

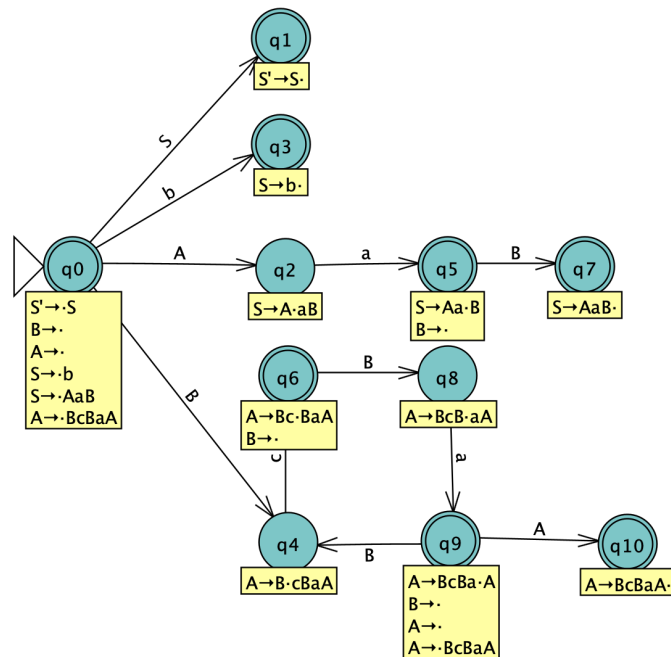
## Esercizio 1

Gli items di  $J[Aa]$  sono:

$$S \rightarrow Aa \cdot B$$

$$B \rightarrow \cdot$$

Per lo svolgimento guardare la soluzione al primo esercizio degli "Esercizi Tipo - Parte II". Riporto l'automa.



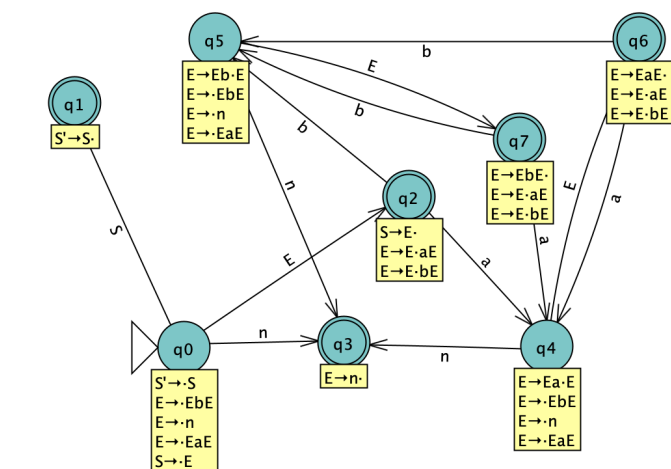
## Esercizio 2

Seguendo le transazioni dallo stato iniziale dell'automa  $\mathcal{A}$  si arriva allo stato 6 dell'automa, che non presenta alcun conflitto. Rimando sempre al primo esercizio degli "Esercizi Tipo - Parte II" per lo svolgimento. Riporto la tabella SRL(1).

Stato	a	b	c	\$	A	B	S
0	R4 / R5	S3	R5	R5	2	4	1
1				acc			
2	S5						
3				R4			
4			S6				
5	R5		R5	R5		7	
6	R5		R5	R5		8	
7				R1			
8	S9						
9	R4 / R5		R5	R5	10	4	
10	R3						

## Esercizio 3

### Automa caratteristico



### First & Follow

	First	Follow
$S$	$\{n\}$	$\{\$ \}$
$E$	$\{n\}$	$\{a, b, \$ \}$

### Tabella di parsing

Stato	a	b	n	\$	E	S
0			S3		2	1
1				acc		
2	S4	S5		R1		
3	R2	R2		R2		
4			S3		6	
5			S3		7	
6	R3/S4	R3/S5		R3		
7	R4/S4	R4/S5		R4		

### Parsing

Effettuiamo il parsing della parola  $nbnan$ :

Parola	State	Stack	Symbol Stack	Azioni	Regole Semantiche
$nbnan$	0				
$nbnan$	03		$n$	S3	
$nbnan$	032		$\cancel{n} E$	R2 G2	$E.v = n.lexval = 4$
$nbnan$	025		$Eb$	S5	
$nbnan$	0253		$Ebn$	S3	
$nbnan$	02537		$Eb \cancel{n} E$	R2 G7	$E.v = n.lexval = 3$
$nbnan$	02572		$\cancel{Eb} E$	R4 G2	$E.v = E.v + E.v = 4 + 3 = 7$
$nbnan$	024		$Ea$	S4	
$nbnan$	0243		$Ean$	S3	
$nbnan$	02436		$Ea \cancel{n} E$	R2 G6	$E.v = n.lexval = 3$
$nbnan$	02462		$\cancel{Ea} E$	R3 G6	$E.v = E.v + E.v = 7 \cdot 3 = 21$
$nbnan$	021		$\cancel{E} S$	R1 G1	$S.v = E.v = 21$
$nbnan$	01		$S$	acc	

### Risultato

La valutazione della parola  $4b3a3$  secondo la SDD  $\mathcal{S}$  è 21.

