

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

L : (Left to right)

R : (Rightmost derivation)

k : n° de símbolos de anticipación para saber qué hacer.

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

- Abarca casi todos los lenguajes con gramática GIC
- Gramáticas **no ambiguas**
- Detección inmediata de los errores
- Construcción costosa \Rightarrow generadores
- Decisión de acción según **tablas**

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tipos:

SLR. LR Simple

LR Canónico

LALR. LR de examen anticipado

Diferencia: Cómo **calculan** las tablas

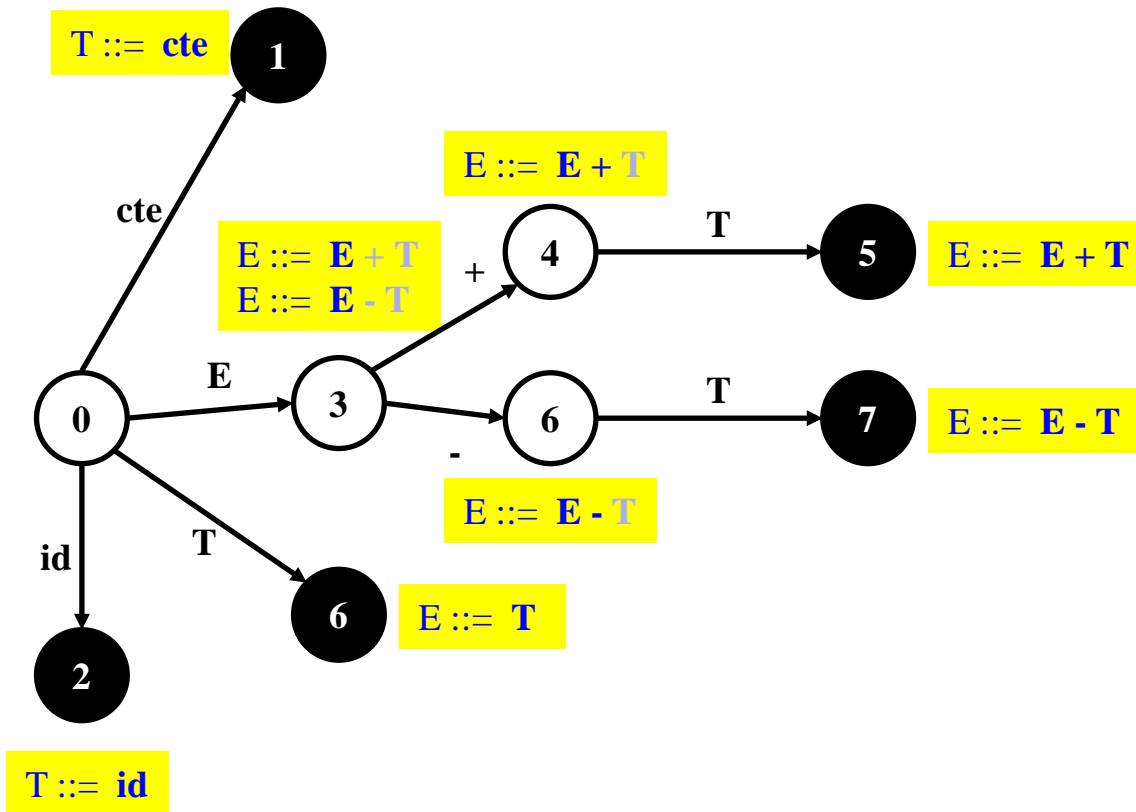
Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Ideas fundamentales:

1. Reconocer la mayor cantidad de gramáticas posible
2. Eliminar búsqueda de consecuentes en la pila
3. Funcionamiento mediante **REDUCCIONES**

