Tema 20

AP correspondiente a una *GLC*

Dr. Luis A. Pineda
ISBN: 970-32-2972-7

AP & *GLC*

- Existe un AP M tal que $L(M) = L(G)$ para toda *GLC* G
- Exite una *GLC* G tal que $L(G) = L(M)$ para todo AP M
- El conjunto de todos los *LLC* generados por las *GLC* (ambiguas o no ambiguas) es el conjunto de todos los *LLC* aceptados por los AP.

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Para toda *GLC* hay un AP

- ¿Cuál es nuestra evidencia hasta ahora?:
  - *Pal*, Pal_{par}, Pal_{marca}?
  - ¿Qué hay de lenguajes con una estructura sintáctica más compleja?
  - ¿Qué hay del lenguaje natural?

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Para toda *GLC* hay un AP

- Existe un AP M tal que $L(M) = L(G)$ para toda *GLC* G
- Exite una *CFG* G tal que $L(G) = L(M)$ para todo AP M

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP dada *GLC* para *Pal*

- El lenguaje:

  $Pal = \{x \mid x = x^r \in \{a, b\}^*\}$
- La gramática:

  $G_{pal} = (\{P\}, \{0, 1\}, P, \{P \rightarrow 0P0 \mid 1P1 \mid 1 \mid 0 \mid \Lambda\})$
- El AP M_{pal}:

  $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, Z_0\}, q_0, Z_0, \{q_2\}, \delta)$

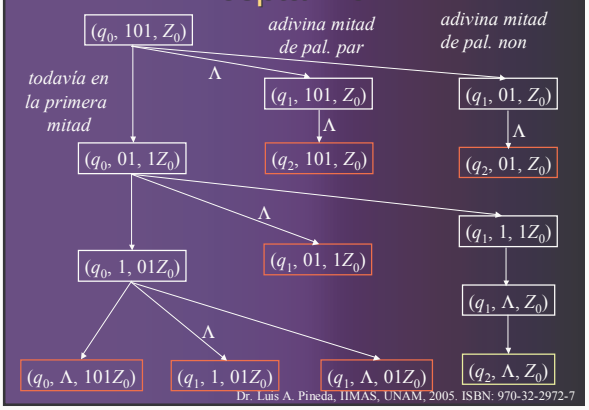
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Tabla de transición para *Pal*

Id	Estado	Entrada	Símbolo stack	Movida(s)
1	q_0	0	Z_0	$(q_0, 0Z_0), (q_1, Z_0)$
2	q_0	1	Z_0	$(q_0, 1Z_0), (q_1, Z_0)$
3	q_0	0	0	$(q_0, 00), (q_1, 0)$
4	q_0	1	0	$(q_0, 10), (q_1, 0)$
5	q_0	0	1	$(q_0, 01), (q_1, 1)$
6	q_0	1	1	$(q_0, 11), (q_1, 1)$
7	q_0	Λ	Z_0	(q_1, Z_0)
8	q_0	Λ	0	$(q_1, 0)$
9	q_0	Λ	1	$(q_1, 1)$
10	q_1	0	0	(q_1, Λ)
11	q_1	1	1	(q_1, Λ)
12	q_1	Λ	Z_0	(q_2, Z_0)
Otras combinaciones				nada

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Aceptar 101



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

El AP para la GLC

- El AP para *Pal* es específico: alambrado!
- Necesitamos un método general para construir APs a partir de la especificación de la gramática
- Podemos guardar las producciones en una memoria, y simular la conducta de cualquier gramática utilizando un AP "universal"
- De la simulación podemos inducir el AP específico

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- La estrategia:
  - Definir un AP que pueda simular una derivación para cada cadena x en $L(G)$ para toda *GLC*
  - Para toda cadena x & *GLC* G simular el proceso de derivar x usando las producciones en P de G

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Ventajas de la simulación:
  - Verificar la membresía de una cadena en el lenguaje
  - Revelar los pasos de la derivación
- Tipo de AP usado en la simulación:
  - En general no-determinístico
  - En algunos casos (pero imporantes) es posible simular un AP-D

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Cada paso de la simulación corresponde a la construcción de una parte del árbol de derivación; hay dos formas:
  - Top-down: expandir el símbolo inicial S hasta generar la cadena (con derivaciones más izquierdas)
  - Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x hasta el símbolo inicial S (derivaciones más derechas)

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Cada paso de la simulación corresponde a la construcción de una parte del árbol de derivación; hay dos formas:
  - Top-down: expandir el símbolo inicial S hasta generar la cadena (con derivaciones más izquierdas)
  - Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x hasta el símbolo inicial S (derivaciones más derechas)

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down

- Sea $G = (V, \Sigma, S, P)$ una *GLC*. El AP
  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$
  se define como sigue:
  - $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$
  - $A = \{q_2\}$
  - $\Gamma = V \cup \Sigma \cup Z_0$ donde $Z_0 \notin V \cup \Sigma$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down

- Movida 0:
  - Movida inicial: poner S en el stack y moverse a q_1:
    $\delta(q_0, \Lambda, Z_0) = \{(q_1, SZ_0)\}$
- Movida 3:
  - Movida final: pasar de q_1 al estado aceptor q_2 cuando el stack está vacío, excepto por Z_0:
    $\delta(q_1, \Lambda, Z_0) = \{(q_2, Z_0)\}$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Movida 1:

- Si la variable del lado izquierdo de una producción en P está hasta arriba de la pila, substituir dicha variable por la cadena que está del lado derecho de la producción (hasta arriba del stack), sin consumir ningún símbolo de la cadena de entrada:
- Para todoa $A \in V$,
  $\delta(q_1, \Lambda, A) = \{(q_1, \alpha) \mid A \rightarrow \alpha \in P\}$

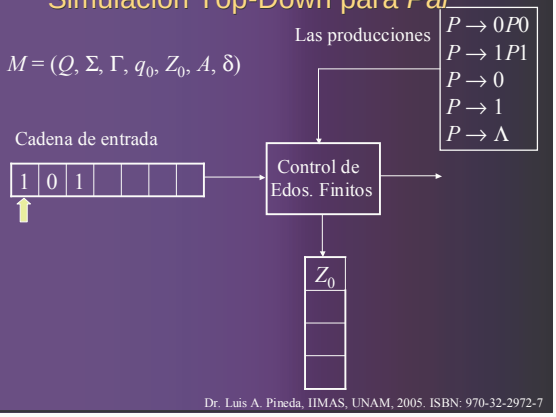
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Movida 2:

- Si hay un símbolo terminal hasta arriba de la pila, y dicho símbolo corresponde con el símbolo que se lee en el estado actual en la cinta de entrada, sacar (pop) el símbolo del stack y consumir el símbolo en la cadena de entrada:
- Para todo $a \in \Sigma$,
  $\delta(q_1, a, a) = \{(q_1, \Lambda)\}$

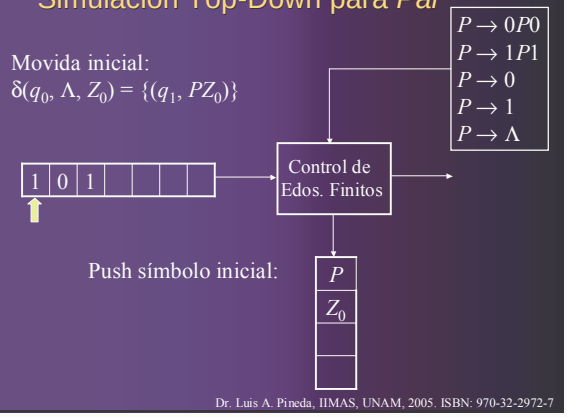
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

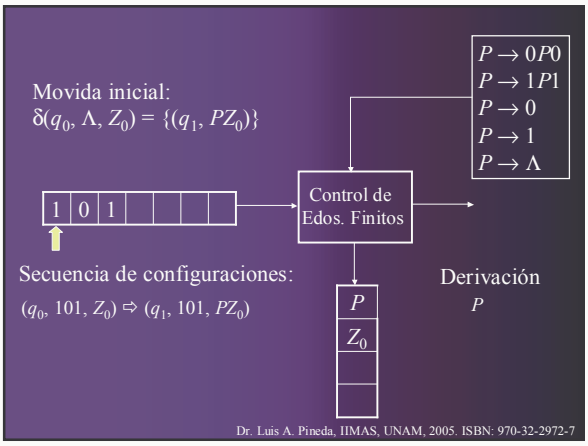


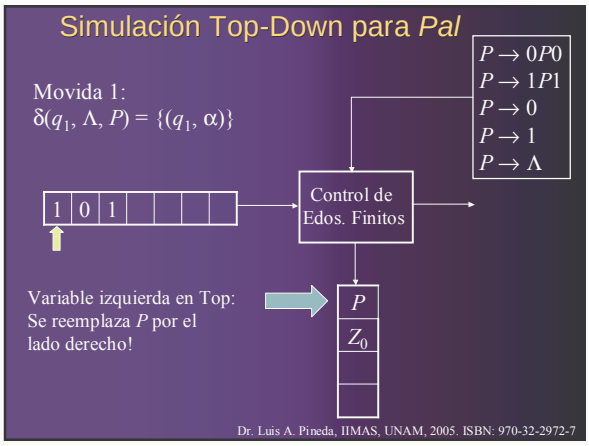
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

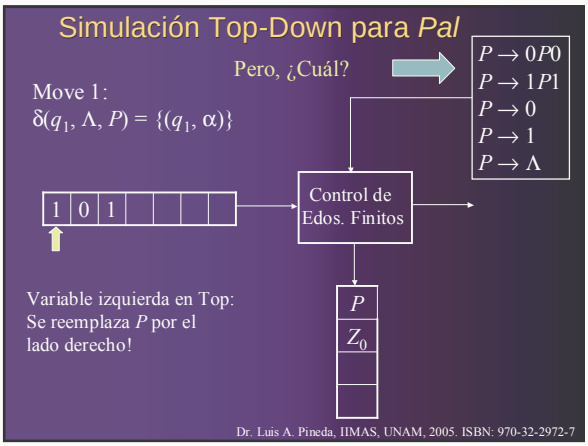
Simulación Top-Down para *Pal*

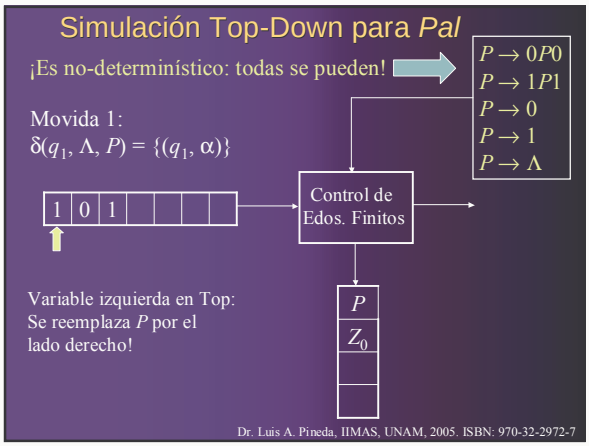


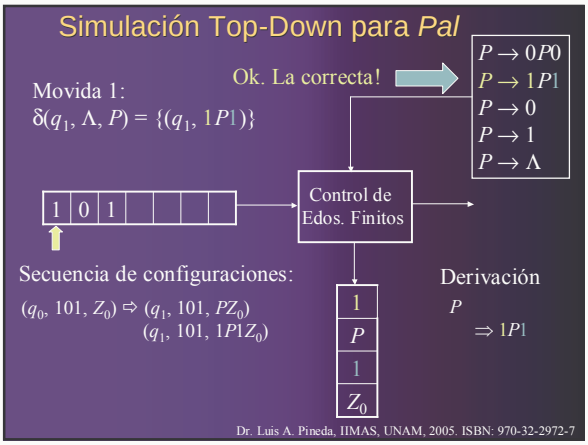
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

