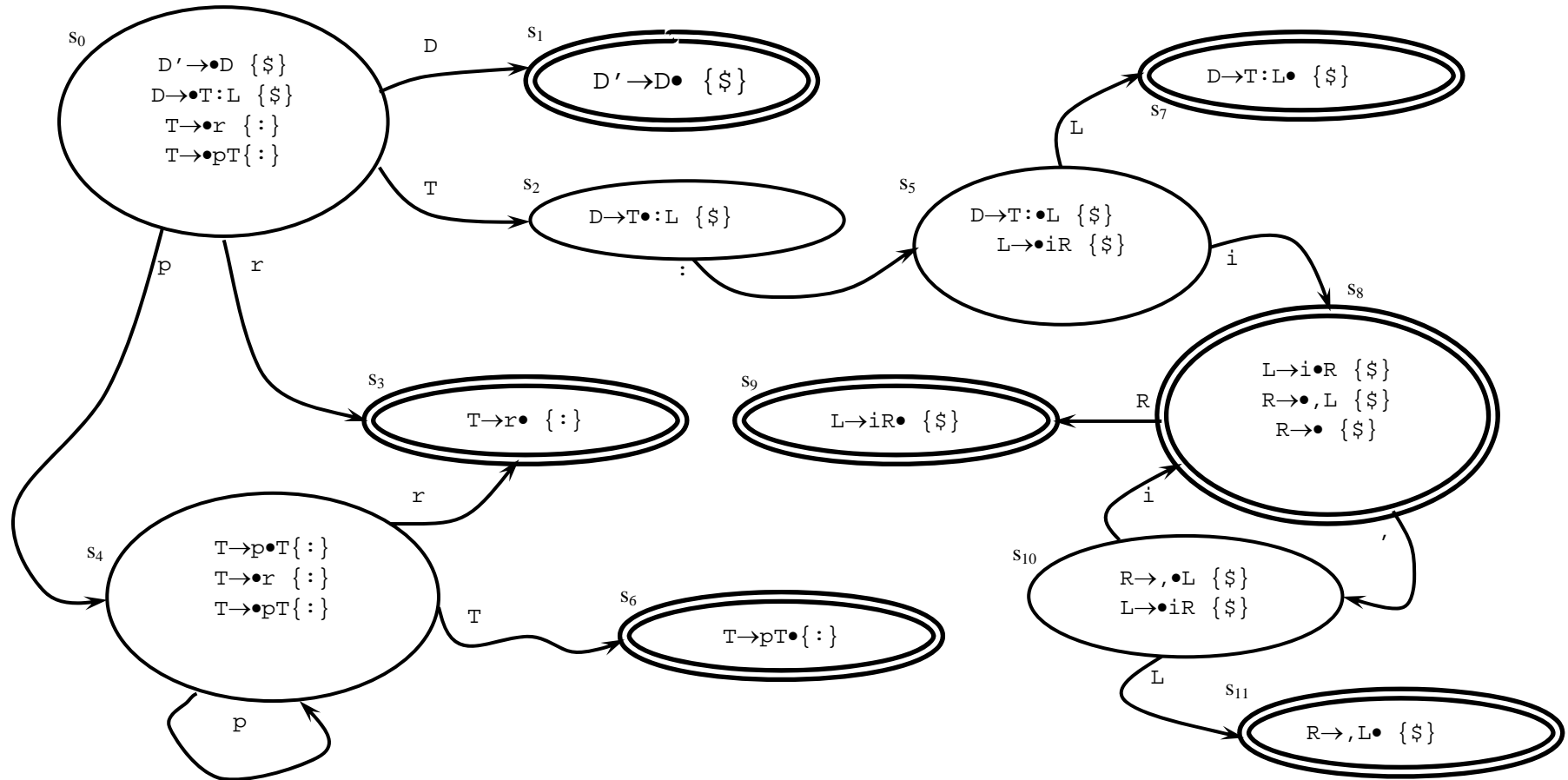
4.- Dada la gramática que puede deducirse de las siguientes reglas (suponga que el axioma es el símbolo D):

6. $D \rightarrow T : L$
7. $L \rightarrow i R$
8. $R \rightarrow , L$
9. $R \rightarrow \lambda$
10. $T \rightarrow r$
11. $T \rightarrow p T$

Se pide

a) Construir su diagrama de análisis según la técnica LALR.