IDEA: el autómata reconoce los consecuentes



Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

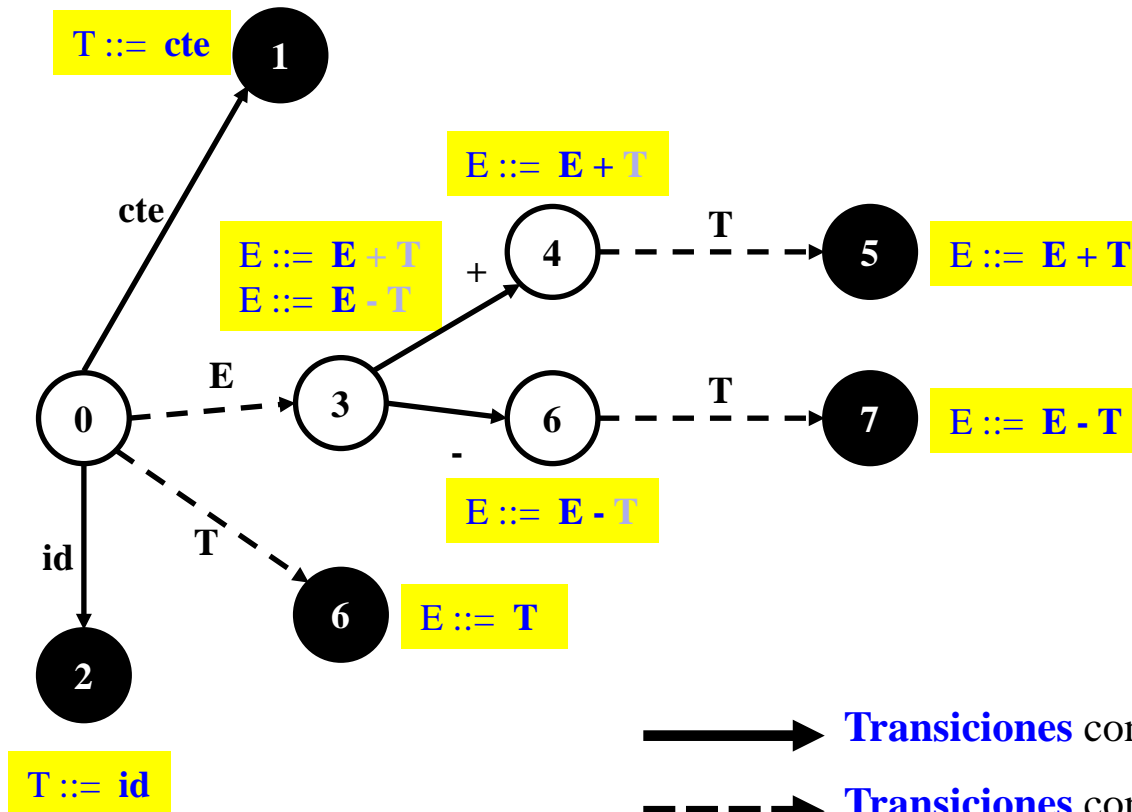
$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$

IDEA: el autómata reconoce los consecuentes

Gramática:

$E ::= E + T \mid E - T \mid T$

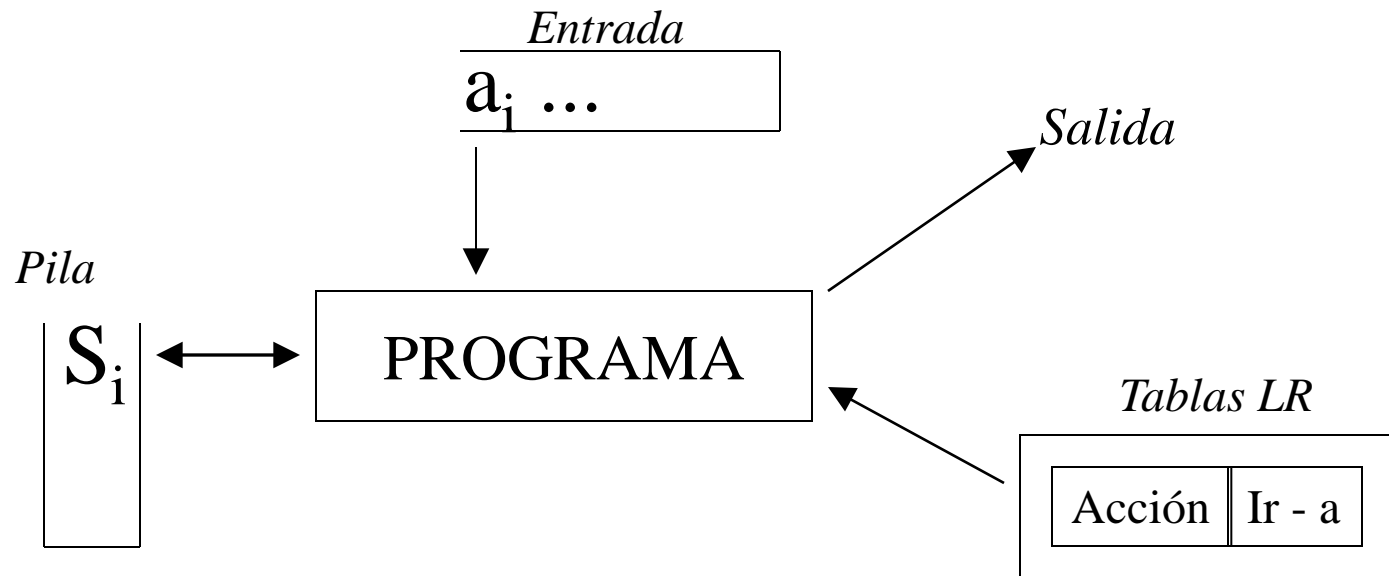
$T ::= \text{cte} \mid \text{id}$



Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

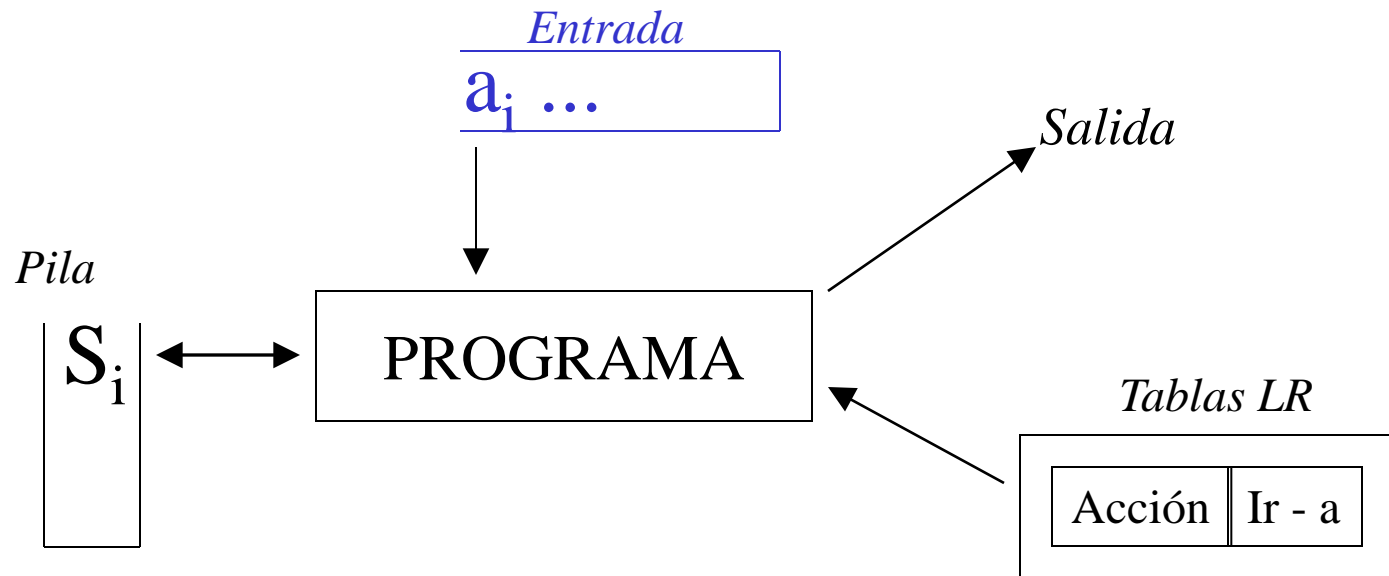
Esquema general



Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Esquema general



Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

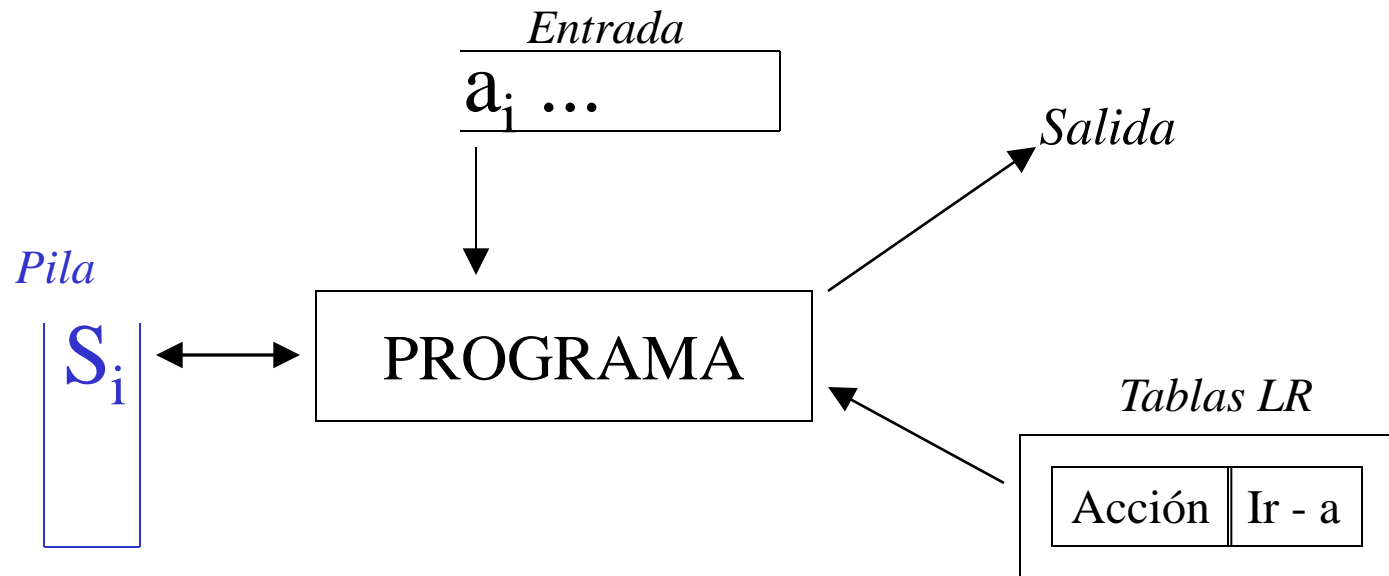
Entrada: **Cadena** de símbolos a reconocer. (terminales)

$$a_0a_1a_2\dots a_n\$$$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Esquema general



Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Entrada: Cadena de símbolos a reconocer. (terminales)

$$a_0 a_1 a_2 \dots a_n \$$$

Pila: Fin de pila + parejas $X_i S_i$

$$\$X_0 S_0 X_1 S_1 X_2 S_2 \dots X_n S_n$$

X_i Símbolos de la gramática (terminales o no terminales)

S_i “Resume” el contenido de la pila hasta el \$.

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Entrada: Cadena de símbolos a reconocer. (terminales)

$$a_0a_1a_2\dots a_n\$$$

Pila: Fin de pila + parejas X_iS_i

$$\$X_0S_0X_1S_1X_2S_2\dots X_nS_n$$

X_i Símbolos de la gramática (terminales o no terminales)

S_i “Resume” el contenido de la pila hasta el \$.

