

# How to predict productions?

div : SD text ED

text : item text

text :

item : div

item : CHAR

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED  $\text{FIRST}(\text{SD}) = \{\text{SD}\}$

text : item text

text :

item : div

item : CHAR

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED  $\text{FIRST}(\text{SD}) = \{\text{SD}\}$

text : item text  $\text{FIRST}(\text{item}) = \{\text{CHAR}, \text{SD}\}$

text :

item : div

item : CHAR

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED  $\text{FIRST}(\text{SD}) = \{\text{SD}\}$

text : item text  $\text{FIRST}(\text{item}) = \{\text{CHAR}, \text{SD}\}$

text :  $\text{FOLLOW}(\text{text}) = \{\text{ED}\}$

item : div

item : CHAR

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED  $\text{FIRST}(\text{SD}) = \{\text{SD}\}$

text : item text  $\text{FIRST}(\text{item}) = \{\text{CHAR}, \text{SD}\}$

text :  $\text{FOLLOW}(\text{text}) = \{\text{ED}\}$

item : div  $\text{FIRST}(\text{div}) = \{\text{SD}\}$

item : CHAR

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED  $\text{FIRST}(\text{SD}) = \{\text{SD}\}$

text : item text  $\text{FIRST}(\text{item}) = \{\text{CHAR}, \text{SD}\}$

text :  $\text{FOLLOW}(\text{text}) = \{\text{ED}\}$

item : div  $\text{FIRST}(\text{div}) = \{\text{SD}\}$

item : CHAR  $\text{FIRST}(\text{CHAR}) = \{\text{CHAR}\}$

# How to predict productions?

	nullable	FIRST	FOLLOW
div	false	SD	CHAR SD ED
text	true	CHAR SD	ED
item	false	CHAR SD	CHAR SD ED

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div			
text			
item			

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}



# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text			
item			

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text	text : item text	text : item text	
item			

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text	text : item text	text : item text	text :
item			

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text	text : item text	text : item text	text :
item		item : div	

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text	text : item text	text : item text	text :
item	item : CHAR	item : div	

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}

# Predictive parsing table

	CHAR	SD	ED
div		div : SD text ED	
text	text : item text	text : item text	text :
item	item : CHAR	item : div	

div : SD text ED {SD}

text : item text {CHAR, SD}

text : {ED}

item : div {SD}

item : CHAR {CHAR}



# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( x ) + y

stack

E



# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input:  $( x ) + y$

$E \rightarrow M E'$

stack

E

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( x ) + y

stack

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

M

E'

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( x ) + y

stack

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

F

M'

E'

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( x ) + y

(

E

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( **x** ) + y

**E**

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

**$E \rightarrow M E'$**

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input: ( **x** ) + y

**M**

E'

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow M E'$

**$M \rightarrow F M'$**

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( **x** ) + y

**F**

M'

E'

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

**$F \rightarrow x$**

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( **x** ) + y

**x**

M'

E'

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow x$



# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

M'

E'

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$        $M' \rightarrow$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow x$

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

E'  
)  
M'  
E'

$E \rightarrow M E'$        $M' \rightarrow$   
 $M \rightarrow F M'$        $E' \rightarrow$   
 $F \rightarrow ( E )$   
 $E \rightarrow M E'$   
 $M \rightarrow F M'$   
 $F \rightarrow x$

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

)

M'

E'

$E \rightarrow M E'$        $M' \rightarrow$

$M \rightarrow F M'$        $E' \rightarrow$

$F \rightarrow ( E )$

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow x$

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

$E \rightarrow M E'$        $M' \rightarrow$

$M \rightarrow F M'$        $E' \rightarrow$

$F \rightarrow ( E )$        $M' \rightarrow$

$E \rightarrow M E'$

$M \rightarrow F M'$

$F \rightarrow x$

$M'$

$E'$

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

$E \rightarrow M E'$	$M' \rightarrow$
$M \rightarrow F M'$	$E' \rightarrow$
$F \rightarrow ( E )$	$M' \rightarrow$
$E \rightarrow M E'$	$E' \rightarrow + E$
$M \rightarrow F M'$	
$F \rightarrow x$	

E'

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + y

$E \rightarrow M E'$	$M' \rightarrow$
$M \rightarrow F M'$	$E' \rightarrow$
$F \rightarrow ( E )$	$M' \rightarrow$
$E \rightarrow M E'$	$E' \rightarrow + E$
$M \rightarrow F M'$	
$F \rightarrow x$	

+

E

# Top-down parsing

	(	)	+	*	x	y
E	$E \rightarrow M E'$				$E \rightarrow M E'$	$E \rightarrow M E'$
E'		$E' \rightarrow$	$E' \rightarrow + E$			
M	$M \rightarrow F M'$				$M \rightarrow F M'$	$M \rightarrow F M'$
M'		$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow$	$M' \rightarrow * M$		
F	$F \rightarrow ( E )$				$F \rightarrow x$	$F \rightarrow y$

input : ( x ) + **y**

$E \rightarrow M E'$	$M' \rightarrow$
$M \rightarrow F M'$	$E' \rightarrow$
$F \rightarrow ( E )$	$M' \rightarrow$
$E \rightarrow M E'$	$E' \rightarrow + E$
$M \rightarrow F M'$	
$F \rightarrow x$	

**E**