SOLUCIÓN

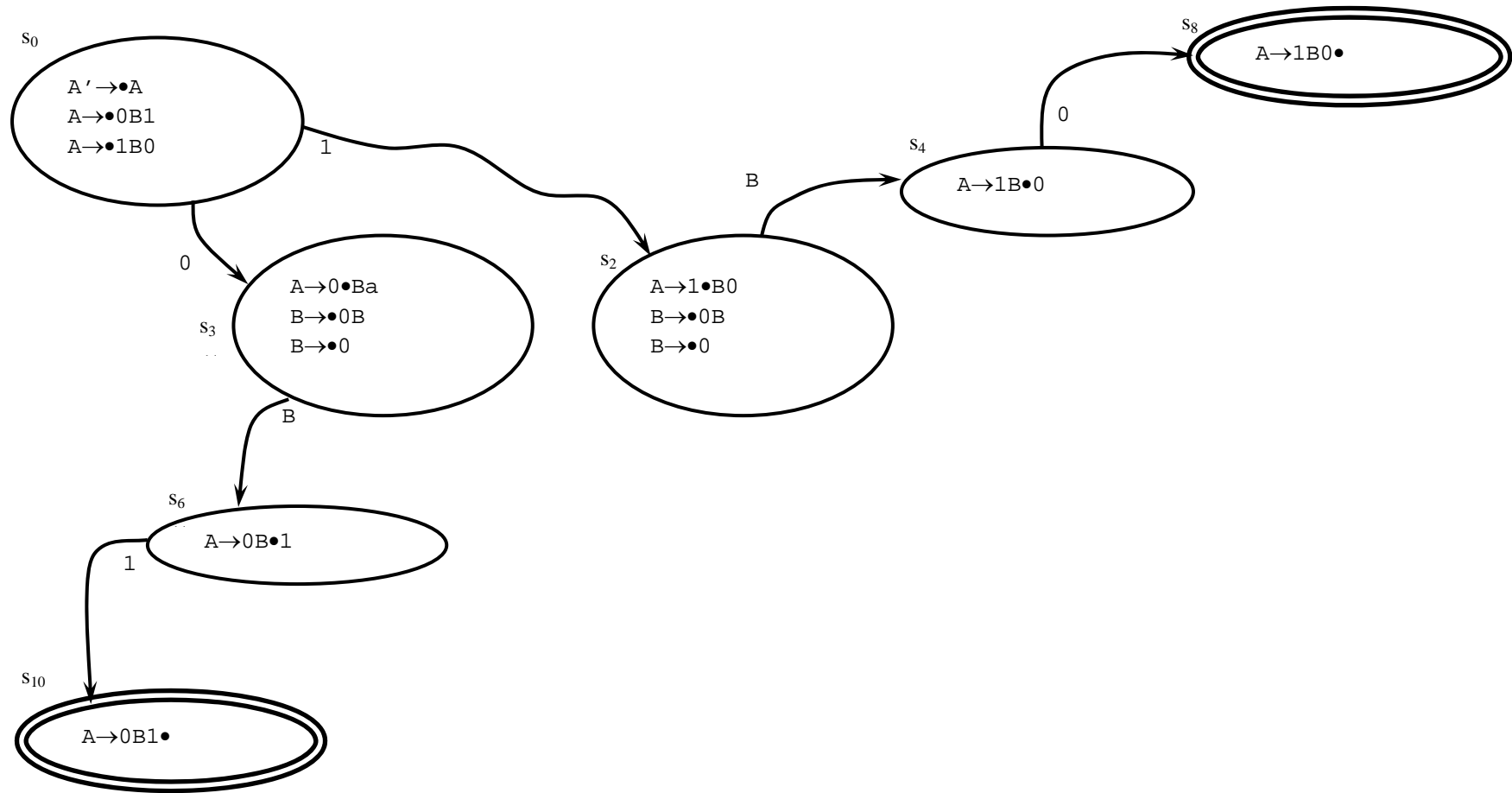


5.- Dada la gramática que puede deducirse de la siguientes reglas (suponga que el axioma es el símbolo A):

