

M4TH3C (Mathec)



MATERIA

Lenguajes y Autómatas II

DOCENTE

Maria Elena Parra Urias

DESARROLLADORES

Marlett Alessandra Marín Bautista
Martín Ernesto Barrón Doroteo
José de Jesús Ramírez Ortega
Jesús Alberto Partida Michel



UN POCO SOBRE M4THEC...

Lenguaje de programación enfocado a niños de hasta 12 años para aprender la lógica de programación con la ayuda de resolución de problemas matemáticos básicos en aritmética

CONCEPTOS GENERALES

Variables: Objetos que guardan información del tipo de dato con el que se vaya a trabajar

Funciones: Métodos matemáticos predefinidos

Clases: Son las encargadas de almacenar un conjunto de variables y funciones

- ALFABETO

Letra:

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,ñ,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,y,z,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z

Dígito:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Símbolo:

. , = espacio () < > # { } + - ; : &

Comilla:

'

Gato:

#

Ampersand:

&

Agrupación:

(){}<>

Punto:

.

Coma:

,

Asignación:

=

Delimitador:

;

Operador:

+ -

- IDENTIFICADORES

Son las variables, nombres de métodos, resultados y cadenas que se formarán en nuestro lenguaje, las cuales se forman de la siguiente manera:

Variables: Palabras formadas por una letra seguido de 0 o más letras o dígitos

Variable = letra (letra U dígito)*

Cadenas: Palabras formadas por comilla seguido de letras o dígitos seguido de 0 o mas letras o dígitos o símbolos y finaliza con comilla

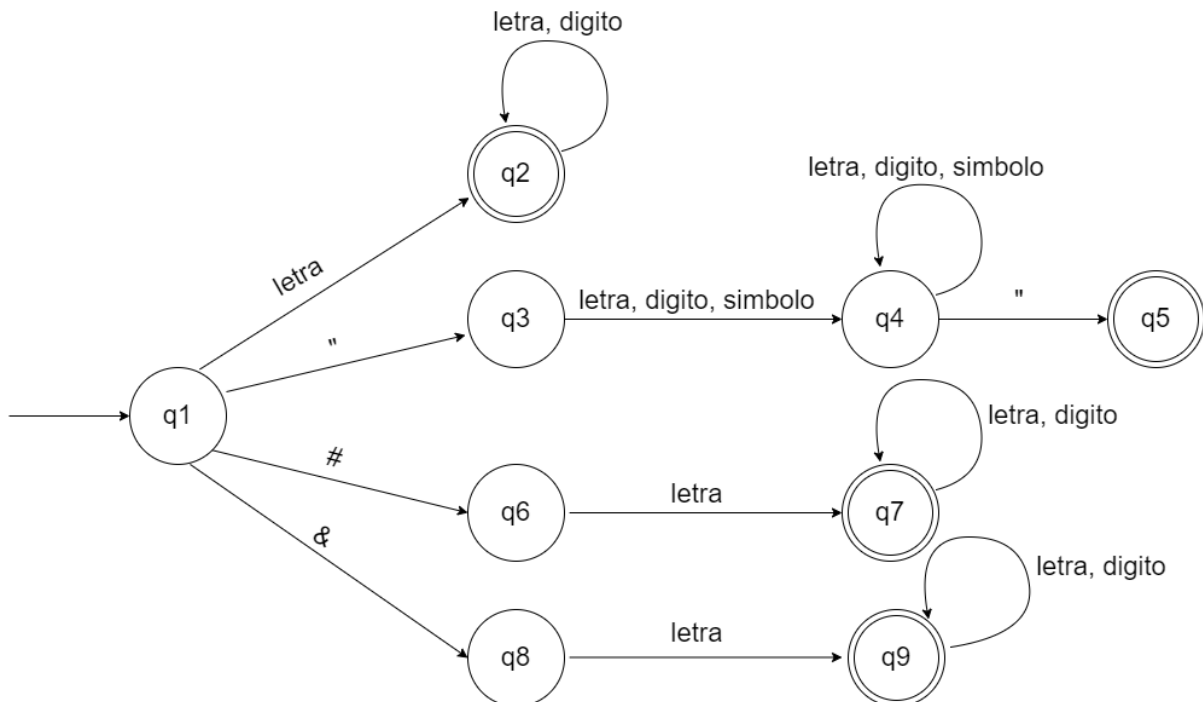
Cadena = comilla (letra U dígito U espacio) (letra U dígito U símbolo)* comilla

Resultados: Palabras formadas por gato seguido de 1 letra seguido de 0 o más letras o dígitos

Resultado = gato letra (letra U dígito)*

Métodos: Palabras formadas por Ampersand seguido de 1 letra seguido de 0 o más letras o dígitos

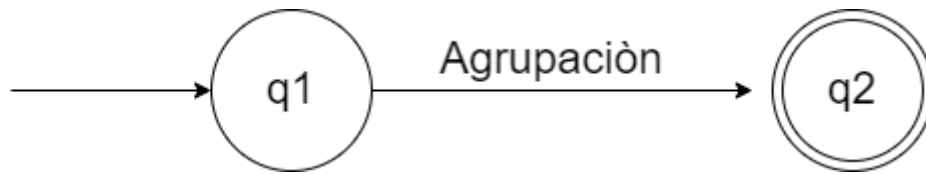
Método = ampersand letra (letra U dígito)*



- SIGNOS DE AGRUPACIÓN

Es un grupo de símbolos que nos ayudarán a agrupar información dentro de los mismos

