 **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**COMPILADORES**

“Guia”

Primer departamental

**Profesor:**

Ing. Tecla Parra Roberto

**Grupo**

3 CM8

**Defina compilador**

Programa que lee un programa escrito en un lenguaje fuente y lo traduce a un programa equivalente o en lenguaje objeto.

**Cuáles son las dos partes de la compilación:**

Análisis y síntesis

**Describa las 6 fases de un compilador:**

Análisis lineal o léxico, análisis sintáctico, análisis semántico, generación de código intermedio, optimización de código, generación de código.

**¿Para qué sirve el Análisis Léxico?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) Para generar el código en lenguaje objeto | b) Nos dice si una cadena pertenece al lenguaje generado por una gramática | ( **C** ) |
| c) Para dividir una cadena en tokens | d) Los compiladores no lo necesitan nunca |

**Es una gramática que tiene cuatro componentes:**

1. Un conjunto de componentes léxicos*.*

1. Un conjunto de no terminales.
2. Un conjunto de producciones, en el que cada producción consta de un no terminal, llamado *lado izquierdo* de la producción, una flecha y una secuencia de componentes léxicos y no terminales, o ambos, llamado *lado derecho* de la producción.

**La denominación de uno de los no terminales como símbolo *inicial.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *a)* Gramática Asociativa por la izquierda | *b) Gramática recursiva* | ( **C** ) |
| c) Gramática libre de contexto | d) Gramática *ambigua* |  |

**Es una gramática que puede tener más de un árbol de aná­lisis sintáctico que genere una cadena dada de componentes léxicos.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *a)* Gramática Asociativa por la izquierda | *b) Gramática recursiva* | ( **D** ) |
| c) Gramática libre de contexto | d) Gramática *ambigua* |  |

**Falso o verdadero (F/V)**

Componente léxico es sinónimo de no terminal (**F**)

Análisis sintáctico ***descendente*** *es donde la construcción del árbol de análisis sintáctico se inicia en las hojas y avanza hacia la raíz (****F****)*

**Considere la siguiente gramática:**

*S->* ***0*** *S* ***1*** *|* ***01***

a ) Mostrar una derivación de ***00001111 b)Árbol de análisis sintáctico***

*S -> 0 S 1*

*-> 0 0 S 1 1*

*-> 0 0 0 S 1 1 1*

*-> 0 0 0 0 1 1 1 1*

**Considere la siguiente gramática**

S → bA

A → bB

B → bC

C → **ε**

a ) Mostrar una derivación de **bbb** b ) Dibuje el árbol de análisis sintáctico

*S -> b A*

*-> b b B*

*-> b b b C*

*-> b b b*

**Considere la siguiente gramática**

*S* → *A*

*A* → *A*+*A* | *B++*

*B* → *y*

a ) Mostrar una derivación de **y + + + y + +** b ) Dibuje el árbol de análisis sintáctico

*S -> A*

*-> A + A*

*-> B + + + B + +*

*-> y + + + y + +*

**Considere la siguiente gramática**

*l-> l , d | d*

*d->* ***0*** *|* ***1*** *|* ***2*** *|* ***3*** *|* ***4*** *|* ***5*** *|* ***6*** *|* ***7*** *|****8*** *|* ***9***

a ) Mostrar una derivación de ***9,8,7,6,5,4,3,2,1,0*** b ) Dibuje el árbol de análisis sintáctico

*l -> l , d*

*l -> l , d , d*

*l -> l , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d , d , d , d , d*

*l -> l , d , d , d , d , d , d , d , d , d*

*l -> 9 , 8 , 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0*

**Dada la gramática**

T={**a**, **b**, +, -, \*, /, (,)}, N={E, T, F} S={E}

P={ E->T | E+T | E-T

T->F | T\*F | T/F

F-> **a** | **b** | (E) } y la cadena **(a+b)/b**

a) Obtenga una derivación de dicha cadena b ) Dibuje el árbol de análisis sintáctico

E -> T

-> T/F

-> F/b

-> (E)/b

-> (E + T)/b

-> (F + F)/b

-> (a + b)/b

**Análisis sintáctico predictivo descendente recursivo**

Considere la siguiente gramática

S →**a** | **(** S **)**

Escriba el analizador sintáctico predictivo descendente recursivo

void parea(complex +){

if(preanalisis == +)

preanalisis == sigcomplex();

else error();

}

void S() {

if( preanalisis == ‘(’){

parea (‘(’);

S ( );

parea ( ‘)’);

}

else if (preanalisis==’a’)

parea(‘a’);

else

error();

