1ª Guía Compiladores

Nombre: Cruz López Adrián **Grupo:** 3CM15 **Fecha:** 13/09/2021

- **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?**
  1. Análisis
  2. 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.

- **¿Cuáles son los 8 módulos de un compilador?**
  Análisis léxico, Análisis sintáctico, Análisis semántico, Generación de código intermedio, Optimización de código, Generación de código objeto, Tabla de símbolos y Manejo de errores.

- **A partir de hoc4 se usan dos etapas en hoc. ¿Cuáles son y qué hacen?**
  1. Generación de código
  2. Ejecución

Falso o verdadero (F/V)

0.	A los terminales se les llama así porque no pueden ser sustituidos	(V)
1.	Que una secuencia de caracteres concreta sea un token depende del lenguaje	(F)
2.	Las cadenas que pertenecen al lenguaje generado por una gramática están hechas solo de terminales	(V)
3.	El **análisis léxico** lee la cadena de entrada de derecha a izquierda	(F)
4.	El **análisis léxico** construye el árbol de análisis sintáctico	(F)
5.	La secuencia de caracteres que forma un componente léxico es el **lexema** del componente	(V)
6.	La gramática S → aS | S**a** | **a** se puede analizar con un **analizador sintáctico predictivo descendente recursivo**	(V)
7.	El tipo de **yylval** no es el mismo que el de los elementos en la pila de YACC	(F)
8.	La única forma de indicar el tipo de los elementos en la pila de YACC es usando #define YYSTYPE	(V)
9.	El **código intermedio** debe ser fácil de generar	(V)
10.	Un **esquema de traducción** es una **GLC** + **reglas semánticas**	(V)
11.	Árbol de análisis sintáctico con anotaciones es sinónimo de **árbol decorado**	(V)
12.	Análisis sintáctico **descendente** es donde la construcción del árbol de análisis sintáctico se inicia en las hojas y avanza hacia la raíz	(F)

13. Análisis sintáctico **ascendente** es donde la construcción del árbol de análisis sintáctico se inicia en las hojas y avanza hacia la raíz	(V)
14. yylex () llama a yyparse ()	(F)
15. yyparse () llama a yylex ()	(V)
16. yylex () retorna el **tipo** de **token**	(V)
17. yylval almacena el **lexema**	(V)
18. HOC1 es una **calculadora**	(V)
19. Las **variables** en HOC son de tipo entero	(F)
20. La notación **posfija** es una notación matemática libre de paréntesis y en esta notación los operadores aparecen después de los operandos	(V)
21. La **raíz** del árbol de análisis sintáctico se etiqueta con el símbolo inicial	(V)
22. Las **hojas** del árbol de análisis sintáctico se etiquetan con no terminales	(V)
23. En la notación **infija** la **asociatividad** y la **precedencia** se usan para determinar en qué orden hay que realizar las operaciones para **evaluar** una expresión	(V)

¿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

El _____ comprueba que el orden en que el *analizador léxico* le va entregando los tokens es válido.

a) analizador semántico **b)** analizador sintáctico **c)** optimizador **d)** generador de código (**B**)

Es una *gramática que* tiene cuatro componentes:

1. Un conjunto de componentes léxicos.
2. Un conjunto de no terminales.
3. 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.
4. 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 (GLC) **d)** Gramática ambigua

¿Cuál de las sigs. opciones no es sinónimo de las otras?

a) Componente léxico **b)** no terminal **c)** token **d)** Símbolo gramatical (**A**)

Es una gramática donde en el lenguaje que genera existe una cadena que tiene más de un

árbol de análisis sintáctico.

a) Gramática recursiva por la izquierda ***b)*** *Gramática recursiva* (**D**)

c) Gramática libre de contexto **d)** Gramática *ambigua*

Si una gramática contiene una regla de producción de la forma A → A entonces es una

a) Gramática recursiva por la izquierda ***b)*** *Gramática ambigua* (**C**)