De los cuales los símbolos son los de agrupación



- NÚMEROS

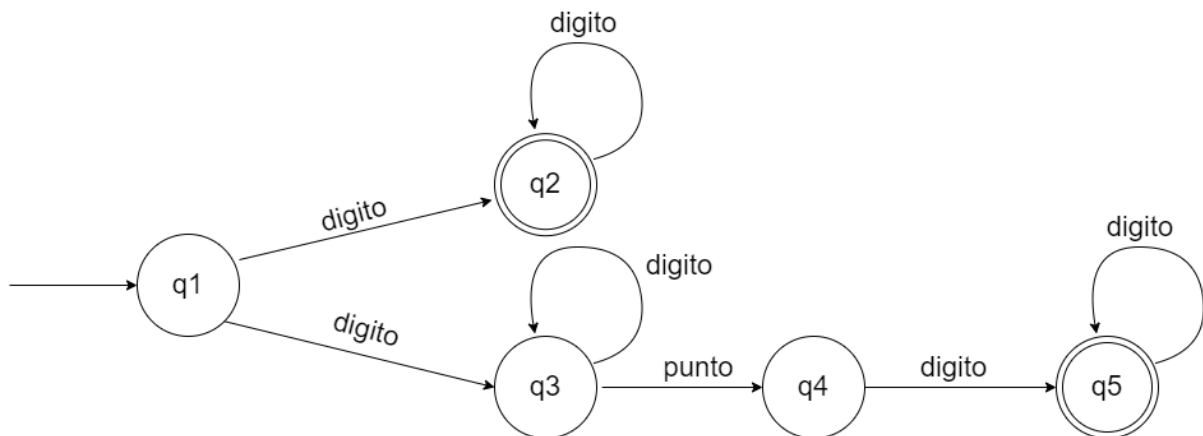
Son aquella combinación de dígitos que se formaran en nuestro lenguaje, de tal manera que contamos con los enteros y decimales en nuestro lenguaje

Enteros: Números formados por 1 dígito seguido de 0 o más dígitos

Entero = dígito (dígito)*

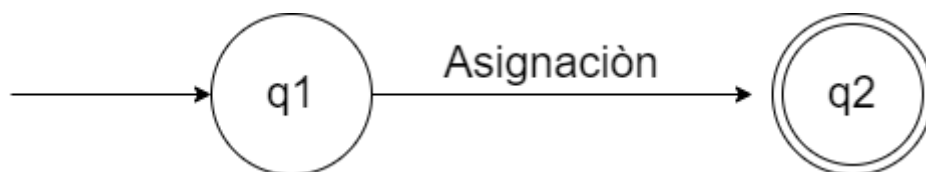
Decimales: Números formados por 1 dígito seguido de 0 o más dígitos, seguido de punto, seguido de uno o más dígitos

Decimal = dígito (dígito)* punto (dígito)+



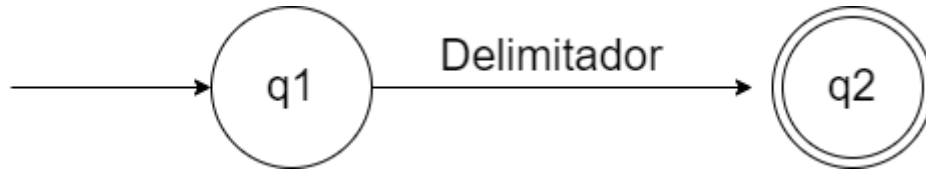
- OPERADOR DE ASIGNACIÓN

Es aquel símbolo que le dará valor a las variables, el símbolo es el de asignación



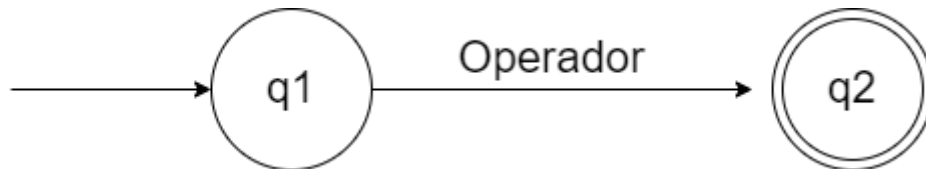
- **DELIMITADOR DE SENTENCIA**

Este símbolo nos ayuda a delimitar las sentencias en el lenguaje y está representado por el símbolo delimitador



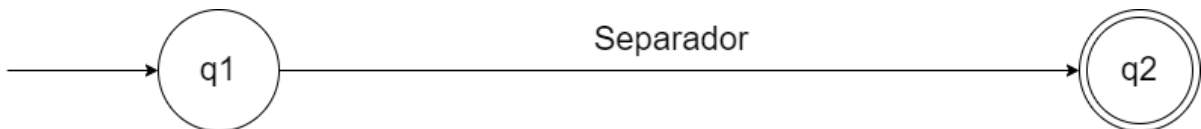
- **OPERADORES ARITMÉTICOS**

Es aquel símbolo que nos ayudará a darle un estado a los números, este se representa por el símbolo operador.



- **SEPARADOR**

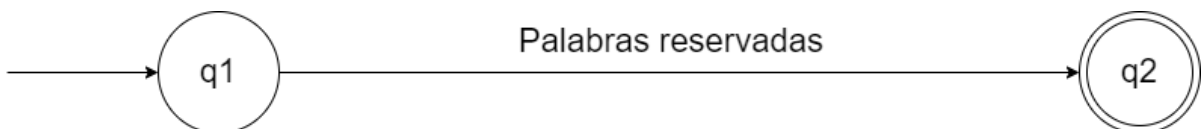
Es aquel símbolo que nos ayudará a separar las variables dentro de una función, y está representado por el símbolo coma