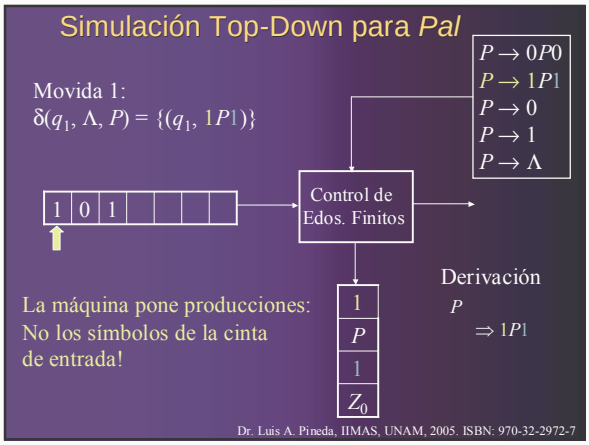

Movida inicial:
$\delta(q_0, \Lambda, Z_0) = \{(q_1, PZ_0)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
P
Z_0
Secuencia de configuraciones:
$(q_0, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
Derivación
P
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación Top-Down para *Pal*
Movida 1:
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, \alpha)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
P
Z_0
Variable izquierda en Top:
Se reemplaza P por el lado derecho!
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación Top-Down para *Pal*
Pero, ¿Cuál?
Move 1:
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, \alpha)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
P
Z_0
Variable izquierda en Top:
Se reemplaza P por el lado derecho!
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación Top-Down para *Pal*
¡Es no-determinístico: todas se pueden!
Movida 1:
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, \alpha)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
P
Z_0
Variable izquierda en Top:
Se reemplaza P por el lado derecho!
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

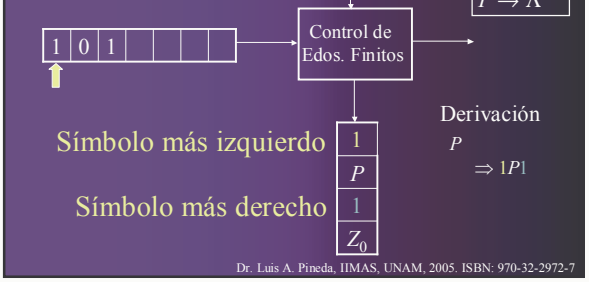

Simulación Top-Down para *Pal*
Ok. La correcta!
Movida 1:
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, 1P1)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
1
P
1
Z_0
Secuencia de configuraciones:
$(q_0, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$
Derivación
P
$\Rightarrow 1P1$
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación Top-Down para *Pal*
Movida 1:
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, 1P1)\}$
$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$
1 0 1
Control de Edos. Finitos
1
P
1
Z_0
La máquina pone producciones:
No los símbolos de la cinta de entrada!
Derivación
P
$\Rightarrow 1P1$
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Derivaciones más izquierdas!

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



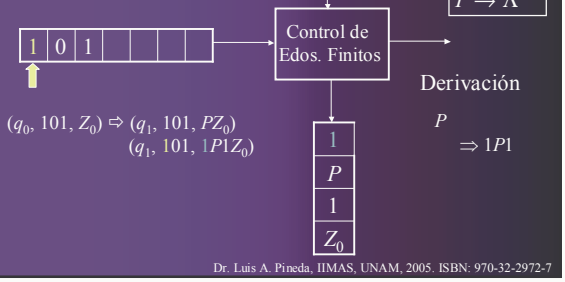
Derivación
P
$\Rightarrow 1P1$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Movida 2 (pop):
$\delta(q_1, 1, 1) = \{(q_1, \Lambda)\}$

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



$(q_0, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$

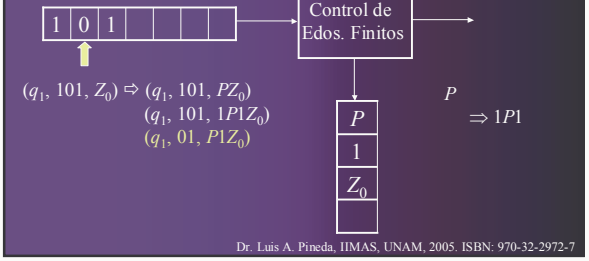
Derivación
P
$\Rightarrow 1P1$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Movida 2 (después del pop):

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



$(q_1, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$
$(q_1, 01, P1Z_0)$

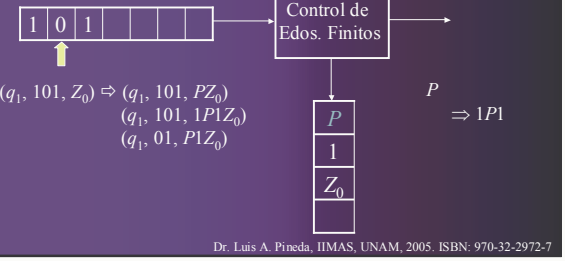
P
$\Rightarrow 1P1$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Move 1 otra vez: $P \to \alpha$
$\delta(q_1, 0, P) = \{(q_1, \alpha)\}$

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



$(q_1, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$
$(q_1, 01, P1Z_0)$

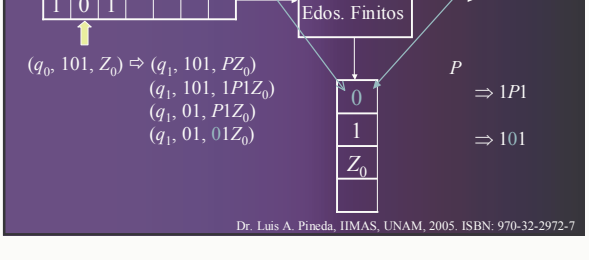
P
$\Rightarrow 1P1$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Movida 1 (después de subst.):
$\delta(q_1, \Lambda, P) = \{(q_1, 0)\}$

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



$(q_0, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$
$(q_1, 01, P1Z_0)$
$(q_1, 01, 01Z_0)$

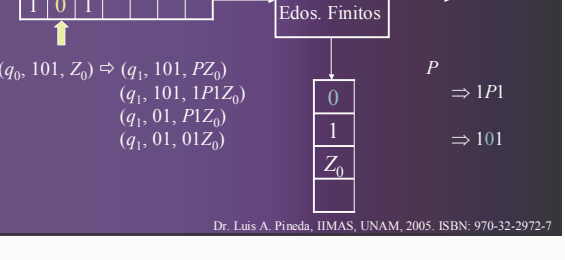
P
$\Rightarrow 1P1$
$\Rightarrow 101$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Movida 2 (pop):
$\delta(q_1, 0, 0) = \{(q_1, \Lambda)\}$