}

**AMBIGÜEDAD**

**Demostrar que la siguiente gramática es ambigua usando la cadena xxxxx**

A →A **x** B | **x**

B → **x** B | **x**

A -> A x B

-> A x x B

-> A x x x B

-> A x x x x

-> x x x x x

A -> A x B

-> A x B x B

-> x x x x x

**Demostrar que la siguiente gramática es ambigua usando la cadena abab**

S-> **a** S **b** S | **b** S **a** S | **ε**

S ->a S b S

-> a b S a S b ε

-> a b ε a ε b

-> a b a b

S -> a S b S

-> a ε b a S b S

-> a b a ε b ε

-> a b a b

**Recursividad por** la **izquierda**

Para eliminar la recursividad por la izquierda

A -> A**a** | **b alfa=a; beta=b**

se transforma en

A -> **b**R

R -> **a**R | **ε**

Ahora considere la siguiente gramática

S-> **(** L **)** | **a //No tiene recursividad**

Elimine la recursividad por la izquierda de dicha gramática.

L-> L **,** S | S

Beta=S

Alfa= , S

L->SR

R-> , S | **ε**

Escriba el analizador sintáctico predictivo descendente recursivo

void parea(complex +){

if(preanalisis == +)

preanalisis == sigcomplex();

else error();}

void S() {

if(parea == ‘(’ ){

parea (‘(’);

L( );

parea ( ‘)’);

}

else if(parea == ´a´)

parea(‘a’);

else

error();}

void L( ) {

S( );

R( );}

void R() {

if(parea == ‘ , ’ ){

parea (‘,’);

S( );}

else ;}

Escriba la sección de reglas de la especificación de YACC para dicha gramática

%left ‘,’

%%

S: (‘ L ’)

| a

;

L: S R

;

R: ‘,’ S

|

;

%%

Dibuje el árbol de análisis sintácticocon anotaciones para la sig cadena

Escribir la sección de reglas de la especificación de yacc para calcular la posición final del robot.

%{

Struct cord{

Int x, y,dx,dy;

}

;

Typedef struct cord cordenada;

#define struct cord cordenada

#define YYSTYPE struct cord

%}

%token comienza este oeste norte sur

%%

x= -1

y= 0

x= 0

y= -1

x= -1

y= 0

x= 0

y= 0

x= -1

y= 0

x= -1

y= 0

x= 0

y= -1

x= 0

y= -1

x=1

y= 0

x= 1

y= 0

x=1

y= 0

x= 0

y= 1

x= 0

y= -1

x= 0

y= 1

x= 0

y= 1

x= -1

y= 0

x= -1

y= 0

x=0

y= -1

x= 0

y= -1

x= 1

y= 0

x= 0

y= 1

O

O

O

O

S

S

S

S

E

E

E

N

N

N

O

O

S

S

E

N

C

sec: comienza {$$.x = 0; $$.y = 0;}

| sec instr {$$.x = $1.x + $2.dx; $$.y = $1.y + $2.dy;}

instr: este {$1.dx = 1; $1.dy = 0;}

| oeste{$1.dx = -1; $1.dy = 0;}

| norte{$1.dx = 0; $1.dy = 1; }

| sur{$1.dx = 0; $1.dy = -1;}

;

%%

**ESCRIBA UNA DEFINICIÓN DIRIGIDA POR LA SINTAXIS PARA EVALUAR EXPRESIONES BOOLEANAS.**

|  |  |
| --- | --- |
| Producción | Regla Semántica |
| *expr →* **expr1 ‘|’ expr2** | *expr.t = expr1.t || expr2.t* |
| *expr →* **expr1 ‘&’ expr2** | *expr.t = expr1.t && expr2.t* |
| *expr →* **‘!’ expr1** | *expr.t = !expr1.t* |
| *expr →* **termino** | *expr.t = termino.t* |

**ESQUEMAS DE TRADUCCIÓN**

Escriba un esquema de traducción para:

1. . Convertir una expresión en infijo a postfijo

expr -> expr + termino { print (‘ + ’)}

expr -> expr + termino { print (‘ - ’)}

expr -> termino

termino -> 0 { print (‘ 0 ’)}

termino -> 1 { print (‘ 1’)}

termino -> 9 { print (‘ 9’)}

1. Convertir una expresión en postfijo a infijo

expr ->+ expr termino + { print (‘ + ’);}

expr ->- expr termino - { print (‘ - ’);}

expr -> termino

termino -> 0 { print (‘ 0 ’)}

termino -> 1 { print (‘ 1’)}

termino -> 9 { print (‘ 9’)}

1. Convertir una expresión en infijo a prefijo}

expr -> expr termino + { print (‘+’expr , termino}

expr -> expr termino - { print (‘-‘ exp, termino) }

expr -> termino

termino -> 0 { print (‘ 0 ’)}

termino -> 1 { print (‘ 1’)}

termino -> 9 { print (‘ 9’)}

1. Convertir una expresión en prefijo a infijo

expr -> + expr termino { print (expr , ‘+’, termino}

expr -> - expr termino { print (exp, ‘-‘, termino) }

expr -> termino

termino -> 0 { print (‘ 0 ’)}

termino -> 1 { print (‘ 1’)}

termino -> 9 { print (‘ 9’)}

**Escritura de Gramaticas**

**26.- Escribir una gramática que genere todas las cadenas de longitud 4 formadas con los símbolos del alfabeto {a,b,c}**