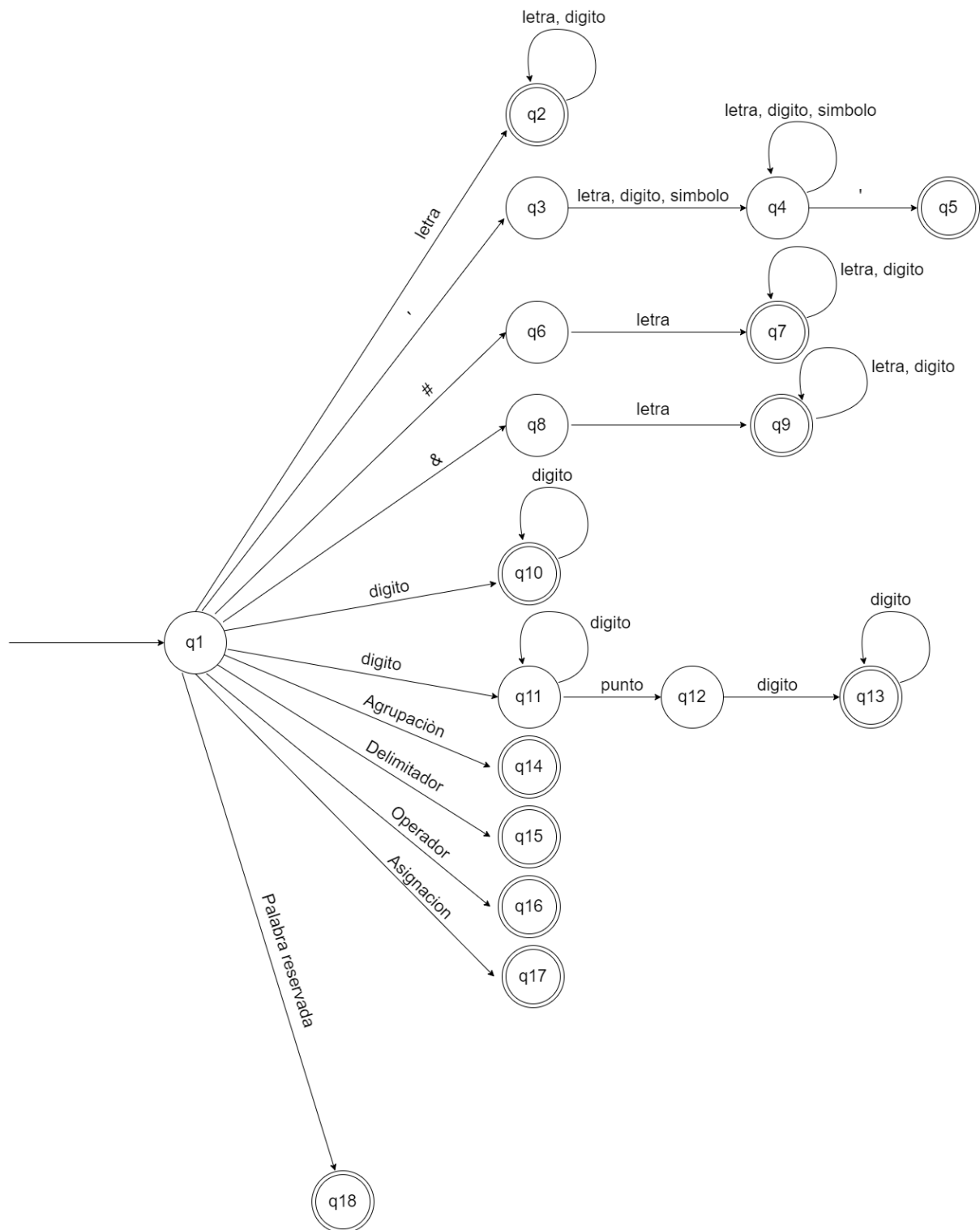
- **PALABRAS RESERVADAS**

Son aquellas palabras que tienen una función ya definida en el lenguaje y son las siguientes:

Sumar, Restar, Multiplicar, Dividir, Entero, Decimal, Resultado, Cadena, Figura, Color, Mostrar, Rojo, Azul, Verde, Blanco, Negro, Cuadrado, Triángulo, Rectángulo, Rombo, Circulo, Metodo



El autómata del lenguaje completo es el siguiente:



- TABLA DE TOKENS

Componente léxico	Lexemas ejemplo	Descripción del patrón
Identificador	Arbol1, Boton7, Valor4	letra (letra U dígito)*
Identificador	'Una cadena', 'El valor '	comilla (letra U dígito U símbolo)+ comilla
Identificador	#Resultado, #Variable	gato letra (letra U dígito)*
Identificador	&Arbol, &Volcan	ampersand letra (letra U dígito)*
Signo de agrupación	(,), {, }	agrupación
Número	23, 45, 12, 56	dígito (dígito)*
Número	48.23, 38.12, 3.56, 47.12	dígito (dígito)* . (dígito)+
Operador de asignación	=	asignación
Signo delimitador de sentencia	;	delimitador
Operador aritmético	+, -	operador
Separador	,	separador
Palabra reservada	Sumar, Restar, Decimal, Cadena, Cuadrado	Sumar U Restar U Multiplicar U Dividir U Entero U Decimal U Resultado U Cadena U Figura U Color U Mostrar U Rojo U Azul U Verde U Blanco U Negro U Cuadrado U Triángulo U Rectángulo U Rombo U Circulo U Metodo

- TIPOS DE DATOS

Tipo de dato	Descripción
Entero	Tipo de dato que sirve para almacenar un número del rango de -100,000 a +100,000
Decimal	Tipo de dato que sirve para almacenar un número fraccionario del rango de -99.9999 a +99.9999
Resultado	Tipo de dato que almacena un espacio para mostrar el resultado de una operación aritmética de tipo Entero o Decimal, de la cual en el Entero tiene un rango de valores de -200,000 a +200,000 y en el decimal es de -199.9999 a +199.9999
Cadena	Tipo de dato que sirve para almacenar caracteres definidos por el

	usuario
Figura	Es el tipo de dato que mostrará una figura de acuerdo a un número del cual solo están disponibles las siguientes figuras: Cuadrado, Triángulo, Rectángulo, Rombo, Circulo
Color	Es aquel tipo de dato que sirve para dar color al tipo de dato figura, del cual solo se puede definir de la siguiente manera: Rojo, Azul, Verde, Blanco y Negro

- ESTRUCTURA DE LOS MÉTODOS

Métodos Declarativos

Estos métodos nos ayudaran para declarar las variables en el lenguaje del cual sigue la siguiente sintaxis dependiendo su tipo, que es muy similar.

Declarar variable tipo Entero
Entero 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;
Entero 'Nombre De Variable' ;
Declarar variable tipo Decimal
Decimal 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;
Decimal 'Nombre De Variable' ;
Declarar variable tipo Resultado
Resultado # 'Nombre De Variable' ;
Declarar variable tipo Cadena
Cadena 'Nombre De Variable' = " 'Valor De Variable' " ;
Cadena 'Nombre De Variable' ;
Declarar variable tipo Figura
Figura 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;
Figura 'Nombre De Variable' ;
Declarar variable tipo Color
Color 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;
Color 'Nombre De Variable' ;

Métodos de asignación

Estos métodos sirven para darle un nuevo valor a la variable del cual esto depende del tipo de dato de la variable que es muy similar su sintaxis.