$P \to 0P0$
$P \to 1P1$
$P \to 0$
$P \to 1$
$P \to \Lambda$



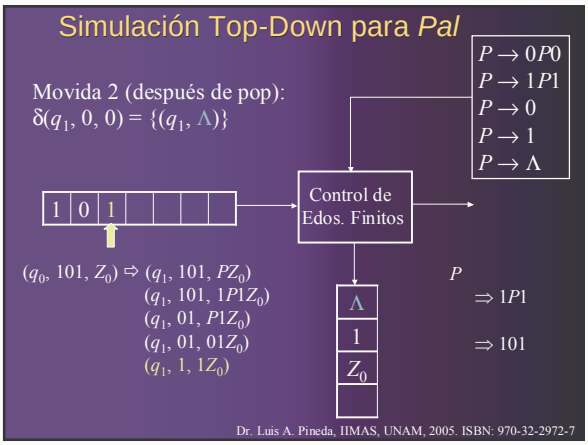
$(q_0, 101, Z_0) \Rightarrow (q_1, 101, PZ_0)$
$(q_1, 101, 1P1Z_0)$
$(q_1, 01, P1Z_0)$
$(q_1, 01, 01Z_0)$

P
$\Rightarrow 1P1$
$\Rightarrow 101$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

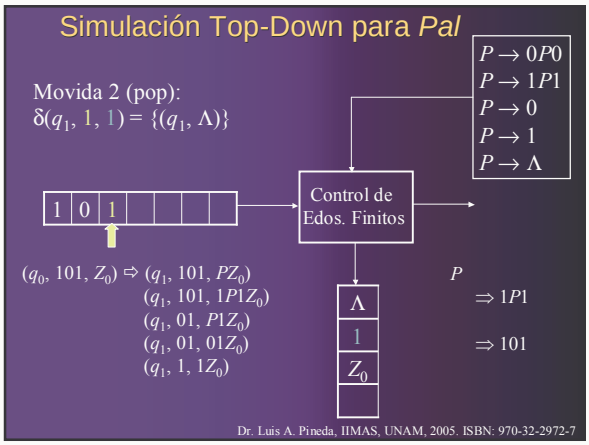
Movida 2 (después de pop):
$\delta(q_1, 0, 0) = \{(q_1, \Lambda)\}$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

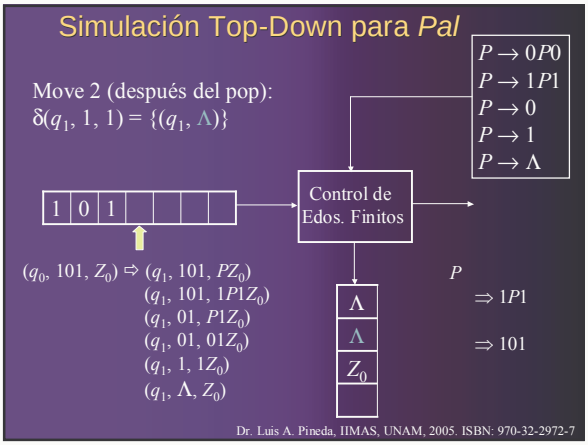
Movida 2 (pop):
$\delta(q_1, 1, 1) = \{(q_1, \Lambda)\}$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

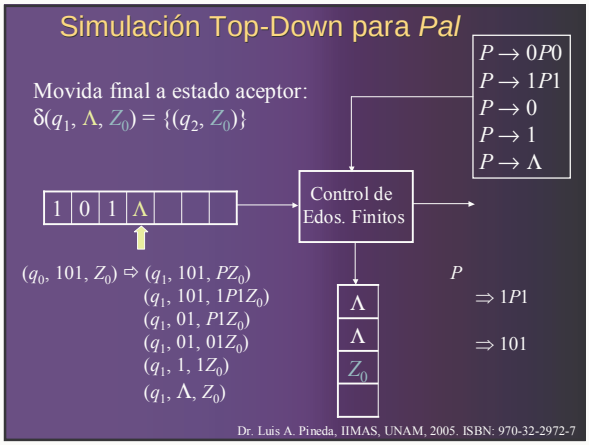
Move 2 (después del pop):
$\delta(q_1, 1, 1) = \{(q_1, \Lambda)\}$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

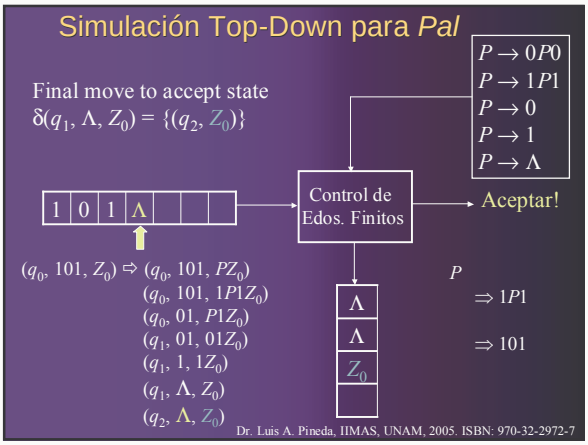
Movida final a estado aceptor:
$\delta(q_1, \Lambda, Z_0) = \{(q_2, Z_0)\}$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

Final move to accept state
$\delta(q_1, \Lambda, Z_0) = \{(q_2, Z_0)\}$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Proceso Top-Down 101

cadena	edo.	simb.	Stack	movida	Conf.	Producción
101	q_0	Λ	Z_0	0: (q_1, P)	$(q_0, 101, Z_0)$	
101	q_1	Λ	P	1: $(q_1, 1P1)$	$(q_1, 101, PZ_0)$	$P \rightarrow 1P1$
101	q_1	1	1	2: (q_1, Λ)	$(q_1, 101, 1P1Z_0)$	
01	q_1	Λ	P	1: $(q_1, 0)$	$(q_1, 01, P1Z_0)$	$P \rightarrow 0$
01	q_1	0	0	2: (q_1, Λ)	$(q_1, 01, 01Z_0)$	
1	q_1	1	1	2: (q_1, Λ)	$(q_1, 1, 1Z_0)$	
Λ	q_1	Λ	Z_0	3: (q_2, Z_0)	(q_1, Λ, Z_0)	
Λ	q_2	Λ	Z_0		(q_2, Λ, Z_0)	