## Esercizio 4

### Funzioni ed attributi

- *node*: attributo sintetizzato che contiene informazioni sul tipo ('+', '\*' o 'id'), eventuali riferimenti alla tabella dei simboli e i riferimenti ai figli del nodo, se presenti
- *newLeaf(label, value)*: funzione ausiliaria che va a creare un nodo foglia, quindi per questa grammatica con label 'id' e value un riferimento alla tabella dei simboli
- *newNode(label, child<sub>1</sub>, child<sub>2</sub>)*: funzione ausiliaria che va a creare un nuovo nodo con label l'operatore (+ o \*) e il riferimento ai nodi figli

### SDD

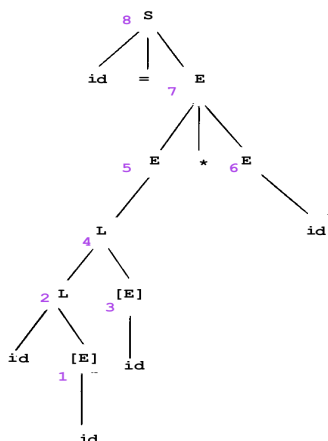
$E \rightarrow E_1 + E_2$	$\{E.node = newNode('+', E_1.node, E_2.node); \}$
$E \rightarrow E_1 * E_2$	$\{E.node = newNode('*', E_1.node, E_2.node); \}$
$E \rightarrow (E_1)$	$\{E.node = E_1.node; \}$
$E \rightarrow id$	$\{E.node = newLeaf(id, id.entry); \}$

## Esercizio 5

Riporto per comodità la SDT:

$S \rightarrow id = E$	$\{gen(table.get(id) = E.addr); \}$
$S \rightarrow L = E$	$\{gen(L.array.base[L.addr] = E.addr); \}$
$E \rightarrow E_1 * E_2$	$\{E.addr = newTemp(); \quad gen(E.addr = E_1.addr \cdot E_2.addr); \}$
$E \rightarrow E_1 + E_2$	$\{E.addr = newTemp(); \quad gen(E.addr = E_1.addr + E_2.addr); \}$
$E \rightarrow L$	$\{E.addr = newTemp() \quad gen(E.addr = L.array.base[L.addr]); \}$
$E \rightarrow id$	$\{gen(E.addr = table.get(id)); \}$
$L \rightarrow id[E]$	$\{L.array = table.get(id); \quad L.type = arg2(table.getType(id));$ $L.width = width(L.type);$ $L.addr = newTemp(); \quad gen(L.addr = E.addr * L.width); \}$
$L \rightarrow L_1[E]$	$\{L.array = L_1.array; \quad L.type = arg2(L_1.type);$ $L.width = width(L.type);$ $t = newTemp(); \quad gen(t = E.addr \cdot L.width);$ $L.addr = newTemp(); \quad gen(L.addr = t + L_1.addr); \}$

A questo punto dobbiamo trovare l'albero di derivazione ed applicare le regole semantiche:



1.  $E.addr = i$   
 $L.addr = t_2$   
 $t_2 = t_0 + t_1$
2.  $L.array = a$   
 $L.type = array(3, integer)$   
 $L.width = 12$  # [3 \* 4]  
 $L.addr = t_0$   
 $t_0 = i \cdot 12$
3.  $E.addr = j$
4.  $L.array = a$   
 $L.type = int$   
 $L.width = 4$   
 $t_1 = newTemp()$   
 $t_1 = 4 \cdot j$
5.  $E.addr = t_3$   
 $t_3 = a[t_2]$
6.  $E.addr = c$
7.  $E.addr = t_4$   
 $t_4 = t_3 \cdot c$
8.  $b = t_4$