Variable tipo Entero

'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;

Variable tipo Decimal

'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;

Variable tipo Cadena

'Nombre De Variable' = ""'Valor Nuevo De Variable'"" ;

Variable tipo Figura

'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;

Variable tipo Color

'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;

Métodos de Funciones

Estos métodos sirven para realizar las operaciones matemáticas del lenguaje en donde solo se pueden realizar con variables del mismo tipo, y solo pueden recibir máximo 5 variables para los casos de Sumar, Restar, Multiplicar y Dividir;

Método de Sumar

Sumar('Variable Entero 1 | Variable Decimal 1' , 'Variable Entero 2 | Variable Decimal 2' , ... , 'Variable Entero 5 | Variable Decimal 5') <
'Variable Tipo Resultado'
>;

Método de Restar

Restar('Variable Entero 1 | Variable Decimal 1' , 'Variable Entero 2 | Variable Decimal 2' , ... , 'Variable Entero 5 | Variable Decimal 5') <
'Variable Tipo Resultado'
>;

Método de Multiplicar

Multiplicar ('Variable Entero 1 | Variable Decimal 1' , 'Variable Entero 2 | Variable Decimal 2' , ... , 'Variable Entero 5 | Variable Decimal 5') <
'Variable Tipo Resultado'
>;

Método de Dividir

Dividir ('Variable Entero 1 | Variable Decimal 1' , 'Variable Entero 2 | Variable Decimal 2' , ... , 'Variable Entero 5 | Variable Decimal 5') <
'Variable Tipo Resultado'
>;

Método de Mostrar

En caso de que la variable resultado sea decimal
Mostrar('Variable Cadena' , 'Variable Resultado' , 'Variable Figura 1' , 'Variable Color 1' , 'Variable Figura 2' , 'Variable Color 2' , 'Variable Figura 3' , 'Variable Color 3' , 'Variable Figura 4' , 'Variable Color 4' , 'Variable Figura 5' , 'Variable Color 5');
En caso de que la variable resultado sea entero
Mostrar('Variable Cadena' , 'Variable Resultado' , 'Variable Figura' , 'Variable Color');

Método de Clase

Este método nos sirve para poder ejecutar un conjunto de funciones que estén definidas dentro del método, solo contamos con un método y es el siguiente, del cual, como máximo acepta un total de 30 funciones, declaraciones o asignaciones.

Método de Clase
Método &Nombre Del Método' { 'Funciones, Declaraciones o Asignaciones del Método'; }

- ERRORES LÉXICOS

Generales	
Nombre del error	Origen del error
Error 0	El carácter no pertenece al alfabeto del lenguaje
Identificadores	
Nombre del error	Origen del error
Error 1	La variable no inicia con una letra
Error 2	Un carácter del nombre de la variable no pertenece a un símbolo válido
Error 3	Un carácter de la cadena no pertenece a un símbolo válido
Error 4	No hay ningún elemento entre ' '
Error 5	Un carácter del nombre del resultado no pertenece a un símbolo válido
Error 6	No hay por lo menos una letra después de #
Error 7	Un carácter del nombre del método no pertenece a un símbolo válido
Error 8	No Hay por lo menos una letra después de &
Números	

Nombre del error	Origen del error
Error 9	El número contiene un caracter no valido o cuenta con más de un punto
Error 10	No contiene un dígito como mínimo después del punto en el número
Error 11	El número inicia con punto decimal
Error 12	El número inicia con punto decimal y tiene más de uno
Error 13	El número no inicia con un dígito

- **ERRORES SINTÁCTICOS**

Declarativos	
Nombre del error	Origen del error
Error 14	Falta la palabra reservada en la declaración
Error 15	Falta la variable en la declaración
Error 16	Falta el = en la declaración
Error 17	Falta el ; en la declaración
Error 18	Falta el valor de la variable en la declaración
Error 19	Falta signo “+” o “-” antes del número en la declaración
Error 20	Faltan varios elementos en la declaración
Error 21	El tipo de dato no se encuentra en un método declarado o de asignación
Error 22	La variable no se encuentra en un método declarativo, de asignación o de función
Error 23	El signo de “+” o “-” no se encuentran en un método declarativo o de asignación
Error 24	El = no se encuentran en un método declarativo o de asignación
Error 25	El ; no se encuentran en un método declarativo , de asignación o de función
Error 26	La palabra reservada no se encuentran en un método declarativo
Asignación	
Nombre del error	Origen del error
Error 27	Falta la variable en la asignación
Error 28	Falta el = en la asignación

Error 29	Falta el nuevo valor de la variable en la asignación
Error 30	Falta el ; en la asignación
Error 31	El signo de “+” o “-” no se encuentran en la asignación
Error 32	Faltan varios elementos en la asignación
Funciones	
Nombre del error	Origen del error
Error 33	Falta la palabra reservada en la función
Error 34	Falta el paréntesis al inicio “(” o al final “)” en la función
Error 35	Variables fuera de los rangos en la función (Min. 2 y Máx. 5)
Error 36	Falta signo “<” al inicio o al final “>” en la función
Error 37	Falta la variable tipo resultado en la función
Error 38	Falta ; al final de la función
Error 39	Faltan varios elementos en la función
Error 40	La , no se encuentra en una función
Error 41	El “(”, “)”, “<” o “>” no se encuentran en una función
Error 42	La palabra reservada no se encuentra en una función
Error 43	Variables fuera de los rangos en la función (Min. 4 y Máx. 4)
Error 44	Variables fuera de los rangos en la función (Min. 12 y Max. 12)
Error 45	Falta signo “<” al inicio y al final “>” en la función
Error 46	Falta el paréntesis al inicio “(” y al final “)” en la función
Clases	
Nombre del error	Origen del error
Error 47	Falta la palabra reservada en la clase
Error 48	Falta el nombre de la clase
Error 49	Falta signo “{” al inicio o al final “}” en la clase
Error 50	Falta signo “{” al inicio y al final “}” en la clase
Error 51	Las funciones, las asignaciones o declaraciones no pueden estar fuera de una clase
Error 52	La palabra reservada no se encuentra en una clase

Error 53	La variable no se encuentra en una clase
Error 54	El signo "{" o "}" no se encuentra en una clase