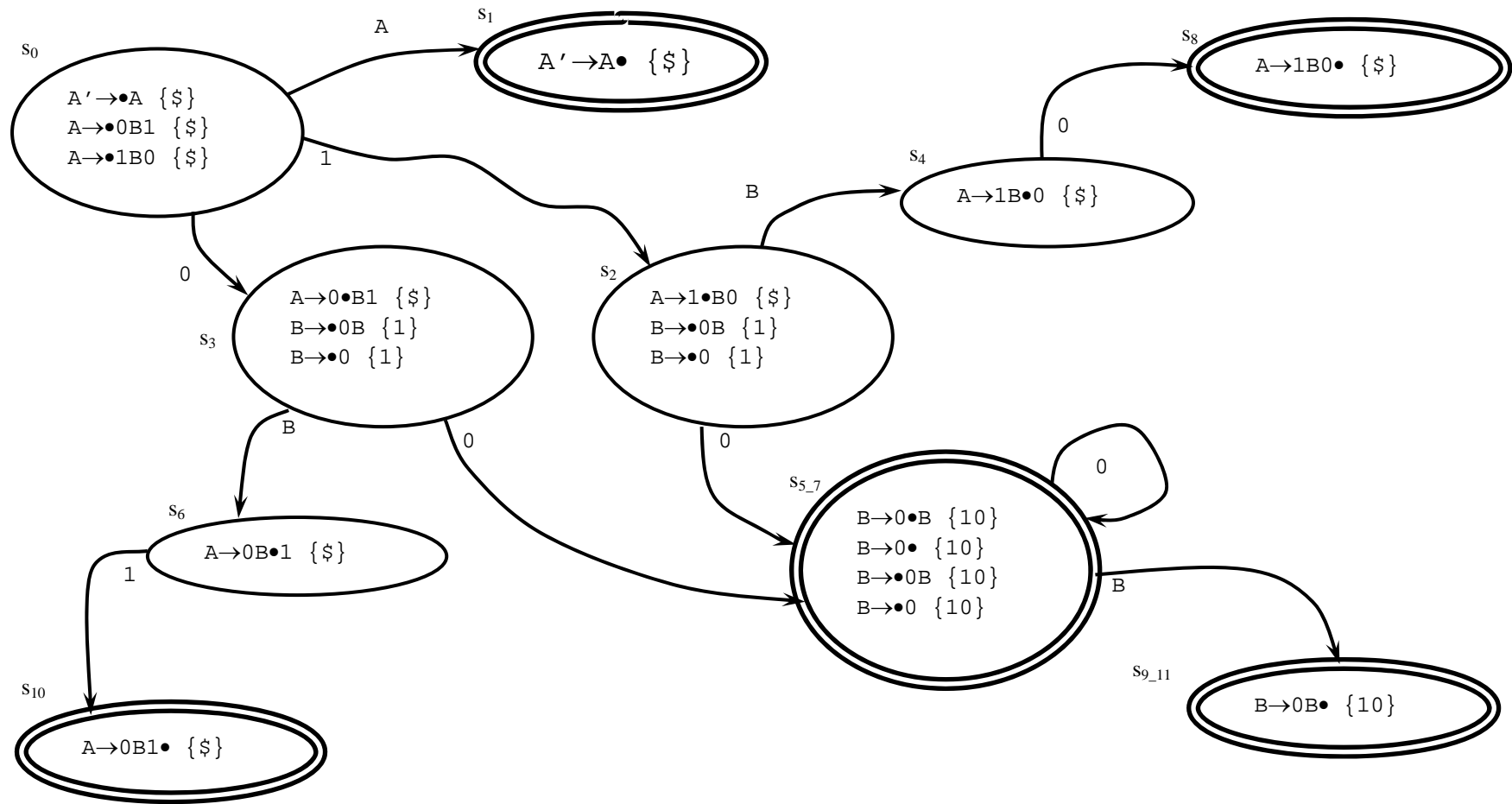
1. $A \rightarrow 0B1$
2. $A \rightarrow 1B0$
3. $B \rightarrow 0B$
4. $B \rightarrow 0$

Se pide:

- a) Complete el diagrama LR(1) que tiene en la siguiente página.
- b) Construya el diagrama LALR a partir del LR(1) del apartado anterior.
- b) Construya la tabla de análisis LALR asociada al autómata.
- c) Conteste explícitamente si la gramática es LALR y la razón.