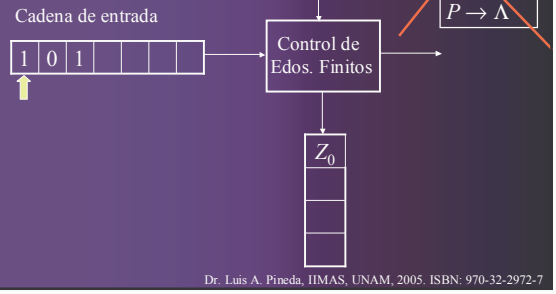
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

El AP real para *Pal*

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$

Las producciones

$P \rightarrow 0P0$
$P \rightarrow 1P1$
$P \rightarrow 0$
$P \rightarrow 1$
$P \rightarrow \Lambda$



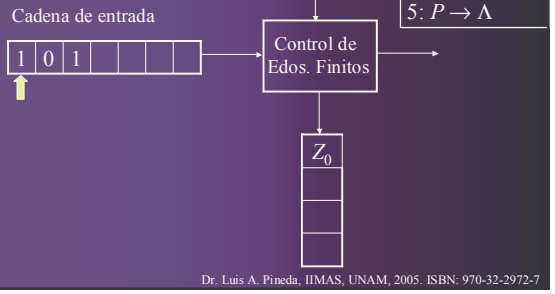
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-Down para *Pal*

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$

Las producciones

1: $P \rightarrow 0P0$
2: $P \rightarrow 1P1$
3: $P \rightarrow 0$
4: $P \rightarrow 1$
5: $P \rightarrow \Lambda$



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

El PD legal para *Pal*

Id	Estado	Entrada	Símbolo stack	Movida(s)
1	q_0	Λ	Z_0	(q_1, PZ_0)
2	q_1	Λ	P	$(q_{11}, 0)$
3	q_{11}	Λ	0	$(q_{11}, P0)$
4	q_{11}	Λ	P	$(q_1, 0P)$
…	…	…	…	…
$n-1$	q_1	0	0	(q_1, Λ)
$n-2$	q_1	1	1	(q_1, Λ)
n	q_1	Λ	Z_0	(q_2, Z_0)
Otras combinaciones				nada

Pop P
Push $0P0$

Movidas para producción 1: $P \rightarrow 0P0$

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

El PD específoco: no-determinístico

Id	Estado	Entrada	Símbolo stack	Movida(s)
1	q_0	Λ	Z_0	(q_1, PZ_0)
2	q_1	Λ	P	$\{(q_{11},0),(q_{12},1),(q_1,0),(q_1,1),(q_1,\Lambda)\}$
3	q_{11}	Λ	0	$(q_{11}, P0)$
4	q_{11}	Λ	P	$(q_1, 0P)$
5	q_{12}	Λ	1	$(q_{12}, P1)$
6	q_{12}	Λ	P	$(q_1, 1P)$
7	q_1	0	0	(q_1, Λ)
8	q_1	1	1	(q_1, Λ)
9	q_1	Λ	Z_0	(q_2, Z_0)
Otras combinaciones				nada

Movidas para todas las producciones con P

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación Top-down

- Un paso de la simulación corresponde a la construcción de una porción del árbol de derivación.
- Top-down: se expande el símbolo inicial S hasta la cadena de entrada
- La secuencia de configuraciones del AP corresponde a una derivación más izquierda en la gramática!

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Cada paso de la simulación corresponde a la construcción de una parte del árbol de derivación; hay dos formas:
  - ✓Top-down: expandir el símbolo inicial S hasta generar la cadena (con derivaciones más izquierdas)
  - – Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x hasta el símbolo inicial S (derivaciones más derechas)

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Cada paso de la simulación corresponde a la construcción de una parte del árbol de derivación; hay dos formas:
  - ✓Top-down: expandir el símbolo inicial S hasta generar la cadena (con derivaciones más izquierdas)
  - – Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x hasta el símbolo inicial S (derivaciones más derechas)

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

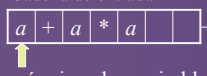
Simulación bottom-up en *Exp*

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$

Las producciones

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$

Cadena de entrada



Control de Edos. Finitos

La máquina checa si el lado derecho de una producción corresponde a una subcadena hasta arriba del stack; si es el caso, substituye dicha subcadena por la variable en el lado izquierdo de la producción: *reduce*.
O, alternativamente, push el símbolo actual en la cinta: *shift*

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

Movida 1: Shift

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$

Control de Edos. Finitos

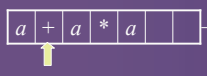
En la simulación bottom-down los símbolos de la cadena si visitan al stack!

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

Movida 2: Reduce

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$



Control de Edos. Finitos

El top del stack corresponde al lado derecho de una producción: a

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

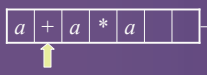
Simulación bottom-up en *Exp*

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$

Las producciones

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$

Cadena de entrada



Control de Edos. Finitos

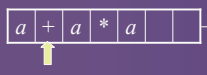
No-determinismo: *Shift* o *Reduce*

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

Move 2: Reduce!

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$



Control de Edos. Finitos

La derivación:

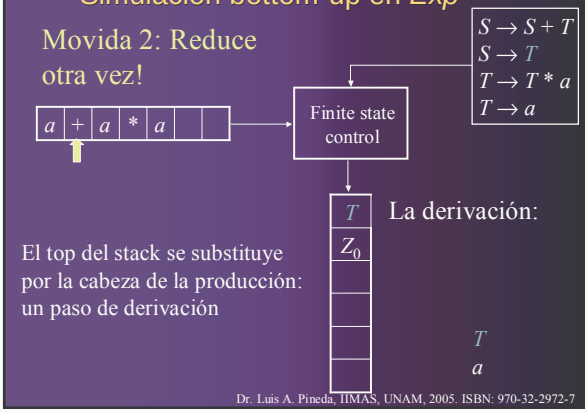
T
a

El top del stack se substituye por la cabeza de la producción: un paso de derivación

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

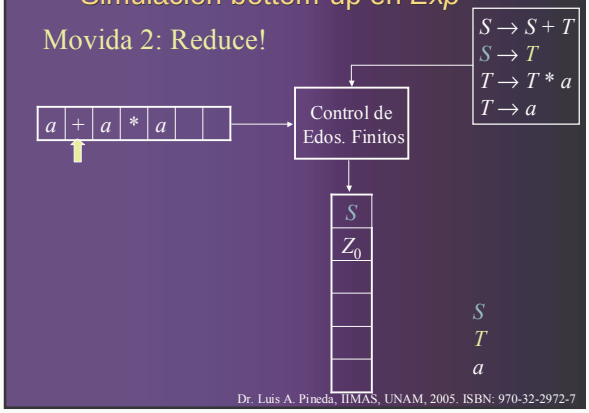
Movida 2: Reduce otra vez!