- **ERRORES SEMÁNTICOS**

Declarativos	
Nombre del error	Origen del error
Error 55	La variable ya ha sido declarada
Error 56	El valor de la variable declarada no esta permitido
Asignación	
Nombre del error	Origen del error
Error 57	La variable no ha sido declarada
Error 58	El valor que se le asigna a la variable no está permitido
Funciones	
Nombre del error	Origen del error
Error 59	Se están empleando variables de tipos de datos distintos para la función
Error 60	Una de las variables empleadas en la función no ha sido declarada
Error 61	Varias variables empleadas en la función no han sido declaradas
Error 62	Una de las variables empleadas en la función no tiene valor asignado
Error 63	Varias variables empleadas en la función no tienen valor asignado
Error 64	El valor de una variable empleada en la función no está permitido
Error 65	El valor de varias variables empleadas en la función no están permitidos
Error 66	El valor del resultado de la operación realizada en la función no está en el rango permitido
Error 67	La variable ya tiene un valor asignado
Clase	
Nombre del error	Origen del error
Error 68	La clase ya existe

- **EJEMPLO 1**

Metodo &Prueba{



```

    Entero num1 = + 20;
    Entero num2;
    Decimal num3 = - 20.40;
    Decimal num4;
    Resultado #res1;
    Resultado #res2;
    Resultado #res3;
    Resultado #res4;
    Cadena cad1 = 'Hola';
    Cadena cad2;
    Figura fig1 = Circulo;
    Figura fig2;
    Color col1 = Rojo;
    Color col2;
}
Metodo &Prueba2{
    num2 = - 30;
    num4 = + 30.45;
    cad2 = 'El resultado:.';
    fig2 = Cuadrado;
    col2 = Verde;
}
Metodo &Prueba3{
    Sumar(num1,num2)<
        #res1
    >;
    Restar(num3,num4)<
        #res2
    >;
    Multiplicar(num1,num2)<
        #res3
    >;
    Dividir(num3,num4)<
        #res4
    >;
    Mostrar(cad1,#res1,fig1,col1);
}

```

Mostrar (Enter) - M4TH3C

INTERFAZ GENERADA POR LA FUNCIÓN DE MOSTRAR

CADENA	FIGURA	COLOR
---> Variable: cad1	---> Variable: fig1	---> Variable: col1
---> Valor: Hola	---> Valor: Circulo	---> Valor: Rojo

RESULTADO

-					1	0
Dibujar						

- EJEMPLO 2

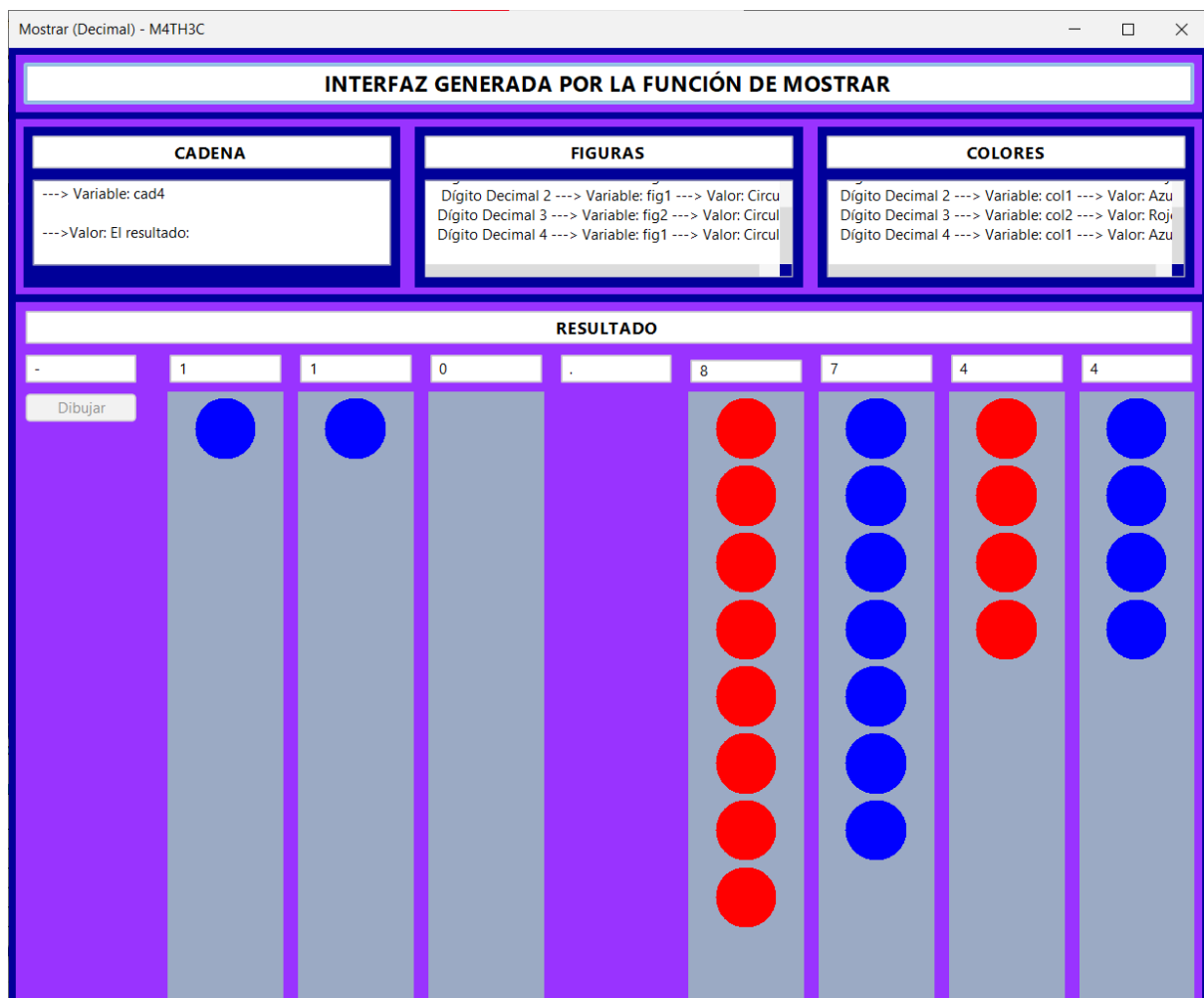
Metodo &Prueba{

```

Entero num1 = - 100;
Entero num2;
Entero num5;
Decimal num3 = - 10.61;
Decimal num4;
Resultado #res1;
Resultado #res2;
Resultado #res3;
Resultado #res4;
Cadena cad1 = 'Hola';
Cadena cad4;
Figura fig1 = Circulo;
Figura fig2;
Color col1 = Azul;
Color col2;
Color col3;
num2 = + 300;
num4 = + 10.45;
cad4 = 'El resultado:.';
fig2 = Circulo;
col2 = Rojo;
Sumar(num2,num2,num2,num2,num2)<
    
```

```

        #res1
    >;
    Restar(num3,num3)<
        #res2
    >;
    Multiplicar(num4,num3)<
        #res3
    >;
    Dividir(num3,num4)<
        #res4
    >;
    Mostrar(cad4,#res3,fig1,col1,fig2,col2,fig1,col1,fig2,col2,fig1,col1);
}
    
```



CÓDIGO INTERMEDIO

La generación del código intermedio es a través de las estructuras del lenguaje y se genera después de ejecutar el código en el compilador.