SOLUCIÓN
b)



c)

	1	0	\$	A	B
0	d2	d3		1	
1			acc		
2		d5_7			4
3		d5_7			6
4		d8			
5_7	r4	d5_7/r4			9_11
6	d10				
8			r2		
9_11	r3	r3			
10			r1		

d)

No es LALR porque la tabla presenta conflictos.

6.- Dada la gramática que puede deducirse de las siguientes reglas (suponga que el axioma es el símbolo A):

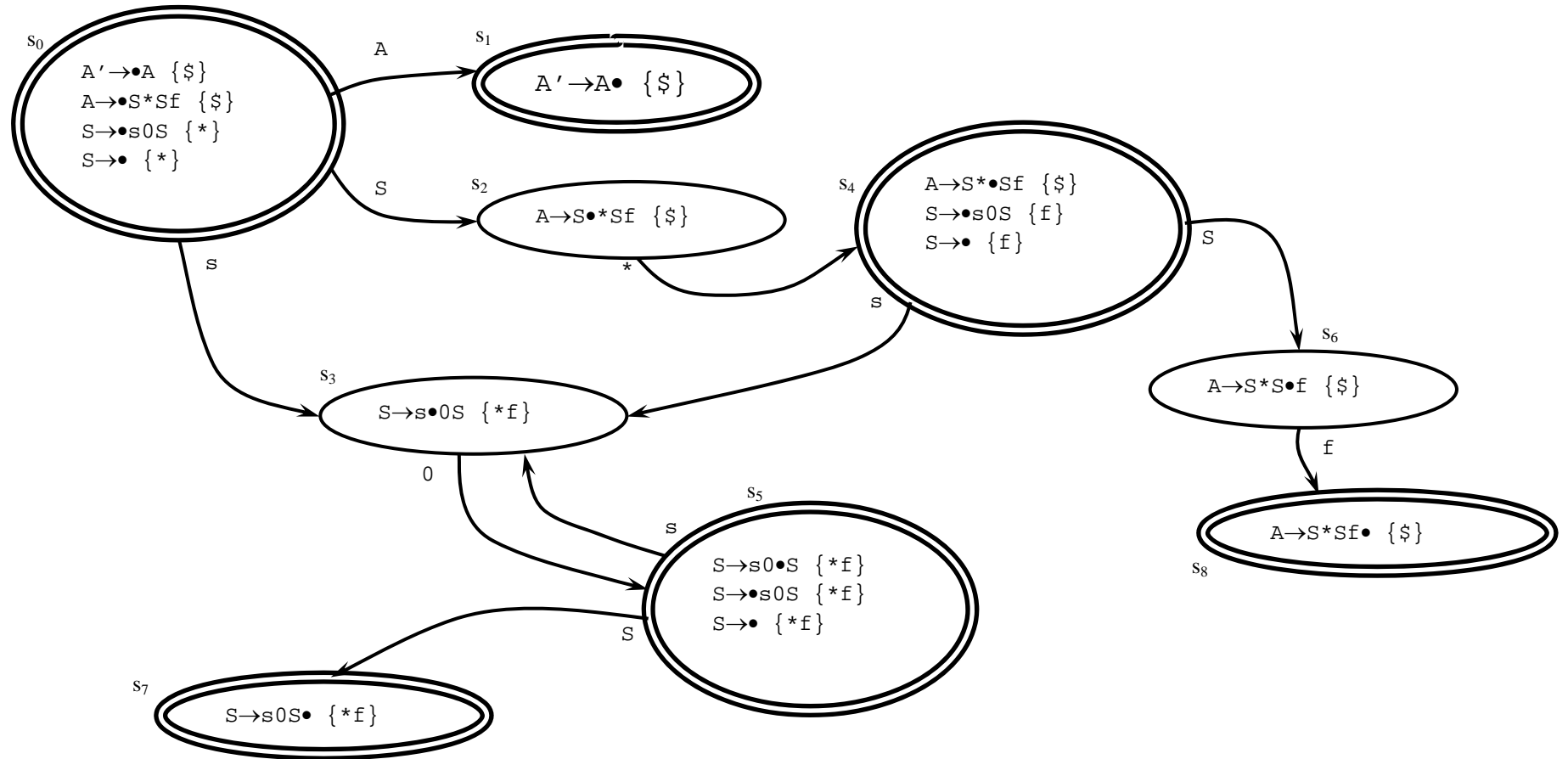
1. $A \rightarrow S * S f$
2. $S \rightarrow s 0 S$
3. $S \rightarrow \lambda$

Se pide:

- a) Construya el diagrama LALR para esta gramática.
- b) Construya la tabla de análisis LALR asociada al autómata.
- c) Conteste explícitamente si la gramática es LALR y la razón.

