

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
Símbolos de adelanto

Hoja LR(1).a

Calcule el conjunto de los símbolos de adelanto para el cierre de las siguientes reglas y gramáticas:

a) Cierre de $E' \rightarrow \cdot E \{ \$ \}$

Gramática:

$E' \rightarrow E$
 $E \rightarrow T$
 $E \rightarrow E + T$
 $T \rightarrow id$
 $T \rightarrow (E)$

b) Cierre de $S' \rightarrow \cdot S \{ \$ \}$

Gramática:

$S' \rightarrow S$
 $S \rightarrow L = R$
 $S \rightarrow R$
 $L \rightarrow *R$
 $L \rightarrow id$
 $R \rightarrow L$

c) Cierre de $E \rightarrow (\cdot L) \{ \$ \}$

Gramática:

$E \rightarrow (L)$
 $E \rightarrow a$
 $L \rightarrow L, E$
 $L \rightarrow E$

d) Cierre de $S \rightarrow A \cdot S \{ \$ \}$

Gramática:

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

e) Cierre de $A \rightarrow \cdot *BC \{ \langle, * \}$

Gramática: la del apartado anterior

Soluciones:

a) $E' \rightarrow \bullet E \{ \$ \}$
 $E \rightarrow \bullet T \{ \$ + \}$
 $E \rightarrow \bullet E + T \{ \$ + \}$
 $T \rightarrow \bullet id \{ \$ + \}$
 $T \rightarrow \bullet (E) \{ \$ + \}$

b) $S' \rightarrow \bullet S \{ \$ \}$
 $S \rightarrow \bullet L = R \{ \$ \}$
 $S \rightarrow \bullet R \{ \$ \}$
 $L \rightarrow \bullet * R \{ = \$ \}$
 $L \rightarrow \bullet id \{ = \$ \}$
 $R \rightarrow \bullet L \{ \$ \}$

c) $E \rightarrow (\bullet L) \{ \$ \}$
 $L \rightarrow \bullet L, E \{) , \}$
 $L \rightarrow \bullet E \{) , \}$
 $E \rightarrow \bullet (L) \{) , \}$
 $E \rightarrow \bullet a \{) , \}$

d) $S \rightarrow A \bullet S \{ \$ \}$
 $S \rightarrow \bullet < > \{ \$ \}$
 $S \rightarrow \bullet AS \{ \$ \}$
 $A \rightarrow \bullet * BC \{ < * \}$

e) $A \rightarrow * \bullet BC \{ < * \}$
 $B \rightarrow \bullet A \{ 01 < * \}$
 $B \rightarrow \bullet * \{ 01 < * \}$
 $A \rightarrow \bullet * BC \{ 01 < * \}$

Para la gramática:

$$Q \rightarrow (E + E)$$

$$E \rightarrow E * E \mid (E) \mid i$$

$$S \rightarrow S ; S \mid A$$

$$A \rightarrow i$$

a) Suponga que está en un estado que contiene la configuración:

$$Q \rightarrow (E \bullet + E) \{ \$ i \}$$

¿A qué estado llegaría si desplaza el símbolo terminal +?

b) Con la misma gramática, suponga ahora que está en otro estado, con la configuración:

$$S \rightarrow S \bullet ; S \{ \$ \}$$

¿A qué estado llegaría si desplaza el símbolo terminal ;?

Soluciones:

a) $Q \rightarrow (E + \bullet E) \{ \$ i \}$

$$E \rightarrow \bullet E * E \{) * \}$$

$$E \rightarrow \bullet (E) \{) * \}$$

$$E \rightarrow \bullet i \{) * \}$$

b) $S \rightarrow S ; \bullet S \{ \$ \}$

$$S \rightarrow \bullet S ; S \{ \$; \}$$

$$S \rightarrow \bullet A \{ \$; \}$$

$$A \rightarrow \bullet i \{ \$; \}$$

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
LR(1)

Hoja LR(1).b

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

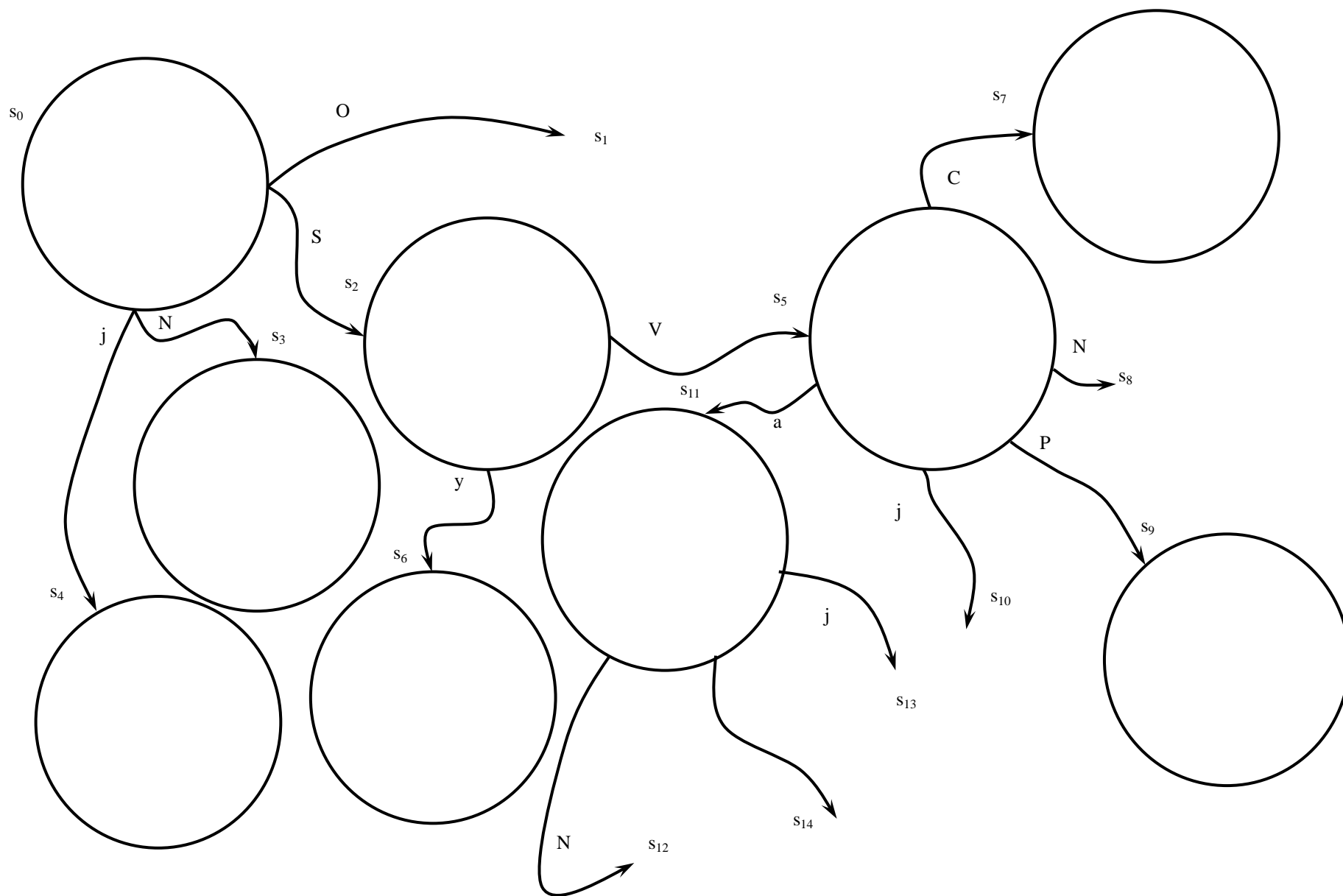
O \rightarrow SVC
S \rightarrow N
C $\rightarrow \lambda \mid N \mid P$
P \rightarrow a N
N \rightarrow Juan
V \rightarrow ayuda $\mid \lambda$