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

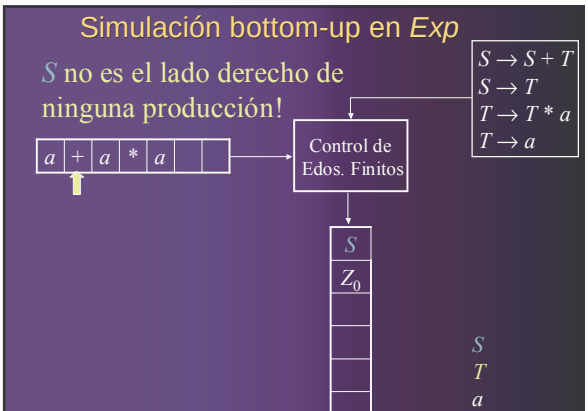
Movida 2: Reduce!



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

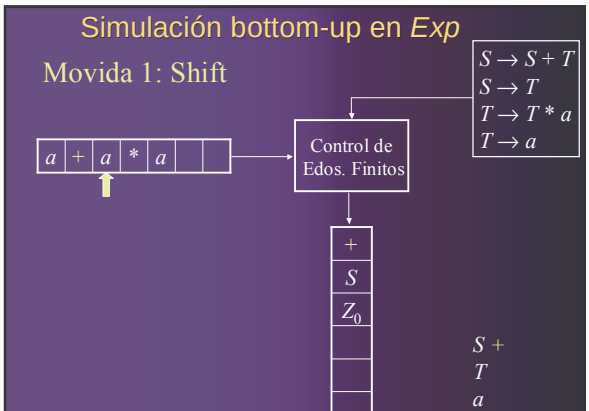
S no es el lado derecho de ninguna producción!



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

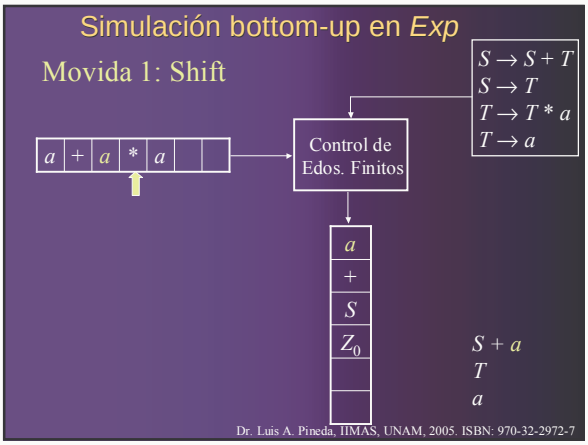
Movida 1: Shift



Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up en *Exp*

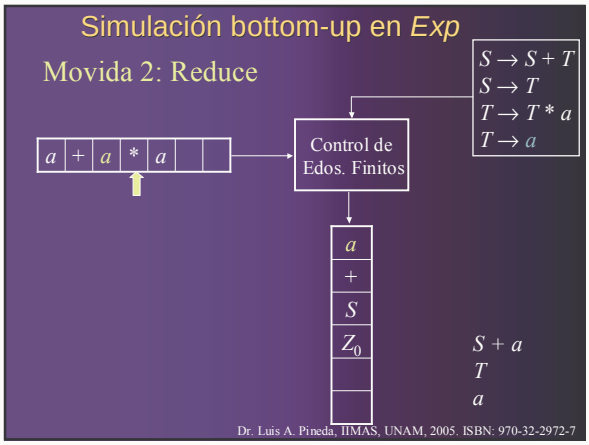
Movida 1: Shift



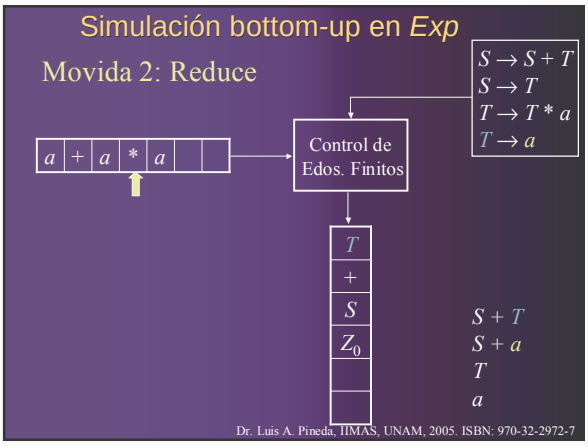
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