- **TRIPLETAS**

ESTRUCTURA DE DECLARACIONES	
Tipo Entero	
Entero 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' T3 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T2 * T3
	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2
Entero 'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
Tipo Decimal	
Decimal 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' T3 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T2 * T3
	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2
Decimal 'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
Tipo Resultado	
Resultado #'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
Tipo Cadena	
Cadena 'Nombre De Variable' = " 'Valor De Variable' " ;	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2
Cadena 'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
Tipo Figura	
Figura 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2
Figura 'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
Tipo Color	
Color 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2

Color 'Nombre De Variable' ;	T1 := 'Nombre de variable'
ESTRUCTURA DE ASIGNACIONES	
Tipo Entero	
'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' T2 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T1 * T2
	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1
Tipo Decimal	
'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' T2 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T1 * T2
	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1
Tipo Cadena	
'Nombre De Variable' = "Valor Nuevo De Variable" ;	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1
Tipo Figura	
'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1
Tipo Color	
'Nombre De Variable' = 'Valor Nuevo De Variable' ;	T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1
ESTRUCTURA DE FUNCIONES	
De Sumar	
Sumar('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	T1 := 'Variable 1' + 'Variable 2' T2 := T1 + 'Variable 3' T3 := T2 + 'Variable 4' T4 := T3 + 'Variable 5' 'Variable resultado' := T4
De Restar	
Restar('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	T1 := 'Variable 1' - 'Variable 2' T2 := T1 - 'Variable 3' T3 := T2 - 'Variable 4' T4 := T3 - 'Variable 5' 'Variable resultado' := T4

De Multiplicar	
Multiplicar ('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	T1 := 'Variable 1' * 'Variable 2' T2 := T1 * 'Variable 3' T3 := T2 * 'Variable 4' T4 := T3 * 'Variable 5' 'Variable resultado' := T4
De Dividir	
Dividir ('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	T1 := 'Variable 1' / 'Variable 2' T2 := T1 / 'Variable 3' T3 := T2 / 'Variable 4' T4 := T3 / 'Variable 5' 'Variable resultado' := T4
De Mostrar	
En caso de que la variable resultado sea decimal	
Mostrar('Variable Cadena', 'Variable Resultado', 'Variable Figura 1', 'Variable Color 1', 'Variable Figura 2', 'Variable Color 2', 'Variable Figura 3', 'Variable Color 3', 'Variable Figura 4', 'Variable Color 4', 'Variable Figura 5', 'Variable Color 5');	T1 := 'Variable Cadena' + 'Variable Resultado' T2 := 'Variable Figura 1' + 'Variable Color 1' T3 := 'Variable Figura 2' + 'Variable Color 2' T4 := T2 + T3 T5 := 'Variable Figura 3' + 'Variable Color 3' T6 := 'Variable Figura 4' + 'Variable Color 4' T7 := T5 + T6 T8 := 'Variable Figura 5' + 'Variable Color 5' T9 := T4 + T7 T10 := T9 + T8 T11 := T1 + T10
En caso de que la variable resultado sea entero	
Mostrar('Variable Cadena', 'Variable Resultado', 'Variable Figura', 'Variable Color');	T1 := 'Variable Cadena' + 'Variable Resultado' T2 := 'Variable Figura' + 'Variable Color' T3 := T1 + T2
ESTRUCTURA DE CLASES	
De Clase	
Método &Nombre Del Método' { 'Funciones, Declaraciones o Asignaciones del Método'; }	T1 := '&Nombre Del Método' '&Nombre Del Método' := T1

- **CUÁDRUPLOS**

ESTRUCTURA DE DECLARACIONES

Tipo Entero

Entero 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	'Nombre de variable'		T1
	+	T1	'Valor De Variable'	T2
	-	1	2	T3
	*	T2	T3	'Nombre De Variable'
	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	'Nombre de variable'		T1
	+	T1	'Valor De variable'	T2
	=	T2		'Nombre De Variable'
	Op	Arg1	Arg2	Resultado
Entero 'Nombre De Variable' ;	=	'Nombre de variable'		T1

Tipo Decimal

Decimal 'Nombre De Variable' = 'Valor De Variable' ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	'Nombre de variable'		T1
	+	T1	'Valor De Variable'	T2
	-	1	2	T3
	*	T2	T3	'Nombre De Variable'
	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	'Nombre de variable'		T1
	+	T1	'Valor De variable'	T2
	=	T2		'Nombre De Variable'
	Op	Arg1	Arg2	Resultado
Decimal 'Nombre De Variable' ;	=	'Nombre de variable'		T1

Tipo Resultado

Resultado #‘Nombre De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
Tipo Cadena				
Cadena ‘Nombre De Variable’ = “ ‘Valor De Variable’ ” ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
	+	T1	‘Valor De variable’	T2
	=	T2		‘Nombre De Variable’
Cadena ‘Nombre De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
Tipo Figura				
Figura ‘Nombre De Variable’ = ‘Valor De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
	+	T1	‘Valor De variable’	T2
	=	T2		‘Nombre De Variable’
Figura ‘Nombre De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
Tipo Color				
Color ‘Nombre De Variable’ = ‘Valor De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
	+	T1	‘Valor De variable’	T2
	=	T2		‘Nombre De Variable’
Color ‘Nombre De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	‘Nombre de variable’		T1
ESTRUCTURA DE ASIGNACIONES				
Tipo Entero				
‘Nombre De Variable’ = ‘Valor Nuevo De Variable’ ;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	‘Temporal de la variable’	‘Valor De Variable’	T1
	-	1	2	T2
	*	T1	T2	‘Nombre De Variable’