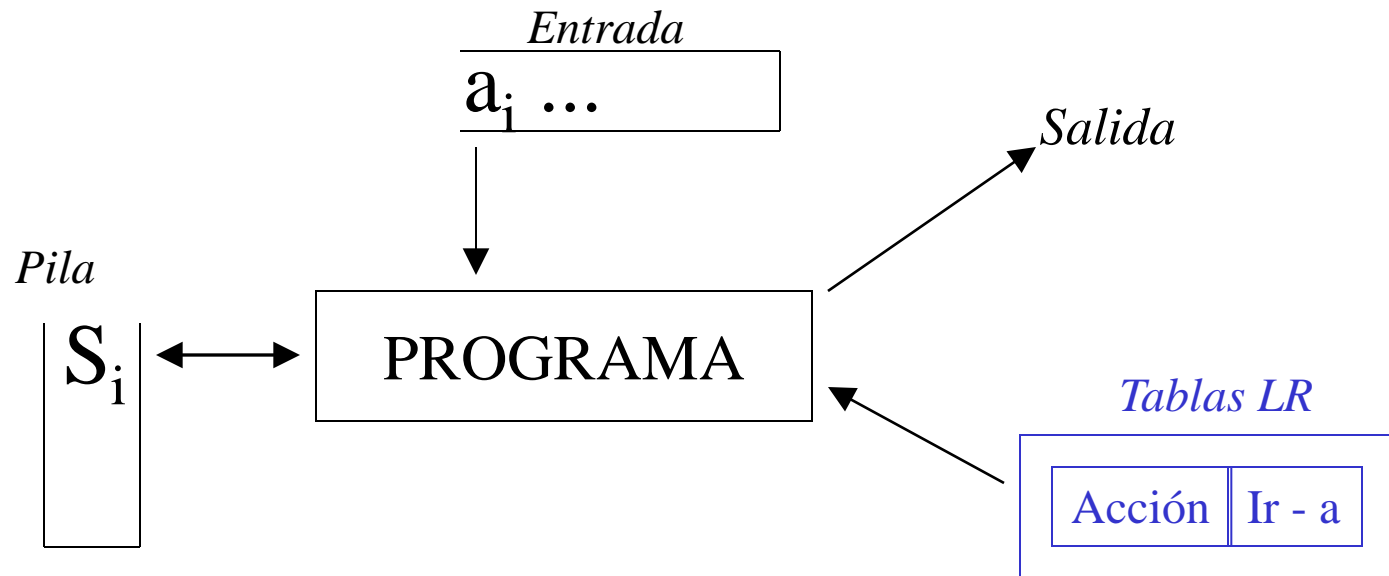
Configuración: (\dots contenido de pila, entrada no leída \dots)

$$(\$X_0S_0X_1S_1X_2S_2\dots X_n\mathbf{S}_n, \mathbf{a}_0a_1a_2\dots a_n\$)$$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Esquema general



Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tablas Acción e Ir-a

Acciones posibles:

1. Desplazar símbolo.
2. Aplicar reducción.
3. Error.
4. Cadena reconocida.

	a_i	N_i
S_i	<i>Acción</i>	<i>Ir - a</i>

$(\$X_0S_0X_1S_1X_2S_2\dots X_n\mathbf{S_n}, \mathbf{a_0}a_1a_2\dots a_n\$) \rightarrow \text{acción}[S_n, a_0] = \dots$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tablas Acción e Ir-a

Acción de desplazamiento:

$$(\$X_0S_0...X_nS_n, a_0a_1a_2...a_n\$)$$

$$\text{acción}[S_n, a_0] = d, S$$

$$(\$X_0S_0...X_nS_n a_0S, a_1a_2...a_n\$)$$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tablas Acción e Ir-a

Acción de reducción:

$$(\$X_0S_0...X_nS_n, a_0a_1a_2...a_n\$)$$

$$\text{acción}[S_n, a_0] = r, n^\circ \text{ de la reducción}$$

Si la reducción es: $A ::= \beta$ y la longitud de β es t

$$(\$X_0S_0...X_{n-t}S_{n-t}A, a_0a_1a_2...a_n\$)$$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tablas Acción e Ir-a

Acción de reducción:

$$(\$X_0S_0...X_nS_n, a_0a_1a_2...a_n\$)$$

$$\text{acción}[S_n, a_0] = r, n^\circ \text{ de la reducción}$$

Si la reducción es: $A ::= \beta$ y la longitud de β es t

$$\text{ir-a}[S_{n-t}, A] = S$$

$$(\$X_0S_0...X_{n-t}S_{n-t}\textcolor{blue}{AS}, a_0a_1a_2...a_n\$)$$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Tablas Acción e Ir-a

Acción de error sintáctico:

$\text{acción}[S_n, a_0] = \text{en blanco}$

Acción de reconocimiento de cadena:

$\text{acción}[S_n, a_0] = \text{aceptar}$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Algoritmo de funcionamiento LR

S: Símbolo cima de la pila.

a: símbolo leído de la cadena de entrada.

```
MIENTRAS(haya tokens) {  
    SI acción[S,a] = d,S' ENTONCES  
        apilar a;  
        apilar S';  
    SINO  
        ...  
}
```