Que puede utilizarse para generar frases muy sencillas y fragmentos de frases en castellano como los siguientes:

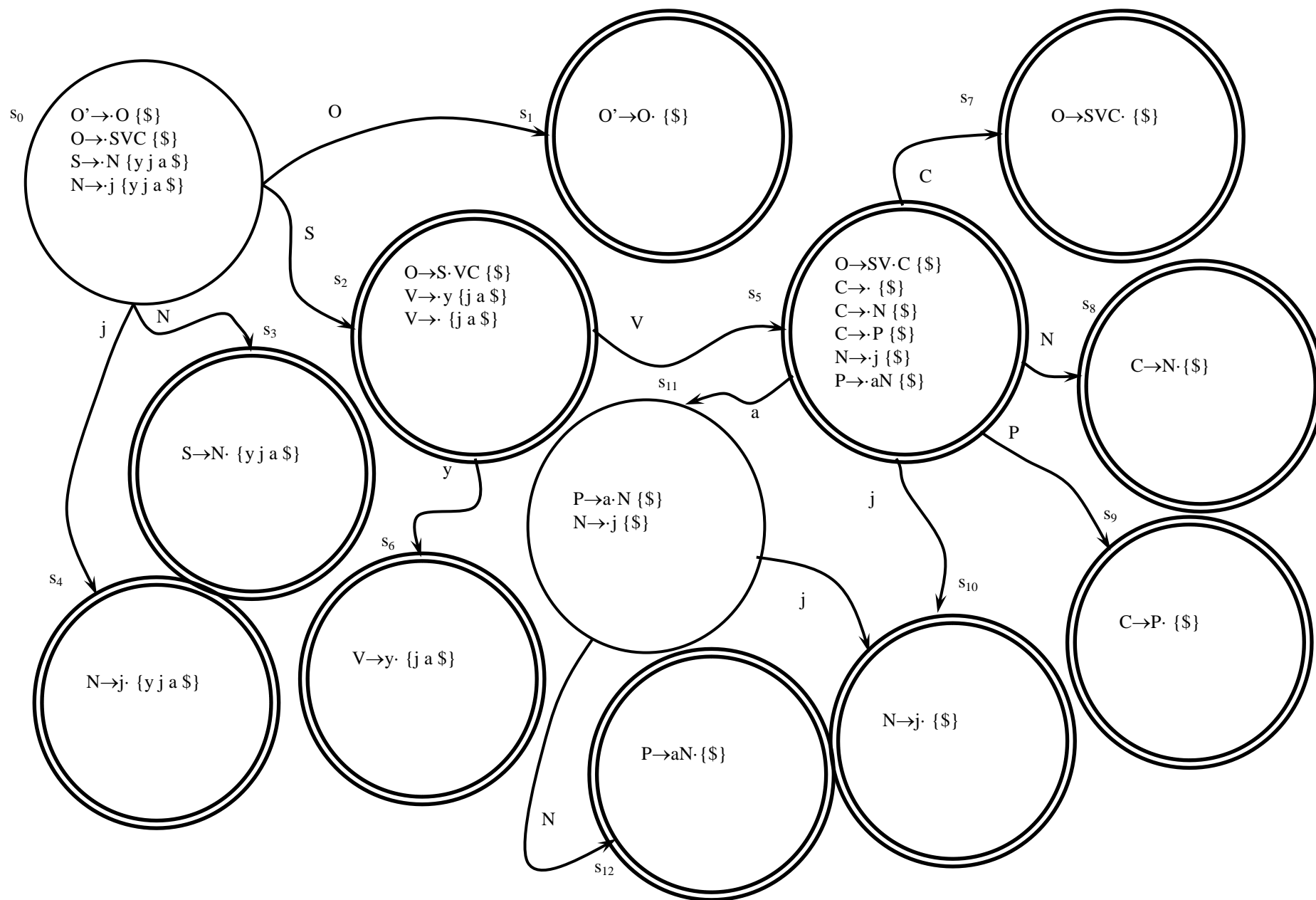
Juan ayuda
Juan ayuda a Juan
Juan

Se pide:

- 1.** Completar justificadamente el esquema de diagrama LR(1) que se proporciona posteriormente. Entienda por razonadamente que tiene que aportar todos los cálculos y justificaciones que utilice en su respuesta. Tenga en cuenta que puede que sobren o falten elementos en el esquema, añada o tache aquello que considere oportuno. Observe también que los no terminales Juan y ayuda están representados respectivamente por los símbolos j y y.
- 2.** Rellene justificadamente la tabla de análisis proporcionada a continuación según el temario visto este año en la asignatura. Tenga en cuenta que en la tabla es posible que haya filas / columnas que sobren.
- 3.** Conteste explícitamente a la siguiente pregunta: ¿la gramática es adecuada para el análisis sintáctico con la técnica LR(1)? Justifique su respuesta.