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	'Nombre De Variable'
	=	T1		'Nombre De Variable'

Tipo Decimal

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	T1
	-	1	2	T2
	*	T1	T2	'Nombre De Variable'
	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	'Nombre De Variable'
	=	T1		'Nombre De Variable'

Tipo Cadena

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	'Nombre De Variable'
	=	T1		'Nombre De Variable'

Tipo Figura

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	'Nombre De Variable'
	=	T1		'Nombre De Variable'

Tipo Color

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Temporal de la variable'	'Valor De Variable'	'Nombre De Variable'
	=	T1		'Nombre De Variable'

ESTRUCTURA DE FUNCIONES

De Sumar

Sumar('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado'	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Variable 1'	'Variable 2'	T1
	+	T1	'Variable 3'	T2

>;	+	T2	'Variable 4'	T3
	+	T3	'Variable 5'	T4
	=	T4		'Variable resultado'
De Restar				
Restar('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	-	'Variable 1'	'Variable 2'	T1
	-	T1	'Variable 3'	T2
	-	T2	'Variable 4'	T3
	-	T3	'Variable 5'	T4
	=	T4		'Variable resultado'
De Multiplicar				
Multiplicar ('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	*	'Variable 1'	'Variable 2'	T1
	*	T1	'Variable 3'	T2
	*	T2	'Variable 4'	T3
	*	T3	'Variable 5'	T4
	=	T4		'Variable resultado'
De Dividir				
Dividir ('Variable Entero 1 Variable Decimal 1', 'Variable Entero 2 Variable Decimal 2', ... , 'Variable Entero 5 Variable Decimal 5') < 'Variable Tipo Resultado' >;	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	/	'Variable 1'	'Variable 2'	T1
	/	T1	'Variable 3'	T2
	/	T2	'Variable 4'	T3
	/	T3	'Variable 5'	T4
	=	T4		'Variable resultado'
De Mostrar				
En caso de que la variable resultado sea decimal				
Mostrar('Variable Cadena', 'Variable Resultado', 'Variable Figura 1', 'Variable Color 1', 'Variable Figura 2', 'Variable Color 2', 'Variable Figura 3', 'Variable Color 3', 'Variable Figura 4', 'Variable Color 4', 'Variable Figura 5', 'Variable Color 5')	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	+	'Variable Cadena'	'Variable Resultado'	T1

2', 'Variable Figura 3', 'Variable Color 3', 'Variable Figura 4', 'Variable Color 4', 'Variable Figura 5', 'Variable Color 5');	+	'Variable Figura 1'	'Variable Color 1'	T2
	+	'Variable Figura 2'	'Variable Color 2'	T3
	+	T2	T3	T4
	+	'Variable Figura 3'	'Variable Color 3'	T5
	+	'Variable Figura 4'	'Variable Color 4'	T6
	+	T5	T6	T7
	+	'Variable Figura 5'	'Variable Color 5'	T8
	+	T4	T7	T9
	+	T9	T8	T10
	+	T1	T10	T11

En caso de que la variable resultado sea entero

	Op	Arg1	Arg2	Resultado
Mostrar('Variable Cadena', 'Variable Resultado', 'Variable Figura', 'Variable Color');	+	'Variable Cadena'	'Variable Resultado'	T1
	+	'Variable Figura'	'Variable Color'	T2
	+	T1	T2	T3

ESTRUCTURA DE CLASES

De Clase

Método '&Nombre Del Método' { 'Funciones, Declaraciones o Asignaciones del Método'; }	Op	Arg1	Arg2	Resultado
	=	'&Nombre Del Método'		T1
	=	T1		'&Nombre Del Método'

OPTIMIZACIÓN

La optimización se divide dependiendo de las estructuras del lenguaje.

ESTRUCTURA DE DECLARACIONES

En estas estructuras se genera optimización solamente al declarar una variable con valor de tipo Entero o Decimal, ya que esta genera la siguiente tripleta:

$$T_n := 1 - 2$$

Del cual si ya se generó una vez dicha tripleta, ya no se vuelve a generar y cuando se

ocupe, se manda a llamar la tripleta.

ESTRUCTURA DE ASIGNACIONES

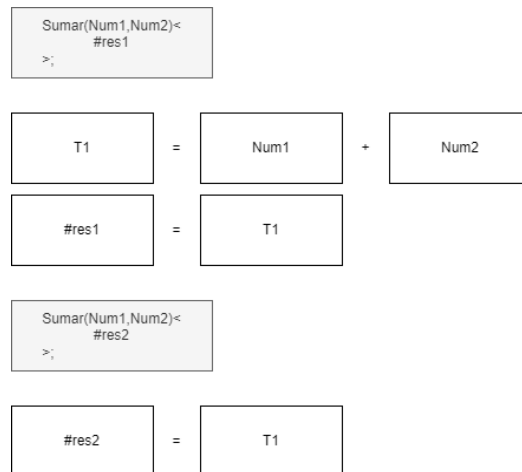
En estas estructuras se genera optimización solamente al asignar un valor a una variable de tipo Entero o Decimal, ya que esta genera la siguiente tripleta:

$$T_n := 1 - 2$$

Del cual si ya se generó una vez dicha tripleta, ya no se vuelve a generar y cuando se ocupe, se manda a llamar la tripleta.

ESTRUCTURA DE FUNCIONES

En estas estructuras se genera optimización en todas, del cual en Sumar, Restar, Multiplicar y Dividir se toma en cuenta el valor resultante de la operación, ya sea de dos, tres, cuatro o cinco parámetros, y si dicho valor resultante se vuelve a generar en las tripletas, ya no se genera y cada vez que se ocupe se manda a llamar la primer tripleta de la operación, por ejemplo:



Y en mostrar se optimiza de manera similar, solo que en esto engloba Variable Figura con Variable Color y Variable Cadena con Variable Resultado, y si se genera una tripleta con un valor que ya se haya generado se manda a llamar esa en vez de generarse nuevamente.

ESTRUCTURA DE CLASES

En estas estructuras no hay optimización, debido a que no es posible generar un código intermedio igual a otro.

CÓDIGO OBJETO

La generación del código objeto es a través de las tripletas generadas de las estructuras del lenguaje y se genera después de ejecutar el código en el compilador.

