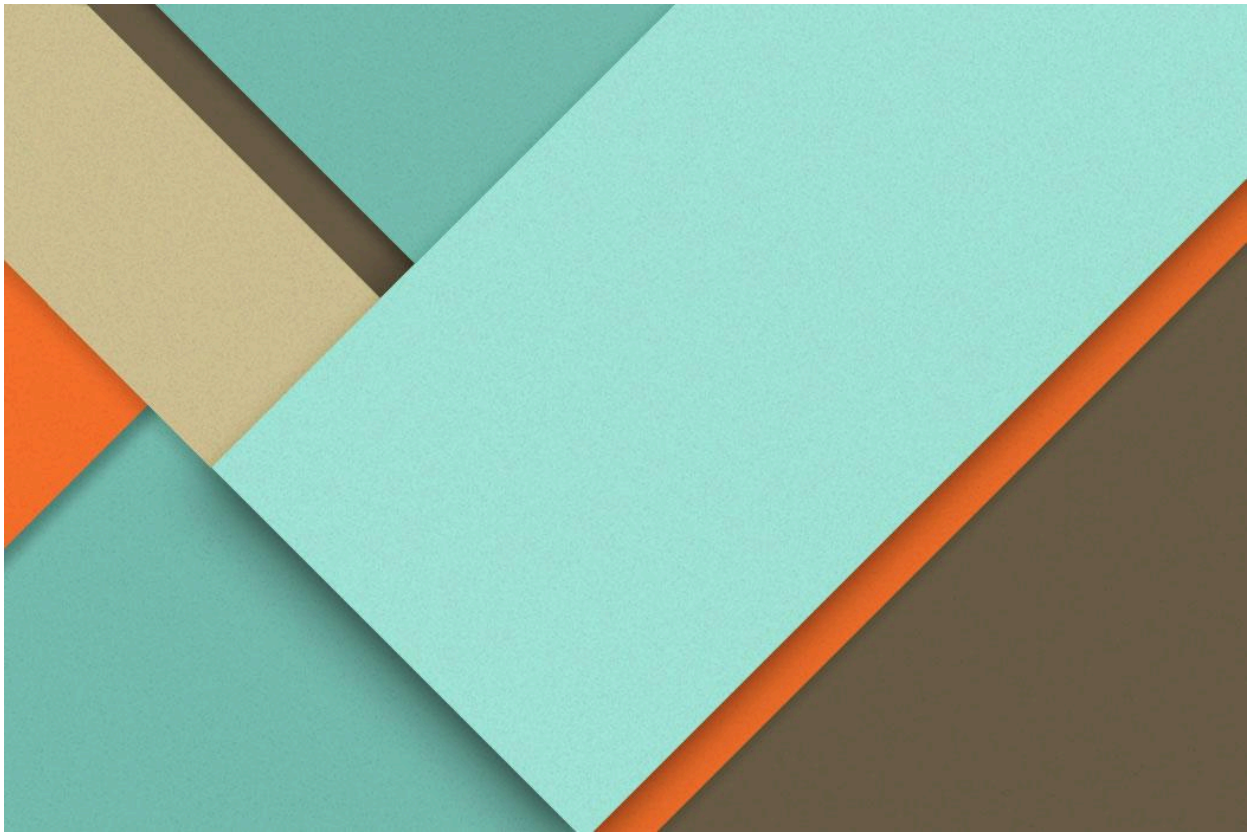


Manual de Usuario

GoLight- Proyecto 1

21 / 03 / 2025

Sergio Sebastian Sandoval Ruiz
20201098

Organización de Lenguajes y Compiladores 2

Interfaz Grafica

Funcionalidades:

1) **Botón Abrir Archivo:** Permite cargar archivo con extencion .glt en al cuadro de entrada para su seguido analisis
2) **Botón Crear Archivo:** Permite la creación de una archivo en blanco listo para trabajar.
3) **Botón Guardar Archivo:** Permite guardar el archivo con extensión .glt en al cuadro de entrada.
4) **Botón Ejecutar:** Permite cargar realizar al procedimiento de análisis del código cargado en entrada
5) **Botón Reporte AST :** Genera al reporte que dará lugar a la visualización del AST de la gramática del texto ejecutado.
6) **Botón Reporte Errores:** Genera al reporte que muestra los errores específicos encontrados durante la ejecución.
7) **Botón Tabla de Símbolos:** Genera al reporte que muestra los símbolos encontrados en el lenguaje ejecutado.
8) **Entrada:** lugar editable de código para analizar.
9) **Consola:** lugar de impresión de resultados obtenidos del análisis.