c) Gramática libre de contexto **d)** ninguna de las anteriores

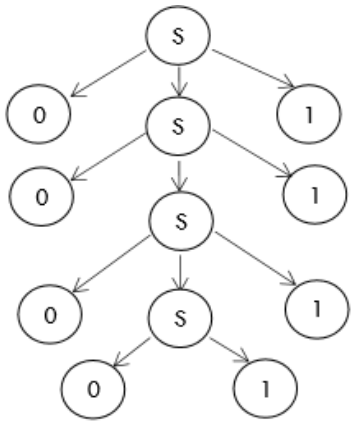
Considere la siguiente gramática

S→ 0 S ***1*** | ***01***

a) Mostrar una derivación de ***00001111***

S → ***0 S 1***
→ ***0 0 S 1 1***
→ ***0 0 0 S 1 1 1***
→ ***0 0 0 0 1 1 1 1***

b) Dibuje el árbol de análisis sintáctico para la entrada ***00001111***



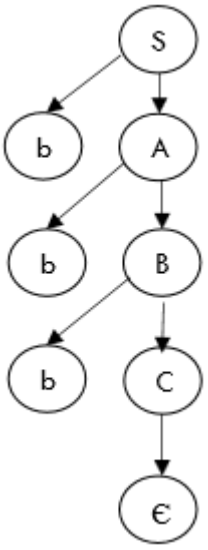
Considere la siguiente gramática

S → **b**A
A → **b**B
B → **b**C
C → **ε**

a) Mostrar una derivación de **bbb**

S → b A
→ b b B
→ b b b C
→ b b b

b) Dibuje el árbol de análisis sintáctico para la entrada **bbb**



Considere la siguiente gramática

$S \rightarrow A$

$A \rightarrow A$***+***$A \mid B$***++***

$B \rightarrow$ ***y***

a) Mostrar una derivación de **y + + + y + +**

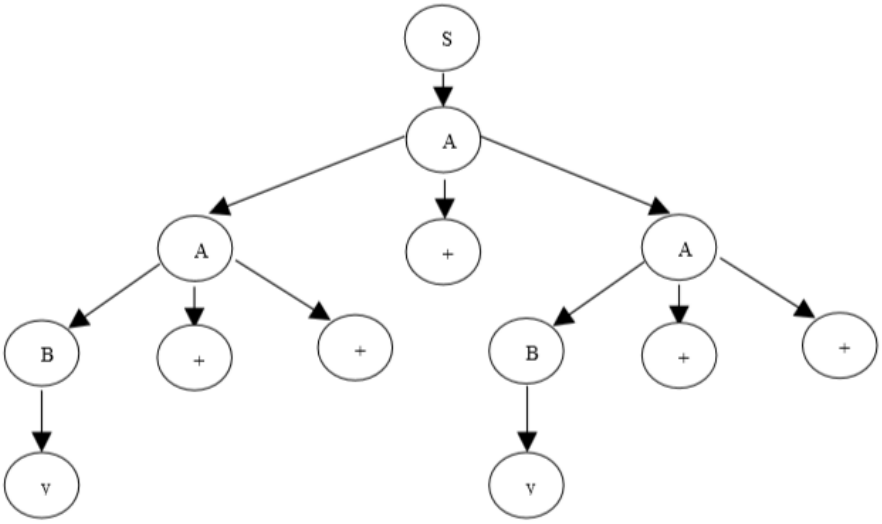
S → A

→ A + A

→ B + + + B + +

→ y + + + y + +

b) Dibuje el árbol de análisis sintáctico para la entrada **y + + + y + +**



Considere la siguiente gramática

$l \rightarrow l, d \mid d$

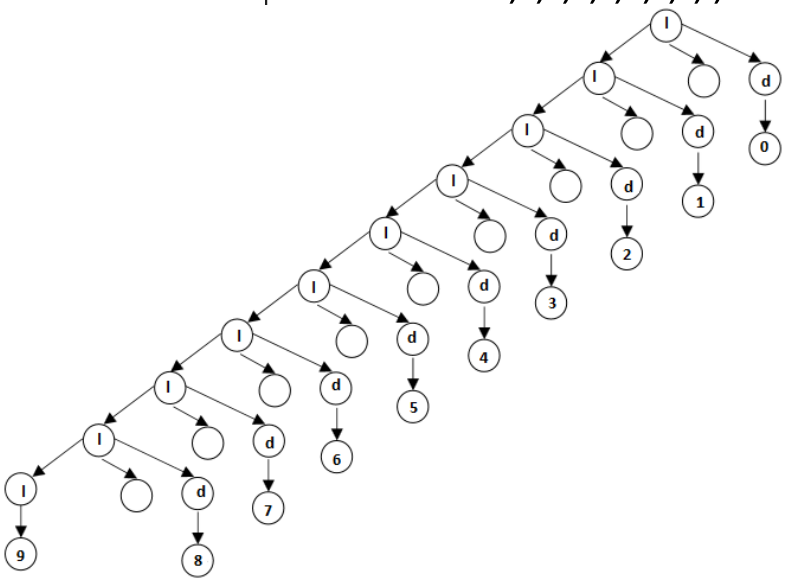
$d \rightarrow$ ***0*** | ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** | ***7*** |***8*** | ***9***

a) Mostrar una derivación de ***9,8,7,6,5,4,3,2,1,0***

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

b) Dibuje el árbol de análisis sintáctico para la entrada ***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

