UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA DE SISTEMAS

ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES COMPILADORES

ING. KEVIN ADIEL LAJPOP

PROYECTO 1

LUIS MARIANO MOREIRA GARCÍA

202010770

GRAMATICA:

A continuación, se procederá a explicar la gramática utilizada para completar los requisitos del proyecto. Primero echemos un vistazo a las palabras que componen a la gramática y su significado:

ONE_LINE_COMMENT: Hace referencia al comentario de una línea.

MULTI_LINE_COMMENT: Hace referencia al comentario multilínea.

CONCATENATION: Hace referencia a la concatenación dentro de la expresión regular.

DISJUNCTION: Hace referencia a la disyunción dentro de la expresión regular.

NO_OR_MORE: Hace referencia a la cerradura de Kleene dentro de la expresión regular.

ONE_OR_MORE: Hace referencia a "+" dentro de la expresión regular.

NO_OR_ONE: Hace referencia a "?" dentro de la expresión regular.

SET: Forma la palabra reservada "CONJ" que a su vez es la que nos permite crear conjuntos.

LOWER: Se refiere al carácter que tiene letra minúscula.

UPPER: Se refiere al carácter que tiene letra mayúscula.

NUMBERS: Se refiere realmente solo a un número.

COMMA: Se refiere a la separación por comas ",".

SEPARATOR: Se refiere al separador circunflejo "~".

NEW_LINE: Se usa para que no colapse el programa y es un salto de línea.

TAB: Se usa para que no colapse el programa y es una tabulación.

SPACE: Se usa para que no colapse el programa y es un espacio simple.

CAR_RETURN: Se usa para que no colapse el programa y es un retorno de carro.

BEGIN: Se refiere al corchete realmente, cada vez que se mencione se refiere al corchete abierto "{".

END: Se refiere al corchete realmente, cada vez que se mencione se refiere al corchete cerrado "}".

PORCENTAGE: Se usa para realizar la separación del set de instrucciones y es un porcentaje "%".

COLON: Son los dos puntos y nos sirve para realizar conjuntos o para definir las expresiones regulares.

SEMI_COLON: Es el punto y coma, nos sirve para realizar conjuntos o para definir las expresiones finalizar una línea con instrucción.

CHARACTER: Es un carácter dentro de un comentario.

TEXT : Es un arreglo de caracteres dentro de un comentario.

SPECIAL: Se refiere a todos los caracteres distintos a números y letras que comprenden el codigo ASCII del 32 al 125.

VARIABLE: Son las variables que van a “guardar” el nombre de la expresión.

SLASH: Realmente es el guión bajo: “_”.

MAYOR: Es es carácter que representa al mayor: >.

Con todas las palabras ya estudiadas, ya podemos pasar a llamarles como TERMINALES. Veamos con qué inicia nuestra gramática:

Esta inicia con el no terminal “prueba”

prueba::= BEGIN first_set PORCENTAGE PORCENTAGE PORCENTAGE PORCENTAGE second_set END;

Análisis: El “BEGIN” marca el inicio del programa como tal ya que es el corchete abierto, si viene un comentario de cualquier tipo, no tendremos problema ya que cuando uno de estos es detectado es automáticamente ignorado.

Luego vamos con el no terminal “first_set” y se refiere al primer conjunto de reglas o instrucciones a ejecutar, luego le siguen 4 porcentajes que es lo que marca el inicio del segundo no terminal “second_set”, el cual representa al segundo grupo de instrucciones, por ultimo con “END” le decimos al programa que se detenga.

```
{ BEGIN
////// CONJUNTOS        Comentarios son ignorados por la
                        gramatica
CONJ: letra -> a~z;
CONJ: digito -> 0~9;

/////// EXPRESIONES REGULARES
                                    El primer set de instrucciones
ExpReg1 -> . {letra} * | "_" | {letra} {digito};
ExpresionReg2 -> . {digito} . "." + {digito};
RegEx3 -> . {digito} * | "_" | {letra} {digito};

%%
%%                                  Los porcentajes

ExpReg1 : “primerLexemaCokoa”;
ExpresionReg2 : “34.44”;            El segundo set de instrucciones
}     END
```

Como se puede apreciar, en este momento no hemos necesitado aplicar la recursividad ya que no es necesario porque el orden de la estructura es lineal, ya para nuestro primer set de instrucciones y también para el segundo ya se utilizó la recursividad por la izquierda.

first_set::= first_set new_instruction|

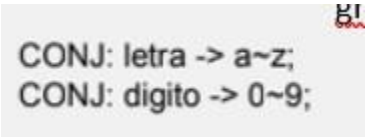
new_instruction;

El no terminal new_instruction, será el encargado de romper la recursividad y este esta dado de la siguiente forma:

new_instruction::= SET COLON VARIABLE SLASH MAYOR patron SEMI_COLON|

VARIABLE SLASH MAYOR regex SEMI_COLON;

La primera línea es para que se sepa que se trata de un conjunto, y este tiene la siguiente forma:



Con el patron es que se va a visualizar como funciona:

patron::= NUMBERS SLASH NUMBERS |

LOWER SEPARATOR LOWER |

UPPER SEPARATOR UPPER |

SPECIAL SEPARATOR SPECIAL|

coma_notation;