SOLUCIÓN

a)



b)

	s	0	f	*	\$	A	S
0	d3			r3		1	2
1					acc		
2				d4			
3		d5					
4	d3		r3				6
5	d3		r3	r3			7
6			d8				
7			r2	r2			
8					r1		

c)

Sí es LALR porque la tabla no presenta conflictos.

7.- Dada la siguiente gramática cuyo axioma es el símbolo Q:

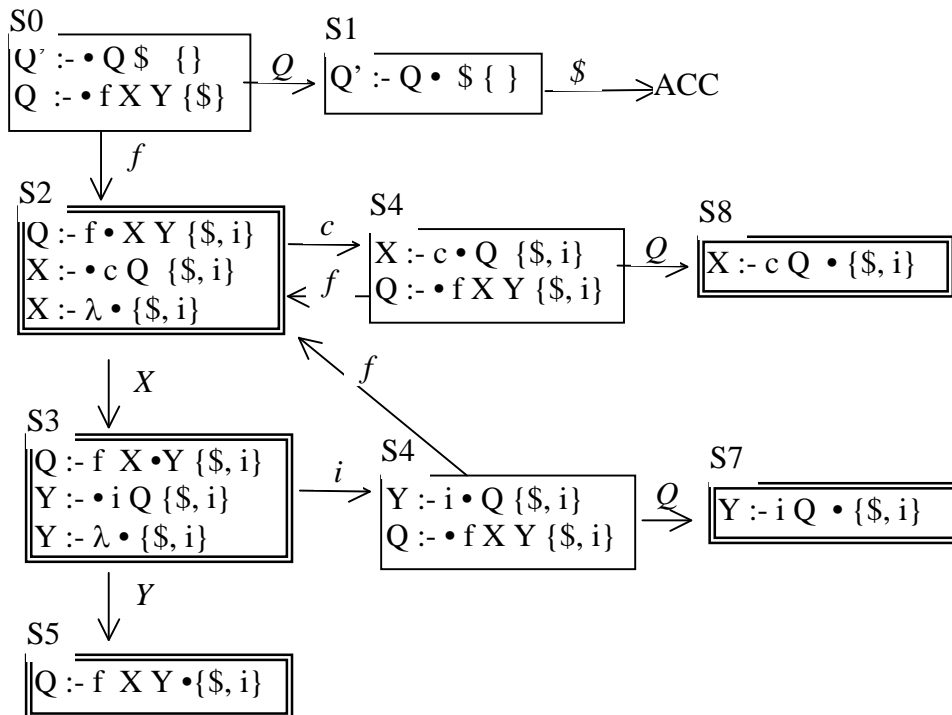
- (1) $Q ::= f \ X \ Y$
- (2) $X ::= c \ Q$
- (3) $\quad \quad \quad | \ \lambda$
- (4) $Y ::= i \ Q$
- (5) $\quad \quad \quad | \ \lambda$

a) Construir el autómata finito determinista para esta gramática según la técnica de análisis de LALR(1) (que muestra conjuntos de símbolos de adelanto).

b) La tabla de análisis construida para este autómata ¿sería útil para el análisis sintáctico? ¿Por qué?

SOLUCIÓN

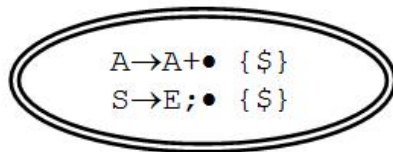
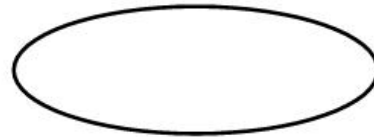
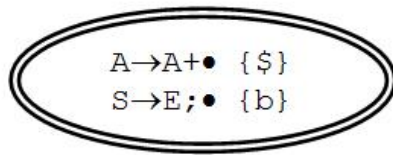
a)



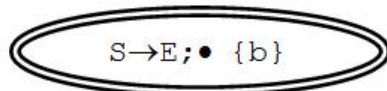
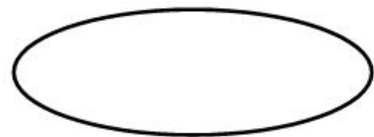
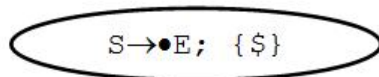
b) Hay un error shift/reduce en el estado S3, si la entrada siguiente es 'i'.