E → T

→ T/F

→ F/b

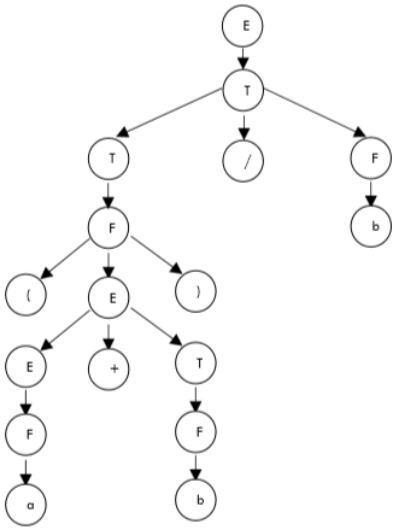
→ (E)/b

→ (E + T)/b

→ (F + F)/b

→ (a + b)/b

b) Dibuje el árbol de análisis sintáctico que corresponde a la cadena mencionada



Análisis sintáctico predictivo descendente recursivo

Considere la siguiente gramática

S → **a** | **(**S)

Escriba el analizador sintáctico predictivo descendente recursivo

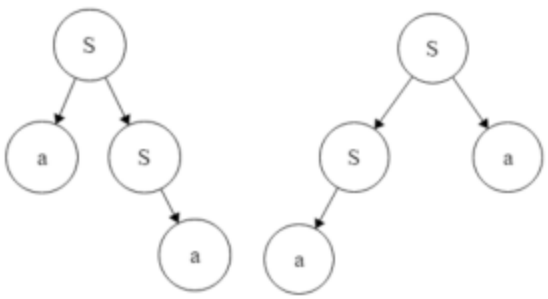
```
void parea(complex +){
      if(preanalisis ==  +)
      preanalisis == sigcomplex();
      else error();
}
void  S() {
     if( preanalisis == ‘(’){
           parea (‘(’);
           S (  );
           parea ( ‘)’);
     }
     else if (preanalisis==’a’)
           parea(‘a’);
     else
           error();
}
```

Ambigüedad

Demostrar que la siguiente gramática es ambigua

S → aS | S**a** | **a**

usando la cadena **aa**



S → aS | Sa | a

→ aS

→ aa

S → Sa

→ aa

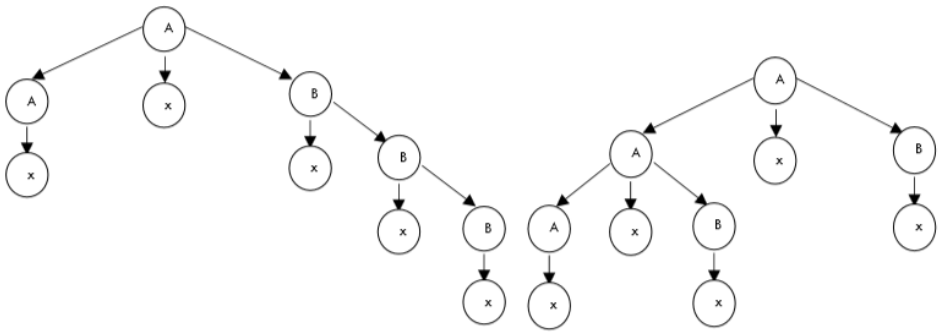
Demostrar que la siguiente gramática es ambigua