- **CÓDIGO OBJETO**

ESTRUCTURA DE DECLARACIONES	
Tipo Entero	
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' T3 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T2 * T3	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable' Negativo dw "-" MOV AX,'Nombre de Variable' MUL Negativo MOV 'Nombre de Variable',AX
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable'
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
Tipo Decimal	
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' T3 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T2 * T3	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable' Negativo dw "-" MOV AX,'Nombre de Variable' MUL Negativo MOV 'Nombre de Variable',AX
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable'
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
Tipo Resultado	
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
Tipo Cadena	
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable'
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
Tipo Figura	
T1 := 'Nombre de variable' T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable'
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
Tipo Color	
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 'Valor de Variable'

T2 := T1 + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T2	
T1 := 'Nombre de variable'	'Nombre de variable' dw 0
ESTRUCTURA DE ASIGNACIONES	
Tipo Entero	
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' T2 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T1 * T2	Negativo dw "-" MOV AX,'Nombre de Variable' MUL Negativo MOV 'Nombre de Variable',AX
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1	ADD 'Nombre De Variable','Valor De Variable'
Tipo Decimal	
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' T2 := 1 - 2 'Nombre De Variable' := T1 * T2	Negativo dw "-" MOV AX,'Nombre de Variable' MUL Negativo MOV 'Nombre de Variable',AX
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1	ADD 'Nombre De Variable','Valor De Variable'
Tipo Cadena	
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1	ADD 'Nombre De Variable','Valor De Variable'
Tipo Figura	
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1	ADD 'Nombre De Variable','Valor De Variable'
Tipo Color	
T1 := 'Temporal de la variable' + 'Valor De Variable' 'Nombre De Variable' := T1	ADD 'Nombre De Variable','Valor De Variable'
ESTRUCTURA DE FUNCIONES	
De Sumar	
T1 := 'Variable 1' + 'Variable 2' T2 := T1 + 'Variable 3' T3 := T2 + 'Variable 4' T4 := T3 + 'Variable 5' 'Variable resultado' := T4	MOV AX,'Variable 1' MOV BX,'Variable 2' ADD AX,BX MOV BX,'Variable 3' ADD AX,BX MOV BX,'Variable 4' ADD AX,BX MOV BX,'Variable 5' ADD AX,BX MOV 'Variable resultado',AX

De Restar	
<p>T1 := 'Variable 1' - 'Variable 2'</p> <p>T2 := T1 - 'Variable 3'</p> <p>T3 := T2 - 'Variable 4'</p> <p>T4 := T3 - 'Variable 5'</p> <p>'Variable resultado' := T4</p>	<p>MOV AX,'Variable 1'</p> <p>MOV BX,'Variable 2'</p> <p>SUB AX,BX</p> <p>MOV BX,'Variable 3'</p> <p>SUB AX,BX</p> <p>MOV BX,'Variable 4'</p> <p>SUB AX,BX</p> <p>MOV BX,'Variable 5'</p> <p>SUB AX,BX</p> <p>MOV 'Variable resultado',AX</p>
De Multiplicar	
<p>T1 := 'Variable 1' * 'Variable 2'</p> <p>T2 := T1 * 'Variable 3'</p> <p>T3 := T2 * 'Variable 4'</p> <p>T4 := T3 * 'Variable 5'</p> <p>'Variable resultado' := T4</p>	<p>MOV AX,'Variable 1'</p> <p>MOV BX,'Variable 2'</p> <p>MUL BX</p> <p>MOV BX,'Variable 3'</p> <p>MUL BX</p> <p>MOV BX,'Variable 4'</p> <p>MUL BX</p> <p>MOV BX,'Variable 5'</p> <p>MUL BX</p> <p>MOV 'Variable resultado',AX</p>
De Dividir	
<p>T1 := 'Variable 1' / 'Variable 2'</p> <p>T2 := T1 / 'Variable 3'</p> <p>T3 := T2 / 'Variable 4'</p> <p>T4 := T3 / 'Variable 5'</p> <p>'Variable resultado' := T4</p>	<p>MOV AX,'Variable 1'</p> <p>MOV BX,'Variable 2'</p> <p>DIV BX</p> <p>MOV BX,'Variable 3'</p> <p>DIV BX</p> <p>MOV BX,'Variable 4'</p> <p>DIV BX</p> <p>MOV BX,'Variable 5'</p> <p>DIV BX</p> <p>MOV 'Variable resultado',AX</p>
De Mostrar	
En caso de que la variable resultado sea decimal	
<p>T1 := 'Variable Cadena' + 'Variable Resultado'</p> <p>T2 := 'Variable Figura 1' + 'Variable Color 1'</p> <p>T3 := 'Variable Figura 2' + 'Variable Color 2'</p> <p>T4 := T2 + T3</p> <p>T5 := 'Variable Figura 3' + 'Variable Color 3'</p> <p>T6 := 'Variable Figura 4' + 'Variable Color 4'</p> <p>T7 := T5 + T6</p> <p>T8 := 'Variable Figura 5' + 'Variable Color 5'</p> <p>T9 := T4 + T7</p> <p>T10 := T9 + T8</p> <p>T11 := T1 + T10</p>	<p>MOV AX,'Variable Cadena'</p> <p>ADD AX,'Variable Resultado'</p> <p>MOV BX,'Variable Figura 1'</p> <p>ADD BX,'Variable Color 1'</p> <p>MOV CX,'Variable Figura 2'</p> <p>ADD CX,'Variable Color 2'</p> <p>ADD BX,CX</p> <p>MOV CX,'Variable Figura 3'</p> <p>ADD CX,'Variable Color 3'</p> <p>MOV DX,'Variable Figura 4'</p> <p>ADD DX,'Variable Color 4'</p>



	ADD CX,DX MOV DX,'Variable Figura 5' ADD DX,'Variable Color 5' ADD BX,CX ADD BX,DX ADD AX,BX
En caso de que la variable resultado sea entero	
T1 := 'Variable Cadena' + 'Variable Resultado' T2 := 'Variable Figura' + 'Variable Color' T3 := T1 + T2	MOV AX,'Variable Cadena' ADD AX,'Variable Resultado' MOV BX,'Variable Figura' ADD BX,'Variable Color' ADD AX,BX
ESTRUCTURA DE CLASES	
De Clase	
T1 := '&Nombre Del Método' '&Nombre Del Método' := T1	'&Nombre Del Método':