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Algoritmo de funcionamiento LR

```
MIENTRAS(haya tokens){  
  SI acción[S,a] = d,S' ENTONCES  
    ...  
  SINO  
    SI acción[S,a] = r,i ENTONCES  
      /* t: longitud del consecuente */  
      desapilar 2*t símbolos;  
      apilar antecedente;  
      apilar ir-a[Sn-t, antecedente];  
      imprimir i;  
    SINO ...  
}
```

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

Algoritmo de funcionamiento LR

```
MIENTRAS (siempre) {  
    SI acción[S,a] = d,s' ENTONCES  
        ...  
    SINO  
        SI acción[S,a] = r,i ENTONCES  
            ...  
        SINO  
            SI acción[S,a] = aceptar ENTONCES  
                rertornar;  
            SINO Rutina_de_error( );  
}
```

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada {id*id+id\$}

Pila {\$0}

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { *id**id+id\$ }

Pila { \$0 }

acción[0,id] = d,5

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{*id+id\$}

Pila {\$0id**5**}

acción[5,*] = r,6

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{ *id+id\$ }

Pila { \$0F }

Ir-a[0,F] = 3

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{*id+id\$}

Pila {\$0F**3**}

acción[3,*] = r,4

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{ *id+id\$}

Pila { \$0T }

Ir-a[0,T] = 2

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{*id+id\$}

Pila {\$0T**2**}

acción[2,*] = d,7

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { *id* + id \$ }

Pila { \$ 0 T 2 * *7* }

acción[7, id] = d,5

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$0T2*7id5}

acción[5,+] = r,6

(1) $E ::= E+T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$0T2***7F**}

Ir-a[7,F] = 10

(1) $E ::= E+T$

(3) $T ::= T*F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$0T2*7F**10**}

acción[10,+] = r,3

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$**0**T}

Ir-a[0,T] = 2

(1) $E ::= E+T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$0T**2**}

acción[2,+] = r,2

(1) $E ::= E+T$

(2) $E ::= T$

(3) $T ::= T * F$

(4) $T ::= F$

(5) $F ::= (E)$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$**0E**}

Ir-a[0,E] = 1

(1) $E ::= E+T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{+id\$}

Pila {\$0E**I**}

acción[1,+] = d,6

(1) $E ::= E+T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { *id* \$ }

Pila { \$0E1+*6* }

acción[6,id] = d,5

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{*\$*}

Pila {\$0E1+6id*5*}

acción[5,\$] = r,6

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { \$ }

Pila { \$0E1+**6F** }

Ir-a[6,F] = 3

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| (1) $E ::= E+T$ | (3) $T ::= T*F$ | (5) $F ::= (E)$ |
| (2) $E ::= T$ | (4) $T ::= F$ | (6) $F ::= id$ |

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{**\$**}

Pila {\$0E1+6F**3**}

acción[3,\$] = r,4

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { \$ }

Pila { \$0E1+**6T** }

Ir-a[6,T] = 9

- | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| (1) $E ::= E+T$ | (3) $T ::= T * F$ | (5) $F ::= (E)$ |
| (2) $E ::= T$ | (4) $T ::= F$ | (6) $F ::= id$ |

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada { \$ }

Pila { \$0E1+6T9 }

acción[9,\$] = r,1

(1) $E ::= E+T$

(2) $E ::= T$

(3) $T ::= T * F$

(4) $T ::= F$

(5) $F ::= (E)$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{ \$ }

Pila { \$ **0E** }

Ir-a[0,E] = 1

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$

Analizadores Ascendentes

Analizador sintáctico LR(k)

ESTADO	+	*	(	)	id	\$	E	T	F
0			d,4		d,5		1	2	3
1	d,6					A			
2	r,2	d,7		r,2		r,2			
3	r,4	r,4		r,4		r,4			
4			d,4		d,5		8	2	3
5	r,6	r,6		r,6		r,6			
6			d,4		d,5			9	3
7			d,4		d,5				10
8	d,6			d,11					
9	r,1	d,7		r,1		r,1			
10	r,3	r,3		r,3		r,3			
11	r,5	r,5		r,5		r,5			

Entrada{*\$*}

Pila {\$0E*1*}

acción[1,\$] = Aceptar

(1) $E ::= E + T$

(3) $T ::= T * F$

(5) $F ::= (E)$

(2) $E ::= T$

(4) $T ::= F$

(6) $F ::= id$