A → A **x** B | **x**
B → **x** B | **x**

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

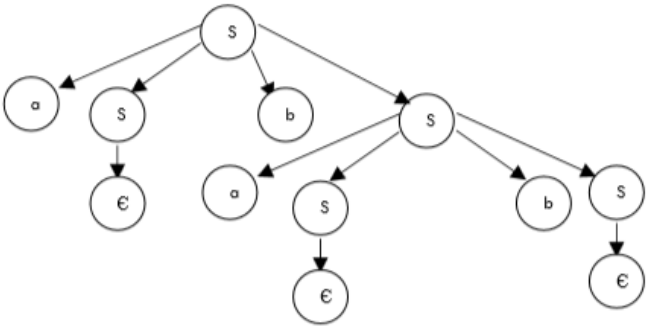
A → A x B
→ A x B x B
→ x x x x x



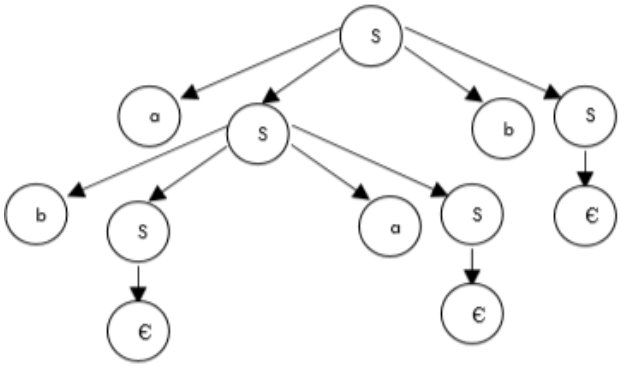
Demostrar que la siguiente gramática es ambigua

S → **a** S **b** S | **b** S **a** S | **ε**

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



Verificar si las siguientes gramáticas son ambiguas

S → S **+** S | S **-** S | **a**
S → S S **+** | S S **-** | **a**

S → S+S
→ a+a

S → SS+
→ aS+
→ aa+

NO SON AMBIGUAS

Recursividad por la **izquierda**
Para eliminar la recursividad por la izquierda

A → A**a** | **b**

se transforma en

A → **b** | **b**R
R → **a**R | **ε**

Ahora considere las siguientes gramáticas

A → **1** | A **0**

y

S → **(L**) | **a**
L → L, S | S

Elimine la recursividad por la izquierda de dichas gramáticas.

A → 1 | A 0
A → 1 | S
S → 0 | A
S → (L) | a
No tiene recursividad

L→ L , S | S
L → L , S | S
Beta = S
Alfa = , S
L → SR
R → , S | ε

Escriba el analizador sintáctico predictivo descendente recursivo para dichas gramáticas

```
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 ;
}
```

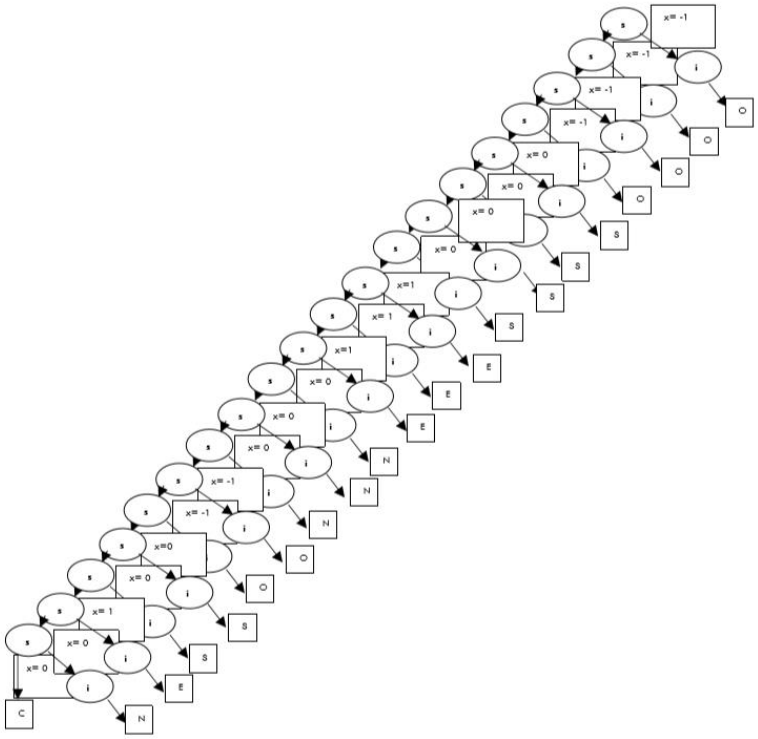
Escriba la sección de reglas de la especificación de YACC para dichas gramáticas

```
%left ‘,’
%%
      S: (‘ L ’)
      | a ;
      L: S R ;
      R: ‘,’ S
      | ;
%%
```