Con este se refiere a: "~", con el no terminal de "coma_notation" es que se cubre con las comas:

coma_notation::= coma_notation COMMA simple|

simple;

En su lugar de utilizar un patrón, debido a que necesitamos solo agregar uno, se hizo el no terminal simple, el cual tiene la siguiente forma:

simple::= NUMBERS|

LOWER|

UPPER|

SPECIAL;

Ya habiendo cubierto la forma en la que se trabaja la primera parte del set de instrucciones, esta tiene otra forma de asignar y es la siguiente:

```
VARIABLE SLASH MAYOR regex SEMI_COLON;
```

El cual ya trabaja con la estructura del regex, el cual es un no terminal con la siguiente forma:

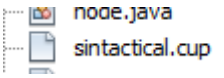
```
regex::= CONCATENATION:a regex:b regex:c{:
        node parent_node = new node(a, "AND");
        parent_node.left = (node)b;
        parent_node.right = (node)c;
        RESULT = parent_node;
        :}|
        DISJUNCTION:a regex:b regex:c{:
        node parent_node = new node(a, "OR");
        parent_node.left = (node)b;
        parent_node.right  = (node)c;
        RESULT = parent_node;
        :}|
        NO_OR_MORE:a regex:b{:
        node parent_node = new node(a, "KLEENE");
        parent_node.left = (node)b;
        RESULT = parent_node;
        :}|
        ONE_OR_MORE:a regex:b{:
        node parent_node = new node(a, "SUMA");
        parent_node.left= (node)b;
        RESULT = parent_node;
        :}|
        NO_OR_ONE:a regex:b{:
        node parent_node = new node(a, "INTE");
        parent_node.left = (node)b;
        RESULT = parent_node;
        :}|
        CHARACTER:a{:
        node leaf = new node(a.charAt(1) +" ", "HOJA");
        System.out.println("HEEEEEEE RECONOCIDO: " +a.charAt(1));
        leaf.leaf = true;
        RESULT = leaf;
        :}|
        LOWER:a{:
        node leaf = new node(a +"  ", "HOJA");
        leaf.leaf = true;
        RESULT = leaf;
        :}|
        UPPER:a{:
        node leaf = new node(a, "HOJA");
        leaf.leaf = true;
        RESULT = leaf;
        :}|
        PARENTESIS_ABIERTO VARIABLE:a PARENTESIS_CERRADO {:
        node leaf = new node(a, "HOJA");
```

```
        leaf.leaf = true;
        RESULT = leaf;
    :};
```

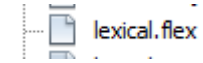
Tanto como “*”,”+” y “?”, solo tienen un no terminal de regex al lado debido a que estos no requieren su agrupación en pares, este es recursivo por la derecha.

Al final tenemos un carácter, Lower Upper y la ultima expresión los cuales funcionan como nodos hoja y son identificados para poder realizar las operaciones de manera correcta.

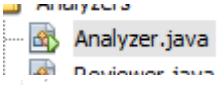
Para realizar cambios en la gramática diríjase a:



Para realizar un cambio léxico:



NOTA: Para poderse realizar los cambios correspondientes que se hayan hecho, debe ejecutar este programa:

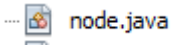



```java
public class Analyzer {

    public static void main(String[] args) {
        int hello = 0;
        try {
            String route = "src/Analyzers/";
            String opcFlex[] = {route+"lexical.flex","-d",route};
            jflex.Main.generate(opcFlex);
            String opcCUP[] = {"-destdir",route,"-parser", "sintactical", route + "sintactical.cup"};
            System.out.println("HE PASADO");
            java_cup.Main.main(opcCUP);
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

El cual básicamente compila ambos códigos para realizarse los cambios.

Nodo:




```java
public class node {
    String data;
    String type;
    node left;
    node right;
    boolean leaf = false;
    int counter = 0;
    ArrayList<Integer> list_of_first = new ArrayList<>();
    ArrayList<Integer> list_of_last = new ArrayList<>();


    public node(String data, String type) {
        this.data = data;
        this.type = type;
    }
```

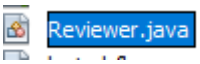
Es con el que se forma el árbol de la gramática, es importante declarar el tipo, dependiendo de lo que se vaya ingresando, tenemos los siguientes tipos:

```
    HOJA,
    AND,
    OR,
    KLEENE,
    SUMA,
    INTE
;
```

Hoja corresponde al ultimo nodo.
And es para una concatenación.
Or es para realizar su respectiva operación. (|)
Kleene, 0 o mas veces (*)
Suma 1 o mas veces (+)
Inte 0 o 1 vez (?)

Es de vital importancia declarar estos tipos para el funcionamiento correcto del programa.

El árbol se va formando acorde la gramática mientras que Thompsom (AFND) no funciona si no se tiene correctamente el árbol. Todo lo relacionado al programa se encuentra en el siguiente archivo:



Algoritmo para realizar AFND

```
public String AFND(node root) {
```

Este se ubica en esta función, para resumir es un algoritmo de tipo recursivo ya que este reccorre el árbol de manera pre-order para luego ir formandose.

Al saber que los nodos hojas no tienen hijo, es por ello que este se toma para salir de la recursión he ir formando todo el árbol hasta el fin de su recorrido.