T = {a,b,c}

N = {A,S}

S = {S}

P = { S-> AAAA

A-> a|b|c}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **27.- Escribir una gramática que sirva para generar las siguientes cadenas** | | | | |
| Especie perro  Edad 1  Sexo macho  Tamaño grande  Colores negro , blanco  Soy rápido , activo, alegre  Aficiones correr, comer | Especie gato  Edad 2  Sexo macho  Tamaño mediano  Colores negro , blanco , café  Soy tranquilo , sociable  Aficiones dormir, parrandear, comer | Especie perro  Edad 2  Sexo hembra  Tamaño pequeño  Colores canela , gris  Soy fuerte , alegre, activo.  Aficiones aullar | Especie gato  Edad 2  Sexo macho  Tamaño grande  Colores blanco  Soy listo , obediente  Aficiones jugar, haraganear |

S-> especie + edad + sexo + tamaño + colores +soy + aficiones

Especie-> perro|gato

Edad -> 1|2

Sexo -> macho|hembra

Tamaño -> grande|mediano|pequeño

Colores -> colores,colores| colores|negro|blanco|café|canela|gris

Soy -> soy,soy|soy|rápido|activo|alegre|tranquilo|sociable|fuerte|listo|obediente

Aficiones ->aficiones,aficiones|aficiones|correr|comer|dormir|parrandear|aullar|jugar|haraganear

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **28.- Escribir una gramática que sirva para generar las siguientes cadenas** | | | |
| Etiquetado Nerd  Nivel Junior  Sexo Hombre  Lenguajes Java , C , Logo  Aficiones programar, videogames, comics, hackear, googlear | Etiquetado Geek  Nivel Senior  Sexo Mujer  Lenguajes Pascal , Prolog , SQL  Aficiones chatear, videogames, programar | Etiquetado Nerd  Nivel Junior  Sexo Mujer  Lenguajes PHP , Perl, Java  Aficiones hackear, googlear, gotcha, dormir | Etiquetado Freak  Nivel Senior  Sexo Hombre  Lenguajes Ensamblador, C  Aficiones gotcha, dormir, chatear, comics |

S-> etiquetado + nivel + sexo + lenguajes + aficiones

Etiquetado -> nerd|geek|freak

Nivel -> junior|senior

Sexo -> hombre|mujer

Lenguajes -> lenguajes,lenguajes|lenguajes|java|c|logo|pascal|prolog|php|pearl|ensamblador

Aficiones->Aficiones,aficiones|aficiones|programar|videogames|comics|hackear|googlear|chatear|dormir|gotcha

**YACC**

**1.- Los %% se usan para indicar (b)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a)inicio de la sección de declaraciones | b)inicio de la sección de reglas | ( **B** ) |
| c)precedencia de los operadores | d)fin del código de soporte |

**2.- %token sirve para indicar (d)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a)inicio de la sección de declaraciones | b)los no terminales de la gramática | ( **D** ) |
| c)precedencia de los operadores | d)los terminales de la gramática |

**3.- Como le indica el analizador léxico (yylex) al analizador sintáctico (yyparse) que ya no hay mas tokens en la entrada (d)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a)retornando cero | b)retornando -1 | ( **D** ) |
| c)almacenando -1 en yylval | d)almacenando 0 en yylval |

**4.- Una acción gramatical debe ir entre (d)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a) comillas | b) paréntesis | c) corchetes d) llaves | d) llaves | ( **D** ) |

**5.- Considere la producción**

S : S ' a' S 'b'

**$4 a cual de los miembros del lado derecho de la producción se refiere?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a)la 'a' | b)la 1er S | ( **D** ) |
| b) la b | d)la 'b' |

**-**

**Considere la siguiente gramática (los terminales se indican en negritas)**

L-> L**,** D | D

D-> **0** | **1**

Escriba la sección de reglas de la especificación de yacc para dicha gramática

%%

L: L ‘,’ D

| D

;

D: 0

| 1

;

**%%**

**35.- Escriba la especificación de yacc para la gramática**

S → U | V

U → T**a**U | T**a**T

V → T**b**V | T**b**T

T → **a**T**b**T | **b**T**a**T | **ε**

**%%**

S: U

| V

;