Definiciones dirigidas por la sintaxis

PRODUCCIÓN	REGLA SEMÁNTICA
$sec \rightarrow$ **comienza**	$sec.x = 0$ $sec.y = 0$
$sec \rightarrow sec_1\ instr$	$sec.x = sec_1.x + instr.dx$ $sec.y = sec_1.y + instr.dy$
$instr \rightarrow$ **este**	$instr.dx = 1$ $instr.dy = 0$
$instr \rightarrow$ **norte**	$instr.dx = 0$ $instr.dy = 1$
$instr \rightarrow$ **oeste**	$instr.dx = -1$ $instr.dy = 0$
$instr \rightarrow$ **sur**	$instr.dx = 0$ $instr.dy = -1$

Dibuje el árbol de análisis sintáctico con anotaciones para la sig. cadena
c n e ss oo nnn eee ssss oooo



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
%%
        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;}
        ;
%%
```

Esquemas de traducción

Escriba un esquema de traducción para convertir una expresión en:

infijo a postfijo	postfijo a infijo
expr → expr + termino { print (‘ + ’)}	expr → + expr termino + { print (‘ + ’);}
expr → expr + termino { print (‘ - ’)}	expr → - expr termino - { print (‘ - ’);}
expr → termino	expr → termino
termino → 0 { print (‘ 0 ’)}	termino → 0 { print (‘ 0 ’)}
termino → 1 { print (‘ 1 ’)}	termino → 1 { print (‘ 1’)}
termino → 9 { print (‘ 9 ’)}	termino → 9 { print (‘ 9’)}
infijo a prefijo	**prefijo a infijo**
expr → expr termino + { print (‘+’expr , termino}	expr →+ expr termino { print (expr , ‘+’, termino}
expr → expr termino - { print (‘-‘ exp, termino) }	expr → - expr termino { print (exp, ‘-‘, termino) }
expr → termino	expr → termino
termino → 0 { print (‘ 0 ’)}	termino → 0 { print (‘ 0 ’)}
termino → 1 { print (‘ 1’)}	termino → 1 { print (‘ 1’)}
termino → 9 { print (‘ 9’)}	termino → 9 { print (‘ 9’)}

Escriba un esquema de traducción para evaluar expresiones booleanas

expr → V expr termino { print (expr , ‘V’, termino}
expr → ∧ expr termino { print (exp, ‘ ∧‘, termino)}
expr → ~ expr termino { print (exp, ‘ ~‘, termino)}
expr → termino
termino → T { print (‘ T ’)}
termino → F { print (‘ F’)}

Escritura de Gramáticas

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}

Escribir una gramática que sirva para generar las siguientes cadenas

Especie perro Edad 1 Sexo macho Tamaño grande Colores negros, 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 blancos 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

12.-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

Para qué sirve $$
Para indicar un símbolo no terminal

Dentro de una acción gramatical $n se refiere a la posición del token

1. Los %% se usan para indicar
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
a) inicio de la sección de declaraciones d)los no terminales de la gramática (**D**)
c)precedencia de los operadores d)los terminales de la gramática

Como le indica el analizador léxico (yylex) al analizador sintáctico (yyparse) que ya no hay más tokens en la entrada
a) retornando cero b) retornando -1 (**D**)
c) almacenando -1 en yylval d) almacenando 0 en yylval

Una acción gramatical debe ir entre
a) comillas b) paréntesis c) corchetes d) llaves (**D**)

Considere la producción

S: S ' a' S 'b'

$4 a cuál de los miembros del lado derecho de la producción se refiere?
a) la 'a' b) la 1er S (**D**)
c)la segunda S d)la 'b'

Si el código de yylex es el siguiente
int yylex () {return getchar ();}
de cuantos caracteres son los tokens

a) 0 b) 1 c) 2 d) la cantidad de caracteres del token varia (**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
        ;
%%
```

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
        ;
%%
```

Escriba las acciones gramaticales para que imprima el número de b's en la cadena de entrada

```
%{
    #define YYSTYPE
%}

%%
    S:’ (’ B’)’ { }
    ;
    B:’ (’ B’)’ { }
    | D {$$=$1;}
    ;
    D: { }
```

```
    | 'b' D { }
    ;
%%
```

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 triángulo 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");}
        ;
%%
```