Soluciones



	a	j	y	\$	O	S	C	P	N	V
0		d4			1	2			3	
1				acc						
2	r9	r9	d6	r9						5
3	r2	r2	r2	r2						
4	r7	r7	r7	r7						
5	d11	d10		r3			7	9	8	
6	r8	r8		r8						
7				r1						
8				r4						
9				r5						
10				r7						
11		d10							12	
12				r6						

2.- 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. $C \rightarrow \lambda$

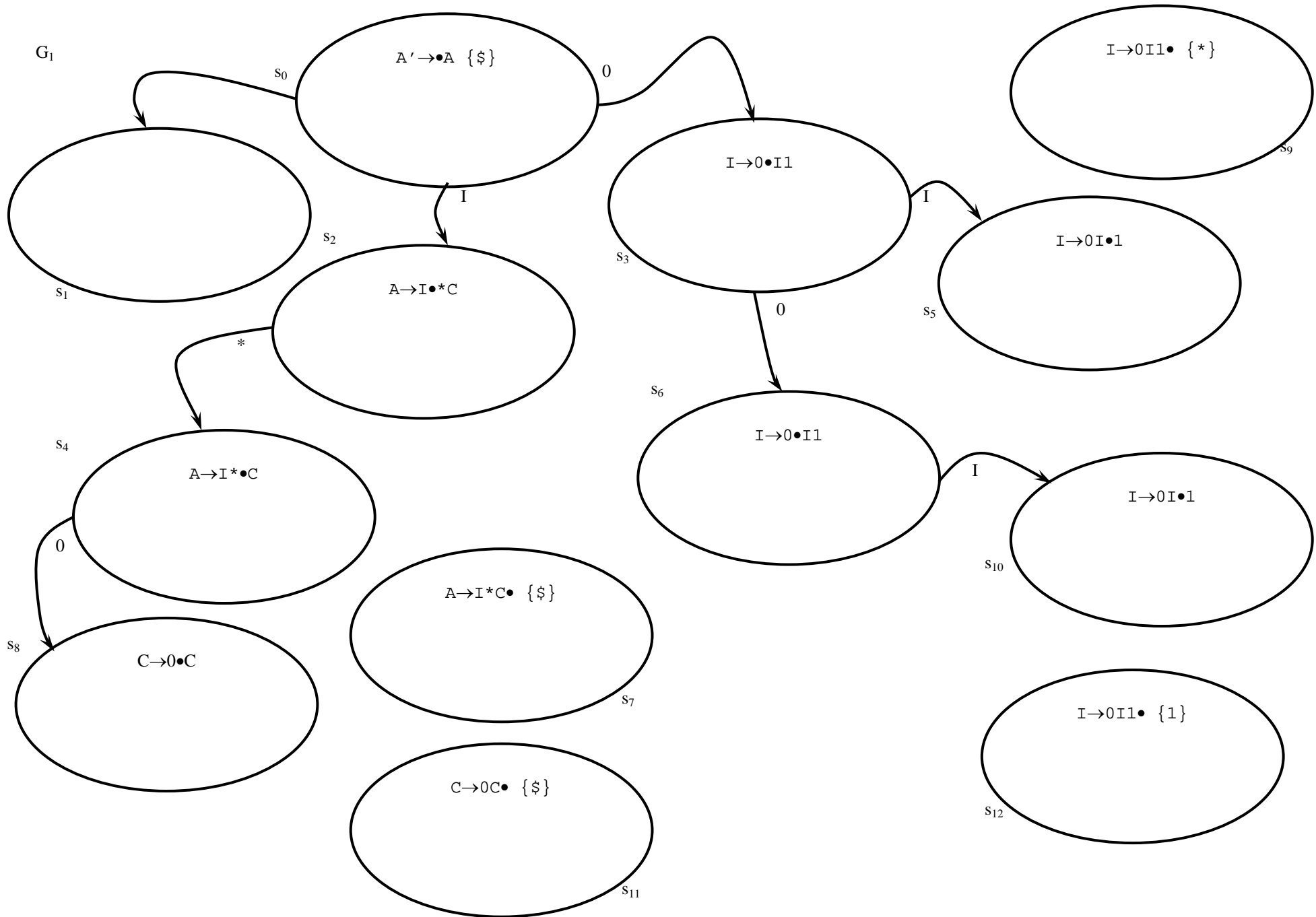
Las dos generan cadenas cuya estructura tiene dos bloques:

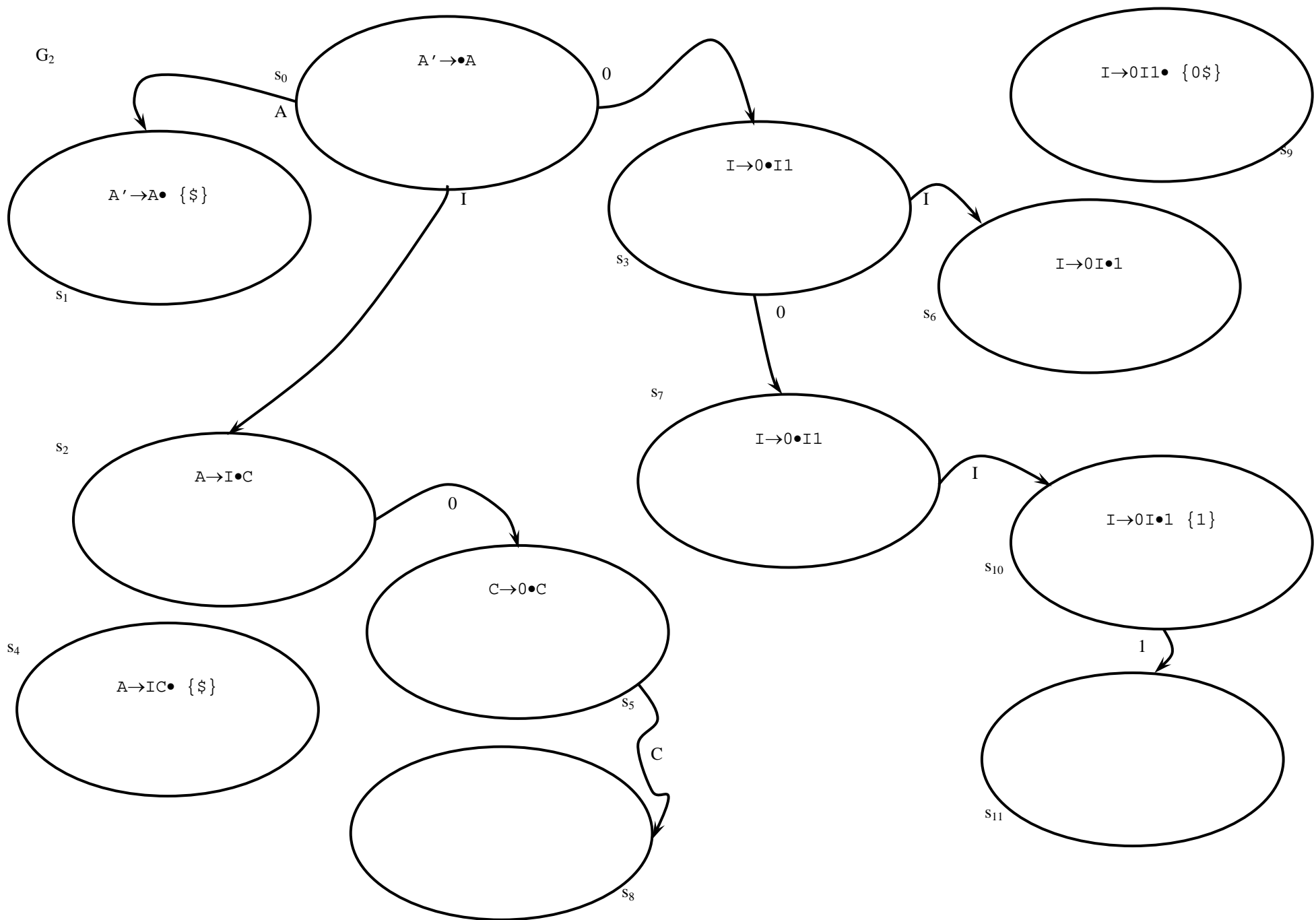
- Un primer bloque del lenguaje $0^n 1^n$
- Un segundo bloques que es una cadena de 0^*