U: T ‘a’ U

| T ‘a’ T

;

V: T ‘b’ V

| T ‘b’ T

;

T /\*nada\*/

| ‘a’ T ‘b’ T

| ‘b’ T ‘a’ T

;

%%

**36.- Escriba las acciones gramaticales para que imprima el numero de b's en la cadena de entrada**

%{

int numb;

#define YYSTYPE

%}

%%

S : ’(’ B ’)’ {$$ = $2;}

;

B : ’(’ B ’)’ { $$ = $2;}

| D { $$=$1; }

;

D : { }

| ’b’ D { $$.numb++; $$ = $2; }

;

%%

**37.- Considere la siguiente gramática (los terminales se indican en negritas)**

lista->lista **,** figura | figura

figura-> triangulo | cuadrilatero

triangulo-> **lado lado lado**

cuadrilatero-> **lado lado lado lado**

Escriba la sección de reglas de la especificación de yacc para dicha gramática y las acciones semánticas respectivas para que se imprima si un triangulo es equilátero y si un cuadrilátero es un cuadrado.

%%

lista: lista ‘,’ figura

| figura

;

figura: triangulo

| cuadrilátero

;

triangulo: lado lado lado {if($1==$2 && $2==$3) printf(“Equilatero”);}

;

cuadrilátero: lado lado lado lado {if($1 == $2 && $2 == $3 && $3 == $4) printf(“Cuadrialtero”);}

;

%%

Considere la gramática para generar paréntesis anidados.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.- **A → (A)** | 2.- **A → a** |

Construya la tabla de Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ( | ) | a | $ |
| A | **A → (A)** |  | **A → a** |  |

Use ambos análisis para analizar las siguientes cadenas:

1.- **( a )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$A** | (a)$ | **A → (A)** |
| **$)A(** | (a)$ |  |
| **$)A** | a)$ | **A → a** |
| **$)a** | a)$ |  |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

2.- **( ( a ) )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$A** | ((a))$ | **A → (A)** |
| **$)A(** | ((a))$ |  |
| **$)A** | (a))$ | **A → (A)** |
| **$))A(** | (a))$ |  |
| **$))A** | a))$ | **A → a** |
| **$))a** | a))$ |  |
| **$))** | ))$ |  |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

3.- **( ( ( a ) ) )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$A** | (((a)))$ | **A → (A)** |
| **$)A(** | (((a)))$ |  |
| **$)A** | ((a)))$ | **A → (A)** |
| **$))A(** | ((a)))$ |  |
| **$))A** | (a)))$ | **A → (A)** |
| **$)))A(** | (a)))$ |  |
| **$)))A** | a)))$ | **A → a** |
| **$)))a** | a)))$ |  |
| **$)))** | )))$ |  |
| **$))** | ))$ |  |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

Considere la siguiente gramática:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.- **S → a** | 2.- **S → ( S R** | 3.- **R → , S R** | 4.- **R → )** |

Construya la tabla de Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a | ( | , | ) | $ |
| S | **S → a** | **S → ( S R** |  |  |  |
| R |  |  | **R → , S R** | **R → )** |  |

1.- **( a )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$S** | (a)$ | **S → ( S R** |
| **$RS(** | (a)$ |  |
| **$RS** | a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a)$ |  |
| **$R** | )$ | **R → )** |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

2.- **( a , a )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$S** | (a,a)$ | **S → ( S R** |
| **$RS(** | (a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a)$ |  |
| **$R** | ,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a)$ |  |
| **$RS** | a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a)$ |  |
| **$R** | )$ | **R → )** |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

3.- **( a , a , a )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$S** | (a,a,a)$ | **S → ( S R** |
| **$RS(** | (a,a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a,a)$ |  |
| **$R** | ,a,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a)$ |  |
| **$R** | ,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a)$ |  |
| **$RS** | a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a)$ |  |
| **$R** | )$ | **R → )** |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |

4.- **( a , a , a , a )**

Análisis Sintáctico Peredictivo no Recursivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pila | Entrada | Acción |
| **$S** | (a,a,a,a)$ | **S → ( S R** |
| **$RS(** | (a,a,a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a,a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a,a,a)$ |  |
| **$R** | ,a,a,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a,a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a,a)$ |  |
| **$R** | ,a,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a,a)$ |  |
| **$RS** | a,a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a,a)$ |  |
| **$R** | ,a)$ | **R → , S R** |
| **$RS,** | ,a)$ |  |
| **$RS** | a)$ | **S → a** |
| **$Ra** | a)$ |  |
| **$R** | )$ | **R → )** |
| **$)** | )$ |  |
| **$** | $ |  |