## Esercizio 6

Per risolvere l'esercizio possiamo utilizzare la stessa SDT dell'esercizio precedente. Per prima cosa costruiamo l'albero di derivazione per la stringa:

$$b = c + a[i][j]$$

La quinta riduzione è:

$$E \rightarrow L$$

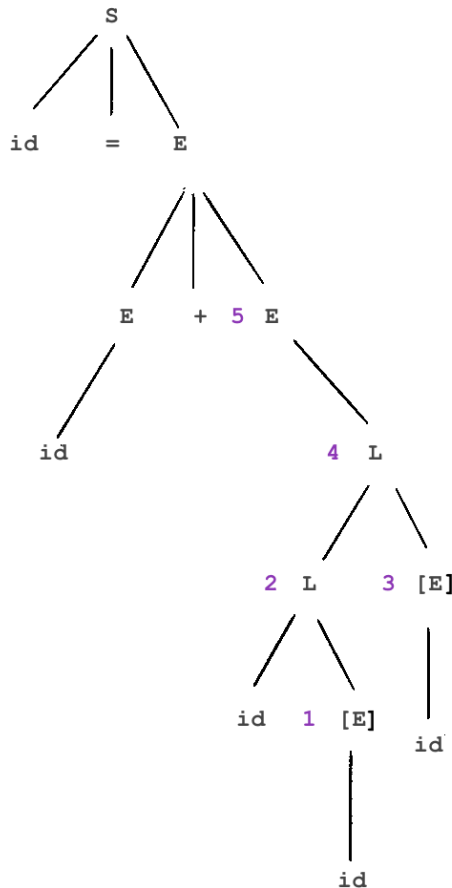
Le sue regole semantiche sono:

- $E.addr = newTemp();$
- $gen(E.addr = L.array.base[L.addr]);$

La seconda riduzione genererà un nuovo temporaneo  $t_0$ , la quarta riduzione ne genererà altri due  $t_1$  e  $t_2$ .

Fatte queste assunzioni possiamo dire che il codice generato per questa riduzione sarà:

$$t_3 = a[t_2]$$



## Esercizio 7

Le regole semantiche per

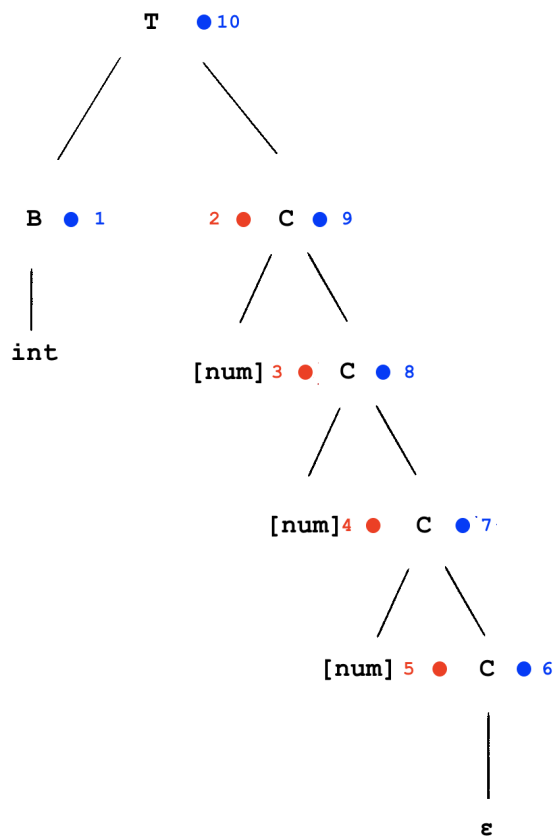
$$L \rightarrow L_1[E]$$

sono:

- $L.array = L_1.array$
- $L.type = arg2(L_1.type)$
- $L.width = width(L.type)$
- $t = newTemp()$
- $gen(t = L.width * E.addr)$
- $L.addr = newTemp()$
- $gen(L.addr = L_1.addr + t)$

## Esercizio 8

Costruiamo l'albero di derivazione per  $int[2][3][4]$  e diamo un ordine per la valutazione delle regole semantiche. Come nelle slide i nodi **blu** sono sintetizzati, mentre quelli **rossi** sono ereditati.



1.  $B.t = integer \quad \{B \rightarrow int\}$
2.  $C.b = integer \quad \{T \rightarrow BC\}$
3.  $C_1.b = integer \quad \{C \rightarrow [num]C_1\}$
4.  $C_1.b = integer \quad \{C \rightarrow [num]C_1\}$
5.  $C_1.b = integer \quad \{C \rightarrow [num]C_1\}$
6.  $C.t = integer \quad \{C \rightarrow \epsilon\}$
7.  $C.t = array(4, integer) \quad \{C \rightarrow [num]C_1\}$
8.  $C.t = array(3, array(4, integer))$   
 $\{C \rightarrow [num]C_1\}$
9.  $C.t = array(2, array(3, array(4, integer)))$   
 $\{C \rightarrow [num]C_1\}$
10.  $T.t = array(2, array(3, array(4, integer)))$   
 $\{T \rightarrow BC\}$