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

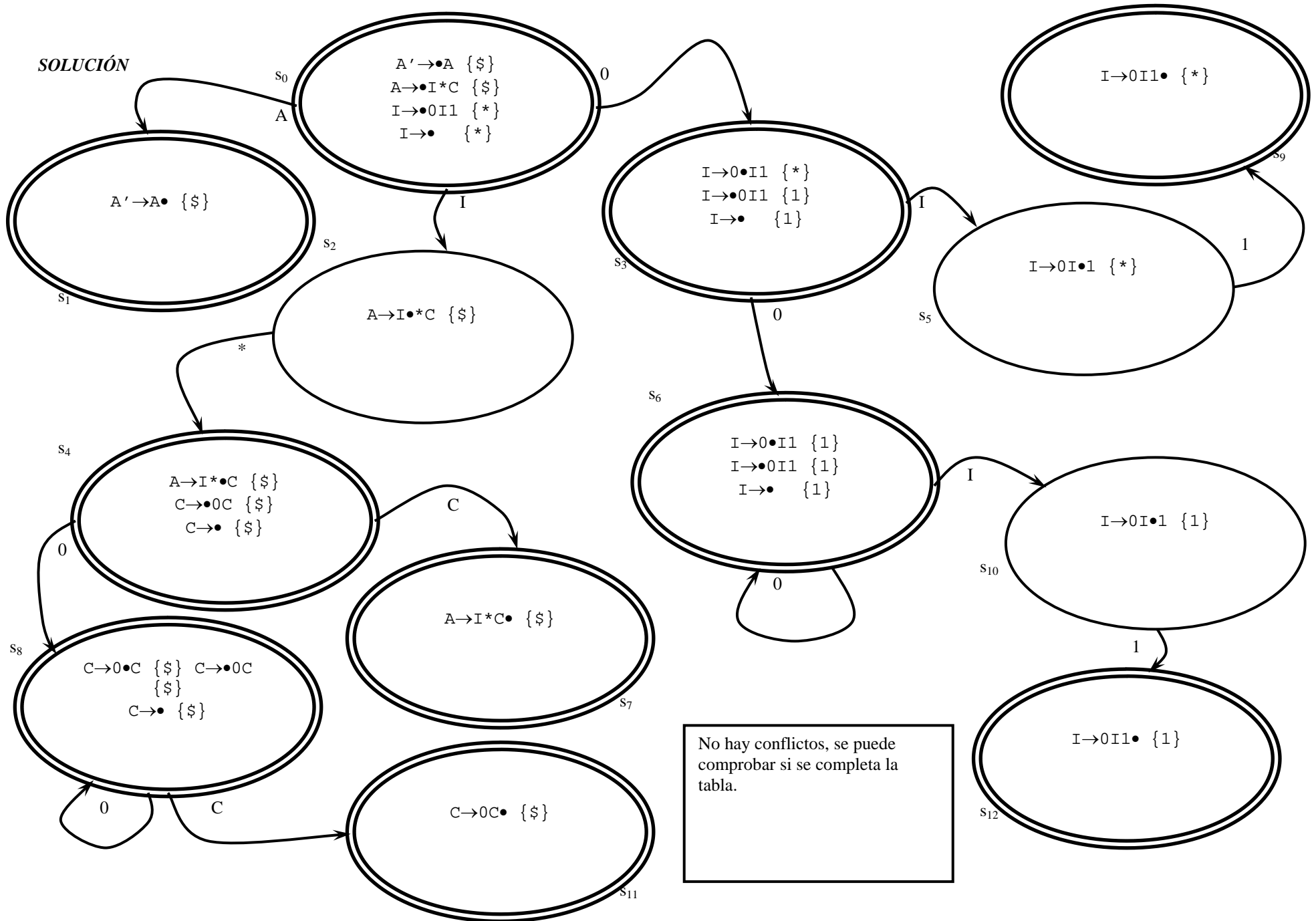
Se pide:

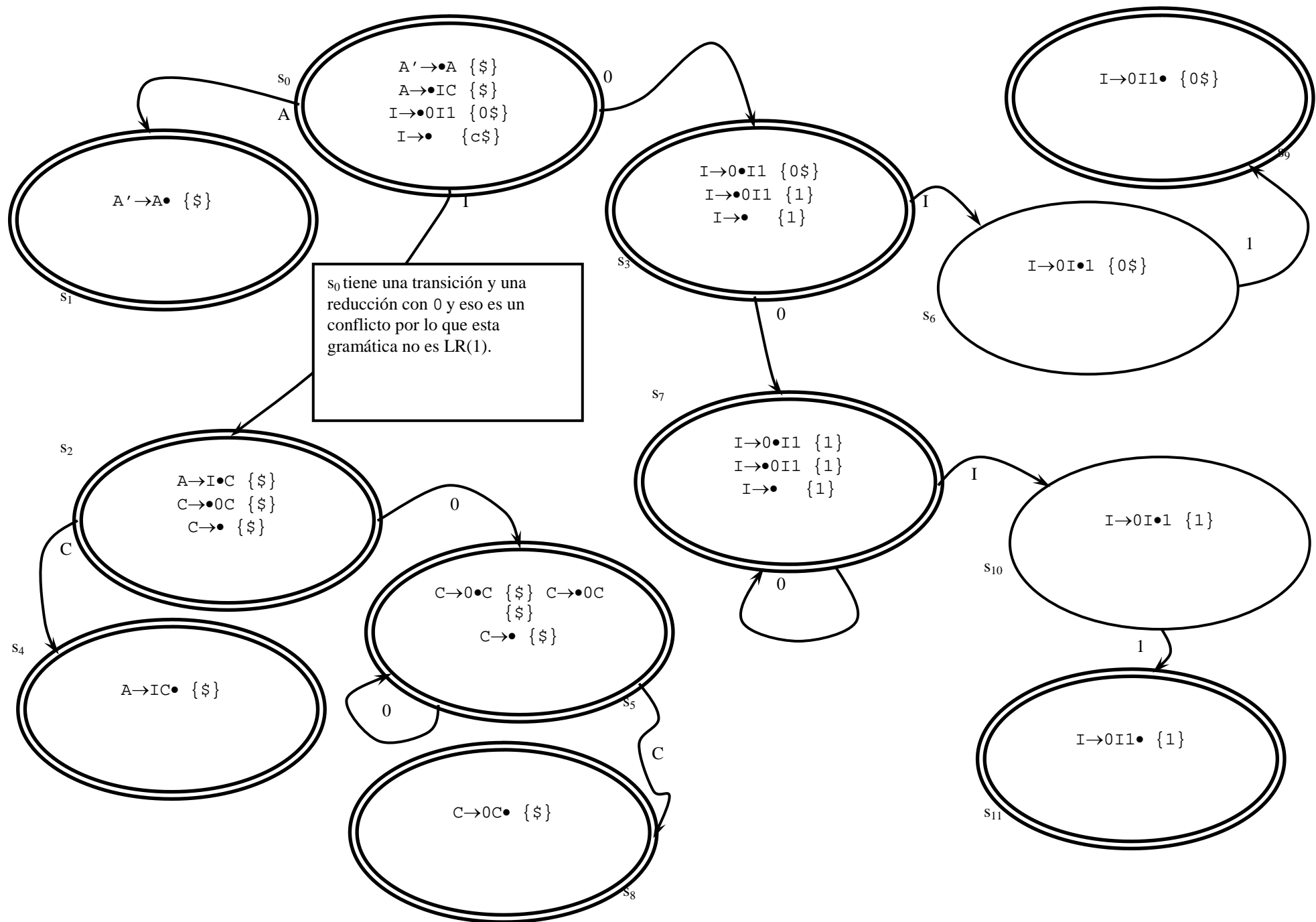
1. Completar el esquema del diagrama adjunto para G_1 según la técnica LR(1)
2. Completar el esquema del diagrama adjunto para G_2 según la técnica LR(1)
3. Contestar explícitamente a las siguientes preguntas ¿es la gramática G_1 LR(1)? ¿es la gramática G_2 LR(1)?





SOLUCIÓN





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

- 6. $D \rightarrow iPSn$
- 7. $P \rightarrow :n$
- 8. $S \rightarrow \lambda$
- 9. $S \rightarrow n$

En la página siguiente tiene el diagrama de estados incompleto del analizador LR(0)/SLR(1) para esta gramática, se pide:

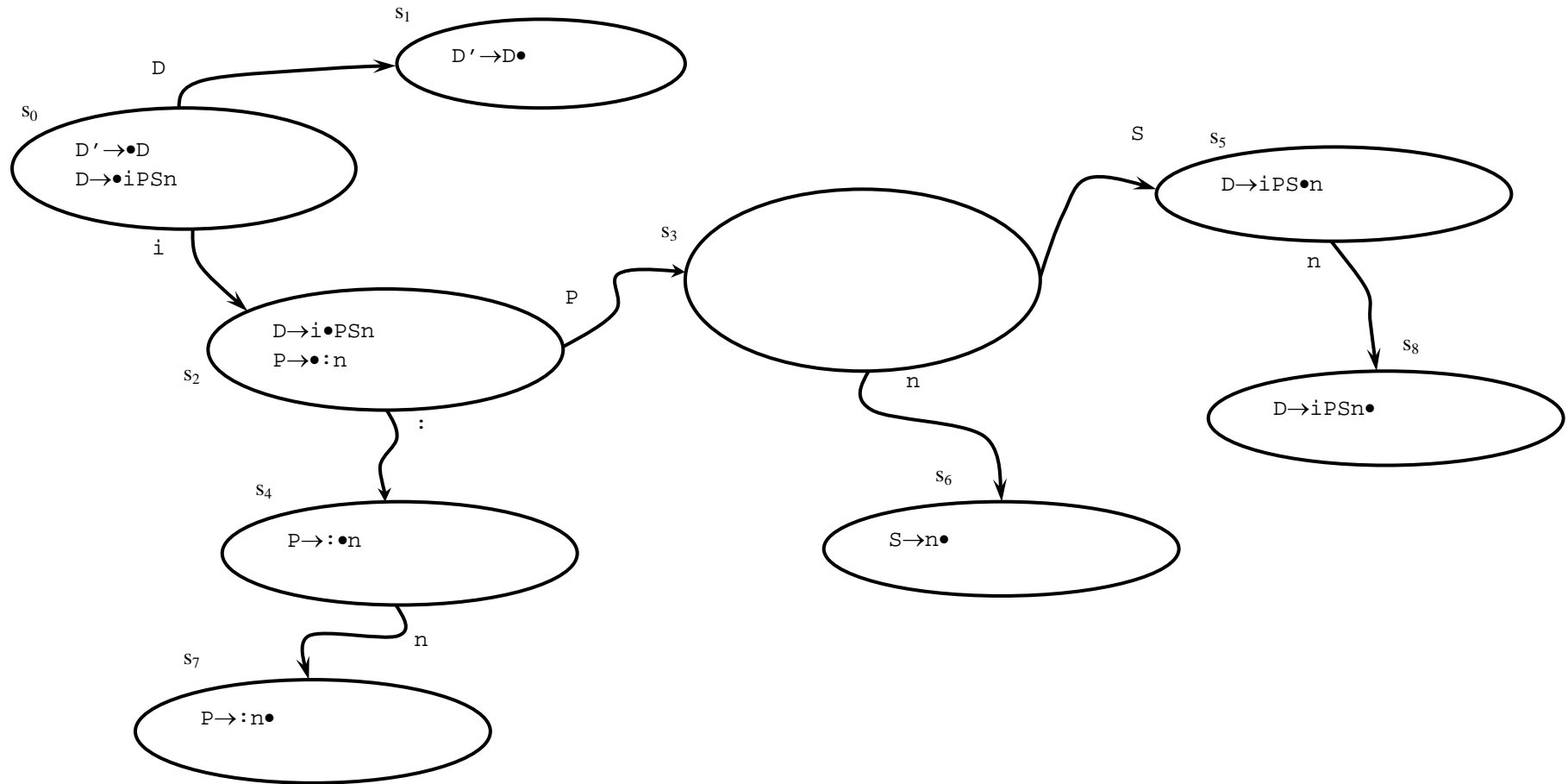
1) Complete el diagrama LR(1) y para ello:

- Añada lo que considere oportuno para la acción de aceptación.
- Complete el estado s_3
- Añada los conjuntos de símbolos de adelanto que considere oportunos
- Marque los estados finales o de reducción.

2) Rellene justificadamente la tabla de análisis LR(1) cuyo esquema tiene a continuación (puede que falten o sobren filas o columnas así que añada o tache según proceda).

3) Conteste explícitamente si la gramática es LR(1) y la razón.

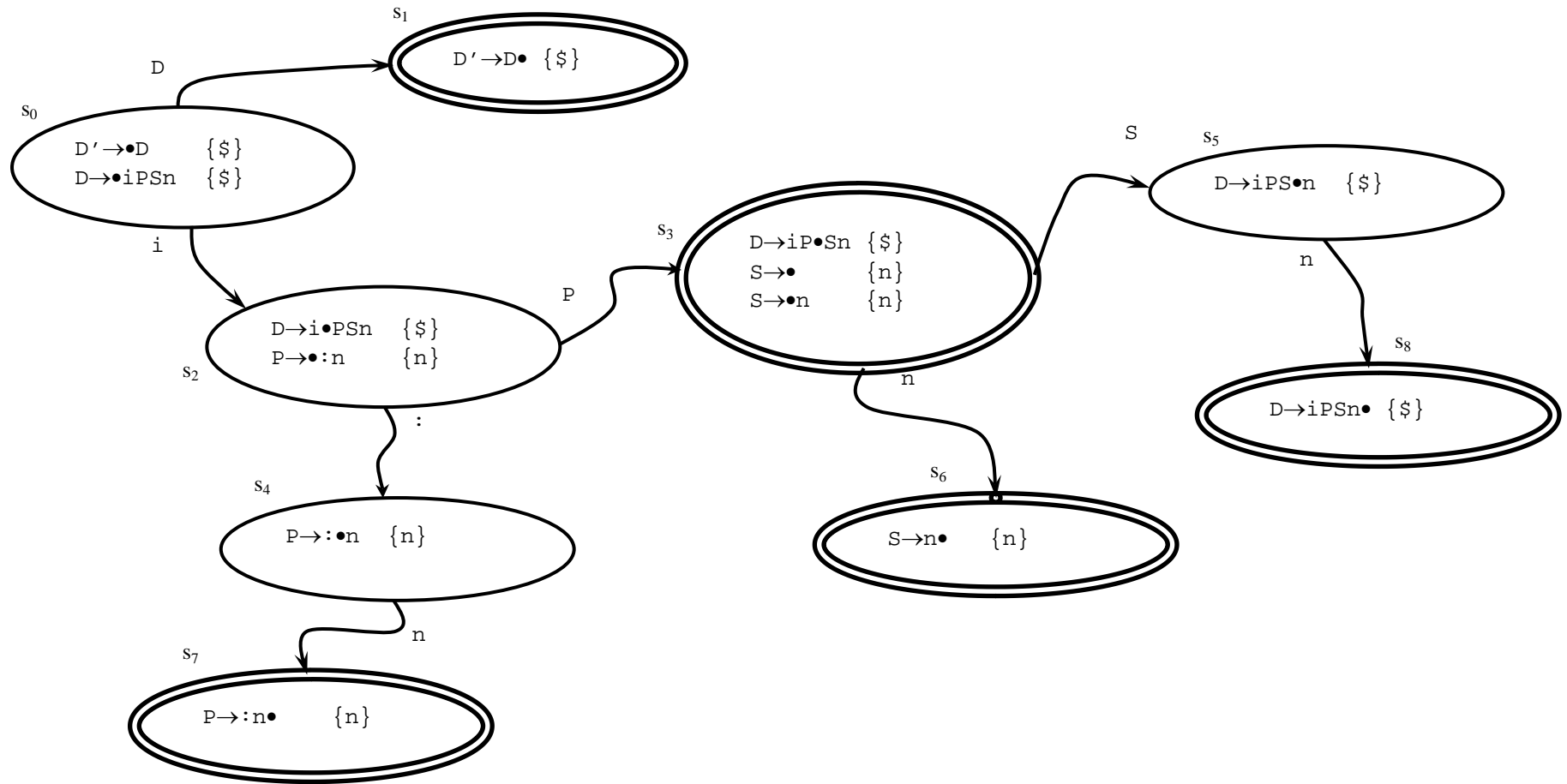
LR(1)



LR(1)[illegible]

SOLUCIÓN

LR(1)



LR(1)

No es LR(1) porque hay un conflicto en la casilla resaltada

	i	:	n	\$	D	P	S												
s ₀	d2				1														
s ₁				acc															
s ₂		d4				3													
s ₃			d6/r3				5												
s ₄			d7																
s ₅			d8																
s ₆			r4																
s ₇			r2																
s ₈				r1															

4.- 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 que construya el autómata de análisis para la técnica LR(1) según el temario visto este año en la asignatura

Soluciones:

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

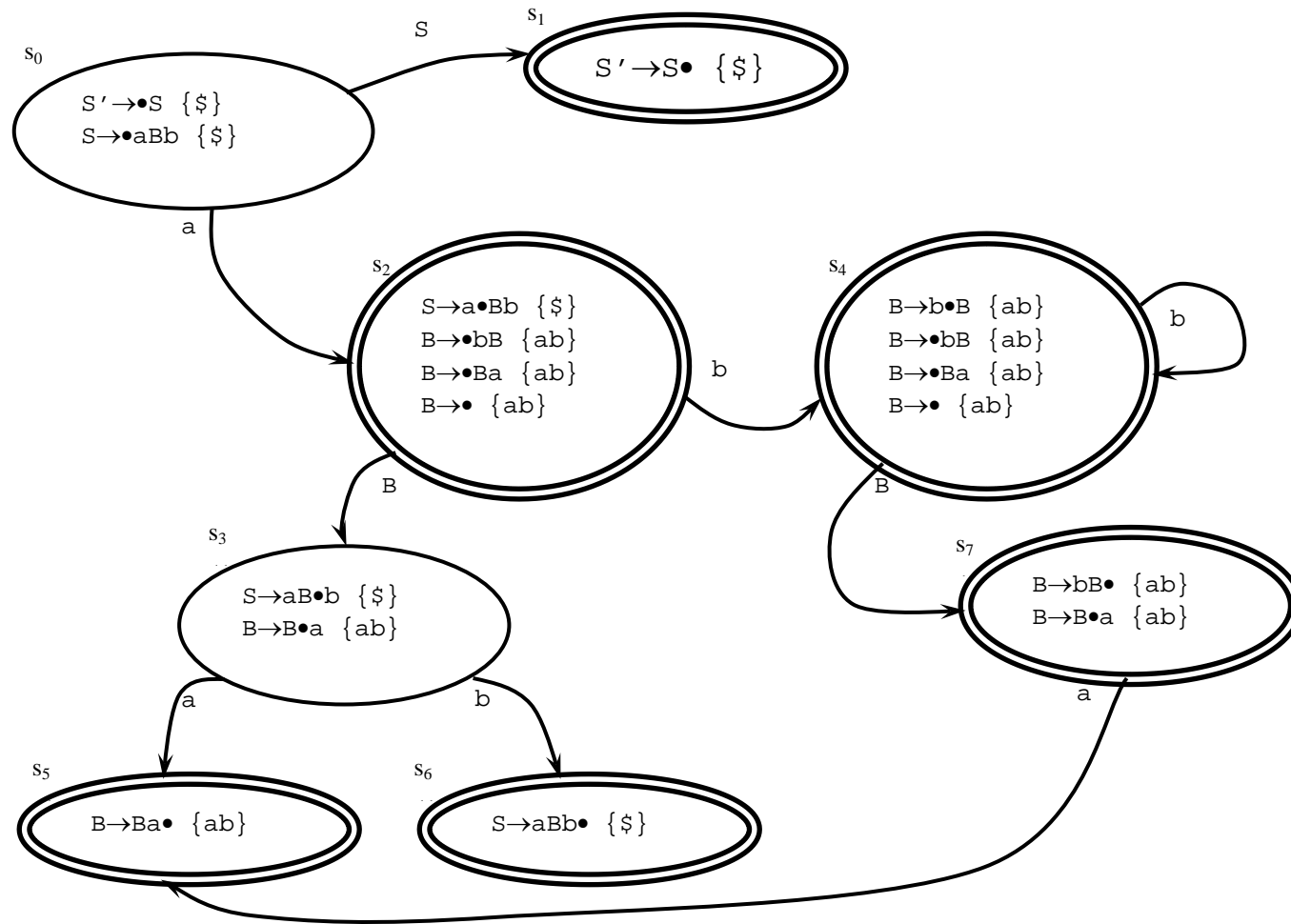
5.- Dada la gramática que puede deducirse de la siguientes reglas (suponga que el axioma es el símbolo S):

- 10. $S \rightarrow aBb$
- 11. $B \rightarrow bB$
- 12. $B \rightarrow Ba$
- 13. $B \rightarrow \lambda$

Se pide:

- a) Construya el diagrama de estados del autómata de análisis LR(1) asociado a la gramática.
- b) Construya la tabla de análisis LR(1) asociada al autómata.
- c) Conteste explícitamente si la gramática es LR(1) y la razón.

Soluciones:



b)

	a	b	\$	S	B
0	d2			1	
1			acc		
2	r4	d4/r4			3
3	d5	d6			
4	r4	d4/r4			7
5	r3	r3			
6			r1		
7	d5/r2	r2			

c)