Reportes

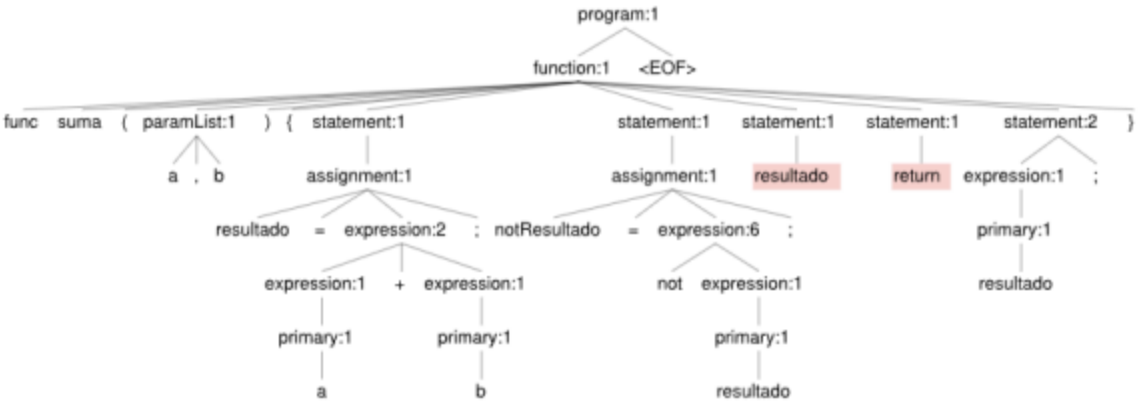
Reporte de errores El Intérprete deberá ser capaz de detectar todos los errores que se encuentren durante el proceso de compilación. Todos los errores se deberán de recolectar y se mostrará un reporte de errores en el que, como mínimo, debe mostrarse el tipo de error, su ubicación y una breve descripción de por qué se produjo.

No.	Descripción	Línea	Columna	Tipo
1	El struct "Persona" no fue definido.	5	1	semántico
2	No se puede dividir entre cero.	19	6	semántico
3	El símbolo "¬" no es aceptado en el lenguaje.	55	2	léxico

Reporte de tabla de símbolos Este reporte mostrará la tabla de símbolos después de la ejecución del archivo. Se deberán de mostrar todas las variables, funciones y procedimientos que fueron declarados, así como su tipo y toda la información que el estudiante considere necesaria para demostrar que el Intérprete ejecutó correctamente el código de entrada.

ID	Tipo símbolo	Tipo dato	Ámbito	Línea	Columna
x	Variable	int	Global	2	5
Ackerman	Función	float64	Global	5	1
vector1	Variable	Slice	Ackerman	10	5

Reporte de AST Este reporte mostrará el Árbol de Sintaxis Abstracta (AST) generado a partir del código de entrada. El AST deberá incluir todas las estructuras sintácticas del programa, como declaraciones de variables, funciones, sentencias de control, expresiones y cualquier otro elemento del lenguaje.



Descripcion del Lenguanje

3. Generalidades del lenguaje GoLight

El lenguaje GoLight está inspirado en la sintaxis del lenguaje Go, por lo tanto se conforma por un subconjunto de instrucciones de este, con la diferencia de que GoLight tendrá una sintaxis más reducida pero sin perder las funcionalidades que caracterizan al lenguaje original.

3.1. Expresiones en el lenguaje GoLight

Cuando se haga referencia a una 'expresión' a lo largo de este enunciado, se hará referencia a cualquier sentencia u operación que devuelve un valor. Por ejemplo:

- Una operación aritmética, comparativa o lógica
- Acceso a un variable
- Acceso a un elemento de una estructura
- Una llamada a una función

3.2. Ejecución:

GoLight contará con una función **main**, la cual será el punto de entrada para la ejecución del programa. El intérprete deberá localizar esta función y ejecutar las instrucciones definidas en su interior de manera estructurada y secuencial.

3.3. Identificadores

Un identificador será utilizado para dar un nombre a variables y métodos. Un identificador está compuesto básicamente por una combinación de letras, dígitos, o guión bajo.

Ejemplos de identificadores válidos:

```
IdValido
id_Valido
i1d_valido5
_value
```

Ejemplo de identificadores no válidos

```
&idNoValido
.5ID
true
Tot@l
1d
```

Consideraciones:

- El identificador puede iniciar con una letra o un guión bajo _
- No pueden comenzar con un número.
- Por simplicidad el identificador no puede contener carácteres especiales (.$,-, etc)
- Los identificadores no pueden coincidir con palabras reservadas del lenguaje.