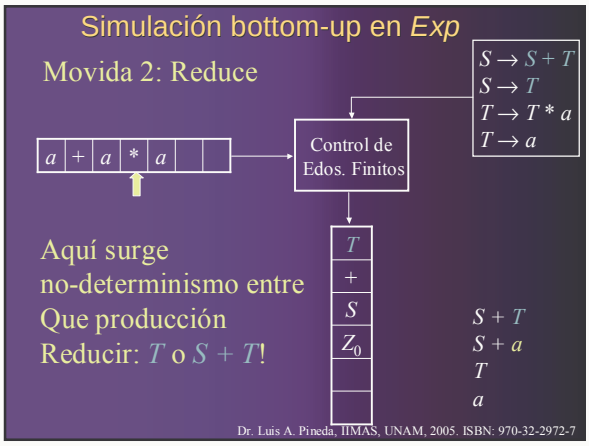
Simulación bottom-up en *Exp*

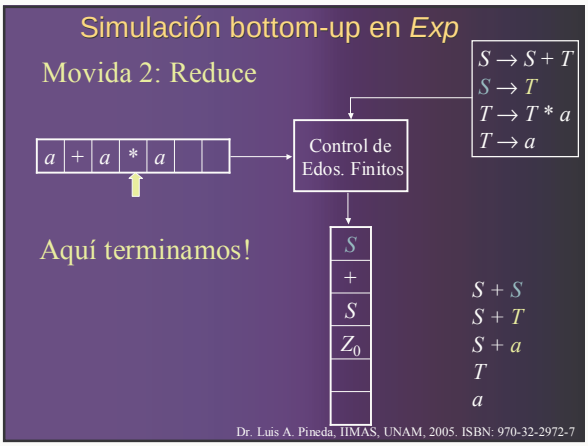
Movida 2: Reduce

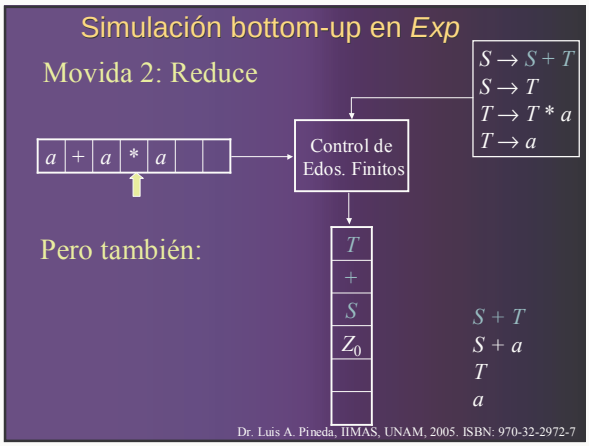


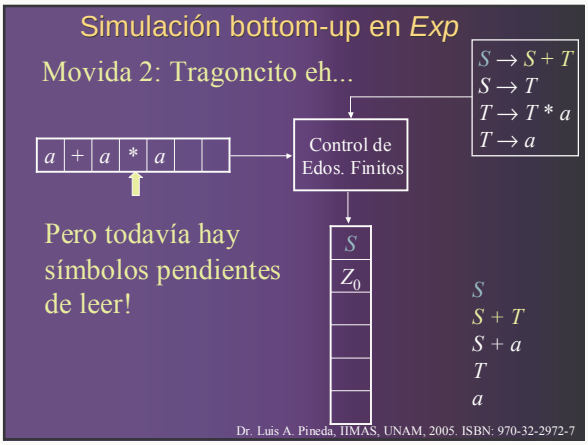
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

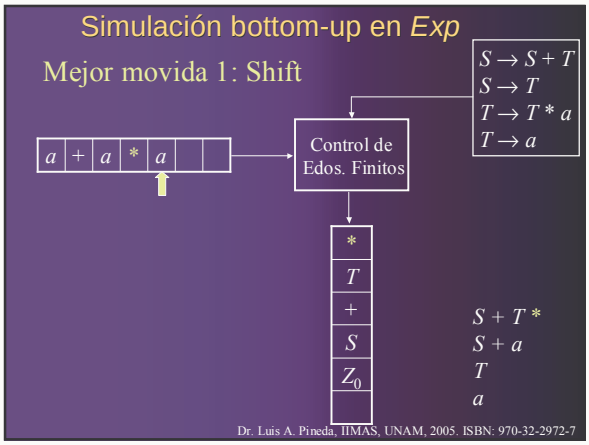

Simulación bottom-up en Exp
Movida 2: Reduce
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
T
+
S
Z_0
$S + T$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

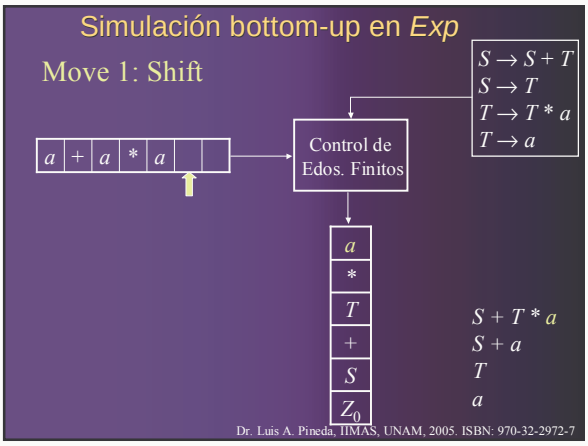

Simulación bottom-up en Exp
Movida 2: Reduce
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
Aquí surge
no-determinismo entre
Que producción
Reducir: T o $S + T$!
T
+
S
Z_0
$S + T$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

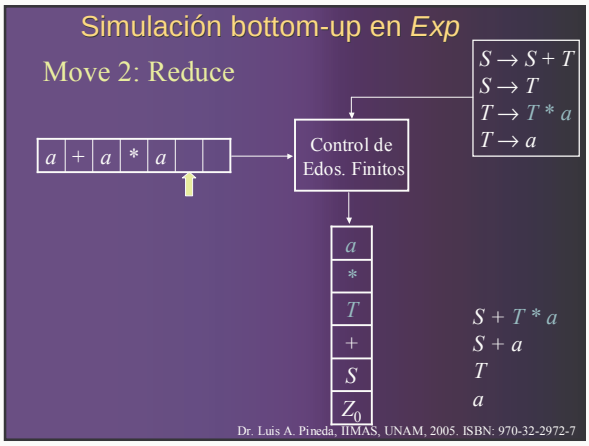

Simulación bottom-up en Exp
Movida 2: Reduce
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
Aquí terminamos!
S
+
S
Z_0
$S + S$
$S + T$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

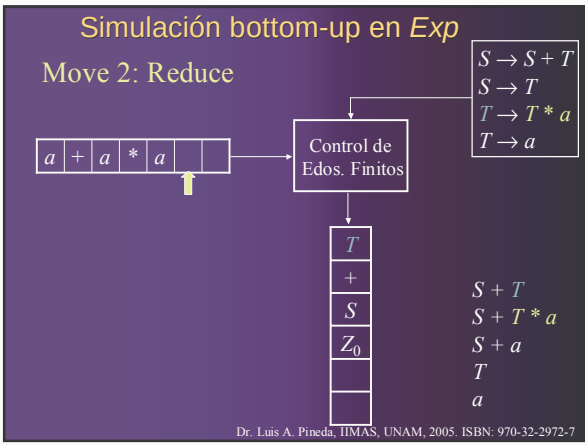

Simulación bottom-up en Exp
Movida 2: Reduce
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
Pero también:
T
+
S
Z_0
$S + T$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