8.- Para las parejas de estados que considere que pueden unificarse según el algoritmo LALR visto en clase, modifique en el estado de la derecha lo que considere oportuno para realizar esa unificación. Recuerde que en la notación $A \rightarrow A + \bullet \{ \$ \}$ el punto indica una posición en la parte derecha de la regla.

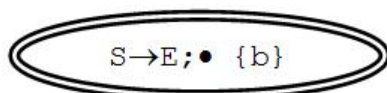
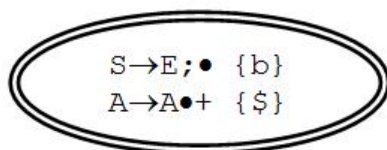
a)



b)



c)



SOLUCIÓN

Sólo se puede unificar el que se muestra:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow A + \bullet \quad \{\$ \} \\ S \rightarrow E ; \bullet \quad \{b\} \end{array}$$

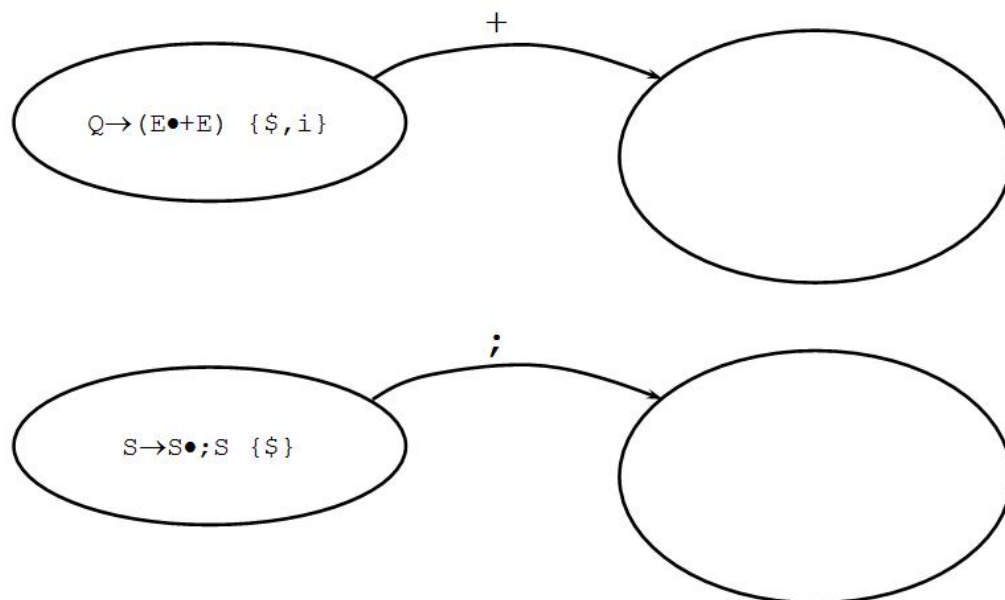
$$\begin{array}{l} A \rightarrow A + \bullet \quad \{\$ \} \\ S \rightarrow E ; \bullet \quad \{\$, b\} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} A \rightarrow A + \bullet \quad \{\$ \} \\ S \rightarrow E ; \bullet \quad \{\$ \} \end{array}$$

(junio 06) Considere la gramática que contiene el subconjunto de reglas que se muestra a continuación:

\dots
 $Q \rightarrow (E + E)$
 $E \rightarrow E * E$
 $E \rightarrow (E)$
 $E \rightarrow i$
 \dots
 $S \rightarrow S ; S$
 $S \rightarrow A$
 $A \rightarrow i$
 \dots

Se desea realizar un analizador sintáctico ascendente con la técnica LR(1).
 Complete los dos estados del siguiente fragmento de analizador sintáctico LR(1):



SOLUCIÓN