3.4. Case Sensitive

El lenguaje GoLight es case sensitive, esto quiere decir que diferenciará entre mayúsculas con minúsculas, por ejemplo, el identificador variable hace referencia a una variable específica y el identificador Variable hace referencia a otra variable. Las palabras reservadas también son case sensitive por ejemplo la palabra **if** no será la misma que **IF.**

3.5. Comentarios

Un comentario es un componente léxico del lenguaje que no es tomado en cuenta para el análisis sintáctico de la entrada. Existirán dos tipos de comentarios:

- Los comentarios de una línea que serán delimitados al inicio con el símbolo de **//** y al final como un carácter de finalización de línea.
- Los comentarios con múltiples líneas que empezarán con los símbolos **/*** y terminarán con los símbolos ***/**

```
// Esto es un comentario de una línea
/*
Esto es un comentario multilínea
*/
```

3.6. Tipos estáticos

El lenguaje GoLight no permitirá reasignar valores de diferentes tipos a una variable. Una vez que una variable haya sido declarada con un tipo específico, sólo será posible asignarle valores compatibles con ese tipo durante toda la ejecución del programa. Si se intenta asignar un valor de un tipo diferente al tipo declarado, el intérprete deberá generar un mensaje detallado indicando el error y la incompatibilidad detectada.

3.7. Tipos de datos primitivos

Se utilizan los siguientes tipos de datos primitivos:

Tipo primitivo	Definición	Rango (teórico)	Valor por defecto
`int`	Acepta valores números enteros	-2^{31} a $2^{31}-1$	`0`
`float64`	Número de punto flotante de 64 bits.	±1.7E ±308 (15-16 dígitos de precisión).	`0.0`
`string`	Acepta cadenas de caracteres	[0, 65535] caracteres (acotado por conveniencia)	`""` (cadena vacía)
bool	Acepta valores lógicos de verdadero y falso	true false	`false`
`rune`	Representa un byte (alias de uint8).	0 a $2^{32}-1$.	`0`

Consideraciones:

- Por conveniencia y facilidad de desarrollo, el tipo String será tomado como un tipo primitivo.
- Cuando se haga referencia a *tipos numéricos* se estarán considerando los tipos **`int`** y **`float64`**
- Cualquier otro tipo de dato que no sea primitivo tomará el valor por defecto de **nil** al no asignarle un valor en su declaración.
- Cuando se declare una **variable** y no se defina su valor, automáticamente tomará el valor por defecto del tipo correspondiente.
- El literal `0` se considera tanto de tipo **`int`** como **`float`**.
- Las literales de tipo **rune** deben de ser definidas con comilla simple (' ') mientras que las literales de **string** deben ser definidas com comilla doble (" ")

3.8. Tipos Compuestos

Cuando hablamos de tipos compuestos nos vamos a referir a ellos como no primitivos, en estos tipos vamos a encontrar las estructuras básicas del lenguaje GoLight.

- Slices
- Structs

Estos tipos especiales se explicarán más adelante.

3.9. Valor nulo (`nil`)

En el lenguaje GoLight, la palabra reservada nil se utiliza para representar la ausencia de valor. Esto es aplicable únicamente a tipos que puedan contener referencias, como punteros, slices.

Cualquier operación sobre un valor nil será considerada un error semántico y deberá generar un mensaje detallado indicando la naturaleza del problema. Este comportamiento asegura que nil no pueda ser utilizado como un valor válido para operaciones lógicas o aritméticas.

3.10. Secuencias de escape

Las secuencias de escape se utilizan para definir ciertos caracteres especiales dentro de cadenas de texto. Las secuencias de escape disponibles son las siguientes

Secuencia	Definición
\"	Comilla Doble
\\	Barra invertida
\n	Salto de línea
\r	Retorno de carro
\t	Tabulación

4. Sintaxis del lenguaje GoLight

A continuación, se define la sintaxis para las sentencias del lenguaje GoLight

4.1. Bloques de Sentencias

Un bloque de sentencias es un conjunto de instrucciones delimitado por llaves "{ }". Cada bloque define un ámbito local que puede contener sus propias variables y sentencias. Las variables declaradas dentro de un bloque solo son accesibles dentro de ese bloque y en bloques anidados.

Ámbito global: Las variables declaradas fuera de cualquier bloque son accesibles desde todos los bloques.