No es LR(1) porque la tabla presenta conflicto

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

14. $A \rightarrow S^* S f$

15. $S \rightarrow s 0 S$

16. $S \rightarrow \lambda$

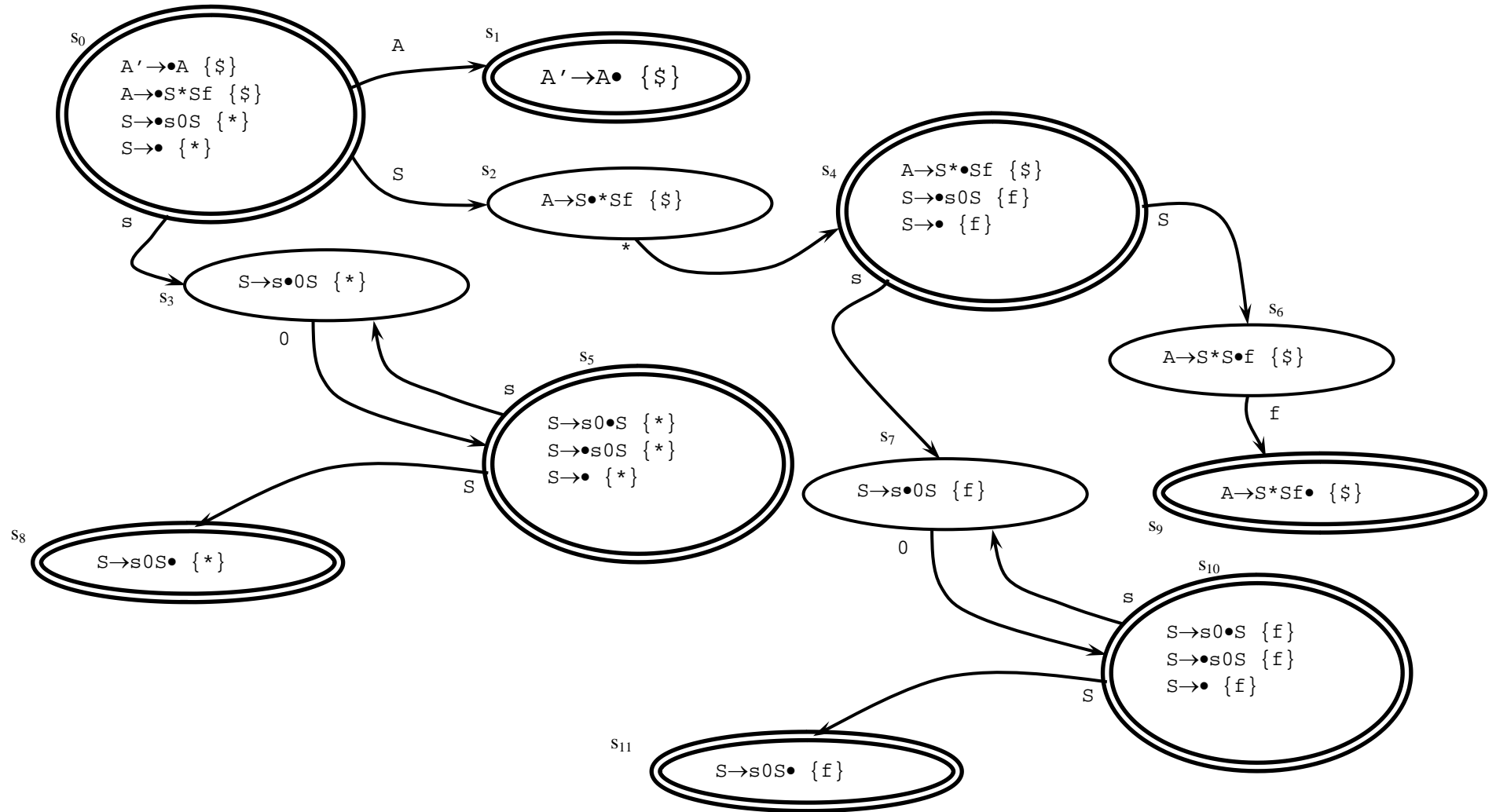
Se pide:

a) Construya el diagrama de estados del autómata de análisis LR(1) asociado a la gramática.

b) Construya la tabla de análisis LR(1) asociada al autómata.

c) Conteste explícitamente si la gramática es LR(1) y la razón.

Soluciones:



b)

	s	0	f	*	\$	A	S
0	d3			r3		1	2
1					acc		
2				d4			
3		d5					
4	d7		r3				6
5	d3			r3			8
6			d9				
7		d10					
8				r2			
9					r1		
10	d7		r3				11
11			r2				

c)

Sí es LR(1) porque la tabla no presenta conflictos.

7.- En un analizador LR(1) para la siguiente gramática

- (1) $E ::= T$
- (2) $E ::= E + T$
- (3) $T ::= id$
- (4) $T ::= (E)$

¿Cuántas configuraciones aparecen en el cierre de la configuración inicial $E' ::= \bullet E \{ \$ \}$, o lo que es lo mismo, de la configuración $(0, 0, \{ \$ \})$?

- a) 1
- b) 9
- c) 5
- d) 6

Soluciones:

La respuesta correcta es

c) 5

8.- Dada la siguiente gramática y la tabla de análisis LR(1) correspondiente

- (1) X ::= a B a
 (2) B ::= b
 (3) B ::= B b

	a	b	\$	X	B
0	d2			1	
1			acc		
2		d4			3
3	d5	d6			
4	r2	r2			
5			r1		
6	r3	r3			

¿En qué estado estará el analizador sintáctico después del desplazamiento de los cuatro primeros símbolos de la cadena abbbba\$? (En la tabla, acc significa aceptar, dn significa desplazamiento a n, rn significa reducción de n)

- a) 0
- b) 2
- c) 4
- d) 6

Soluciones:

La respuesta correcta es
 d) 6

9.- La siguiente gramática describe números que pueden ser enteros (ej. 11), reales (ej. 11.5) o con formato exponente (ej. 22.5e17).

0. $N' \rightarrow N \$$
1. $N \rightarrow S$
2. $N \rightarrow C$
3. $S \rightarrow \text{int}$
4. $S \rightarrow \text{float}$
5. $C \rightarrow S \text{ e } \text{int}$

Una tabla de análisis LR(1) para esta gramática es la siguiente:

Estado	int	float	e	\$	N	S	C
0	d4	d5			1	2	3
1				ACC			
2			d6	r1			
3				r2			
4			r3	r3			
5			r4	r4			
6	d7						
7				r5			

Usar dicha tabla de análisis para rellenar la tabla inferior con los tres pasos siguientes del análisis de la cadena “float e int”.

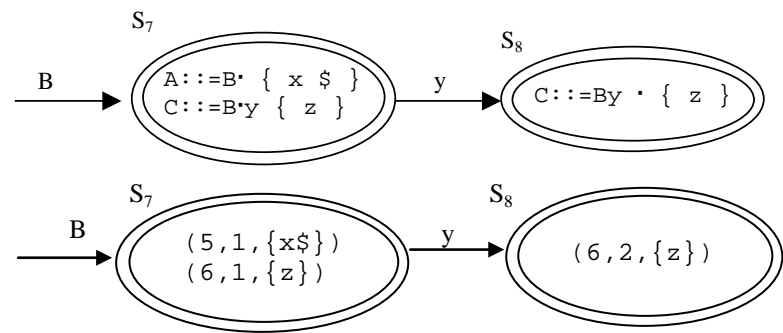
Pila	Entrada	Acción	Ir_a
0	float e int \$	desplazamiento	5

Soluciones:

Stack	Input	Action	Goto
0	float e int	shift	5
0 float 5	e int	r4	2
0 SN 2	e int	shift	6
0 SN 2 e 6	int	shift	7

10.- Se muestra más abajo parte del autómata finito (en las dos notaciones existentes para las configuraciones) correspondiente a una gramática LR(1)

- ...
- 5. $A \rightarrow B$
- 6. $C \rightarrow B \ y$
- 7. ...



Rellenar la fila de la tabla de análisis correspondiente al estado 7

Estado	x	y	z	\$	A	B	C
7							

Soluciones:

State	x	y	z	\$	A	B	C
7	r5	s8		r5			