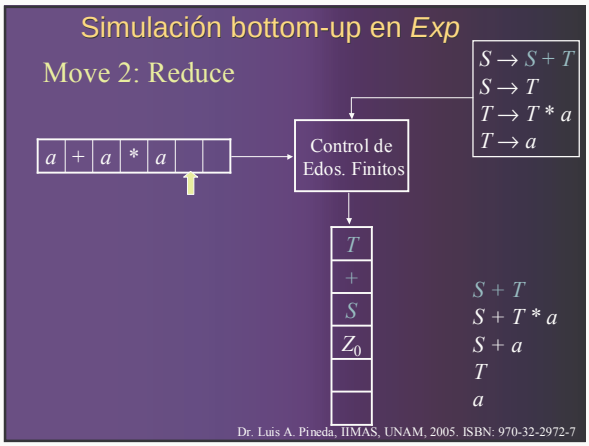

Simulación bottom-up en Exp
Movida 2: Tragoncito eh...
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
Pero todavía hay
símbolos pendientes
de leer!
S
Z_0
S
$S + T$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

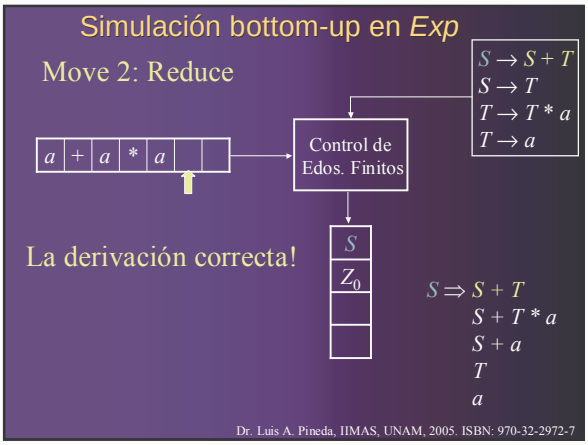

Simulación bottom-up en Exp
Mejor movida 1: Shift
$S \to S + T$
$S \to T$
$T \to T * a$
$T \to a$
a + a * a
Control de Edos. Finitos
*
T
+
S
Z_0
$S + T *$
$S + a$
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

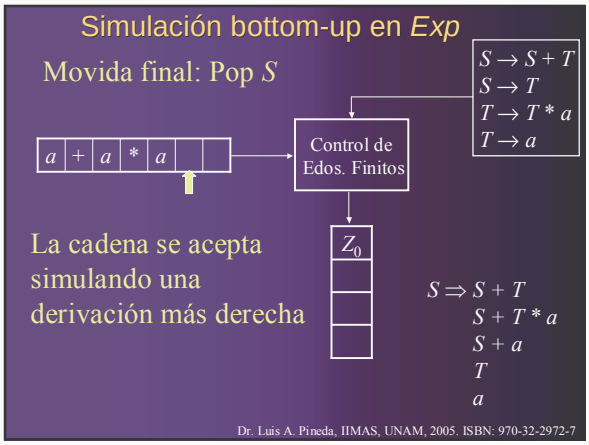

Simulación bottom-up en Exp
Move 1: Shift
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
a
*
T
+
S
Z0
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación bottom-up en Exp
Move 2: Reduce
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
a
*
T
+
S
Z0
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación bottom-up en Exp
Move 2: Reduce
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
T
+
S
Z0
S + T
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación bottom-up en Exp
Move 2: Reduce
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
T
+
S
Z0
S + T
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación bottom-up en Exp
Move 2: Reduce
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
La derivación correcta!
S
Z0
S ⇒ S + T
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7


Simulación bottom-up en Exp
Movida final: Pop S
S → S + T
S → T
T → T * a
T → a
a + a * a
Control de Edos. Finitos
La cadena se acepta simulando una derivación más derecha
Z0
S ⇒ S + T
S + T * a
S + a
T
a
Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Proceso bottom-up de $a + a * a$

Id	Movida	Producción	Stack	por leer
1			Z_0	$a + a * a$
2	Shift		aZ_0	$+ a * a$
3	reduce	$T \rightarrow a$	TZ_0	$+ a * a$
4	reduce	$S \rightarrow T$	SZ_0	$+ a * a$
5	Shift		$+SZ_0$	$a * a$
6	Shift		$a+SZ_0$	$* a$
7	reduce	$T \rightarrow a$	$T+SZ_0$	$* a$
8	Shift		$*T+SZ_0$	a
9	Shift		$a*T+SZ_0$	–
10	reduce	$T \rightarrow T * a$	$T+SZ_0$	–
11	reduce	$S \rightarrow S + T$	SZ_0	–
12	(pop S)		Z_0	–
13	accept			

11: $S \Rightarrow S + T$
10: $S + T * a$
7: $S + a$
4: T
3: a

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

Simulación bottom-up

- Un paso de la simulación corresponde a la construcción de una porción del árbol de derivación.
- Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x y hasta el símbolo inicial S
- La secuencia de configuraciones en el PDA corresponde a una derivación más derecha en la gramática!

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

El AP bottom´-up real para *Exp*

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$

Cadena de entrada

Control de Edos. Finitos

Las producciones

$S \rightarrow S + T$
$S \rightarrow T$
$T \rightarrow T * a$
$T \rightarrow a$

Se diseñan las operaciones en el stack para cada producción

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP para *GLC*

- Cada paso de la simulación corresponde a la construcción de una parte del árbol de derivación; hay dos formas:
  - ✓Top-down: expandir el símbolo inicial S hasta generar la cadena (con derivaciones más izquierdas)
  - ✓Bottom-up: Construir el árbol hacia arriba a partir de la cadena x hasta el símbolo inicial S (derivaciones más derechas)

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7

AP correspondiente a *GLC*

- ✓Existe un AP M tal que $L(M) = L(G)$ para toda *GLC* G
- Exite una *CFG* G tal que $L(G) = L(M)$ para todo AP M

Dr. Luis A. Pineda, IIMAS, UNAM, 2005. ISBN: 970-32-2972-7