Ámbito local: Las variables declaradas dentro de un bloque solo son accesibles dentro de ese bloque o en bloques anidados.

```
func main() {
    // Variable global
    i := 10c
    z := 0

    // Imprime 10
    fmt.Println("Valor de i en el ámbito global:", i)

    // Bloque independiente
    {
        // Variable local al bloque
        j := 20

        // Imprime 20
        fmt.Println("Valor de j en el bloque independiente:", j)
        // Imprime 10
        fmt.Println("Acceso a i desde el bloque independiente:", i)

        // Modifica i usando j
        i = i + j
        // Imprime 30
        fmt.Println("Nuevo valor de i después de modificarlo en el bloque:", i)

        // Variable con el mismo nombre que variable en entorno superior
        z := 40

        // Imprime 40
        fmt.Println("Valor de z en el bloque independiente:", z)
    }

    // Imprime 0
    fmt.Println("Valor de z fuera del bloque independiente:", z)

    // Imprime 30
    fmt.Println("Valor de i fuera del bloque:", i)

    // fmt.Println("Valor de j fuera del bloque:", j) // Error: j no es accesible aquí
}
```

Consideraciones:

- Bloques independientes: Los bloques de sentencias pueden declararse de forma independiente dentro de funciones, sin necesidad de estar asociados a una sentencia de control de flujo.
- Reglas de alcance: Las variables declaradas dentro de un bloque ocultan variables con el mismo nombre declaradas en ámbitos superiores.
- Finalización de sentencias: NO es obligatorio que todas las sentencias terminen con un punto y coma (;).
- Errores de acceso: Si se intenta acceder a una variable fuera de su ámbito, el intérprete debe generar un error detallado indicando que la variable no está definida en ese contexto.

4.2. Signos de agrupación

Para dar orden y jerarquía a ciertas operaciones aritméticas se utilizarán los signos de agrupación. Para los signos de agrupación se utilizarán los paréntesis ( )

```
3 - (1 + 3) * 32 / 90 // 1.5
```

4.2.1. Variables

Una variable es un elemento de datos cuyo valor puede cambiar durante la ejecución de un programa, siempre y cuando mantenga su tipo de dato. Cada variable tiene un nombre único y un valor asociado. Los nombres de las variables no pueden coincidir con palabras reservadas ni con nombres de otras variables definidas en el mismo ámbito.

Para utilizar una variable, ésta debe ser declarada previamente. La declaración puede incluir o no un valor inicial, y el tipo de la variable puede ser definido explícitamente o inferido implícitamente del valor asignado.

Sintaxis:

```
// Declaración explícita con tipo y valor
var <identificador> <Tipo> = <Expresión>

// Declaración explícita con tipo y sin valor
var <identificador> <Tipo>

// Declaración implícita infiriendo el tipo
<identificador> := <Expresión>
```

```
    }

    // Error: .58 no es un nombre válido para una variable
    // var .58 int = 4

    // Error: "if" es una palabra reservada
    // var if string = "10"

    // Ejemplo de asignaciones

    // Correcto, se puede reasignar un nuevo valor del mismo tipo
    valor1 = 200

    // Correcto, se puede reasignar un nuevo valor del mismo tipo
    valor3 = "otra cadena"

    // Error: No se puede asignar un int a una variable de tipo bool
    // valor4 = 10

    // Correcto, asignación de un int a un float
    valor2 = 200

    // Error: No se puede asignar un string a una variable de tipo rune
    // caracter = "otra cadena"
}
```

4.3. Operadores Aritméticos

Los operadores aritméticos toman valores numéricos de expresiones y retornan un valor numérico único de un determinado tipo. Los operadores aritméticos estándar son adición o suma +, sustracción o resta -, multiplicación *, y división /, adicionalmente vamos a trabajar el módulo %.

4.3.1. Suma

La operación suma se produce mediante la suma de tipos numéricos o Strings concatenados, debido a que GoLight está pensado para ofrecer una mayor versatilidad ofrecerá conversión de tipos de forma implícita como especifica la siguiente tabla:

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int + int` `int + float64`	`int` `float64`	`1 + 1 = 2` `1 + 1.0 = 2.0`
`float64 + float64` `float64 + int`	`float64` `float64`	`1.0 + 13.0 = 14.0` `1.0 + 1 = 2.0`
`string + string`	`string`	`"ho" + "la" = "hola"`

Consideraciones:

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.

4.3.2. Resta

La resta se produce cuando existe una sustracción entre tipos numéricos, de igual manera que con otras operaciones habrá conversión de tipos implícita en algunos casos

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int - int` `int - float64`	`int` `float64`	`1 - 1 = 0` `1 - 1.0 = 0.0`
`float64 - float64` `float64 - int`	`float64` `float64`	`1.0 - 13.0 = -12.0` `1.0 - 1 = 0.0`

4.3.3. Multiplicación

La multiplicación se produce cuando existe un producto entre tipos numéricos, de igual manera que con otras operaciones habrá conversión de tipos implícita en algunos casos.

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int * int` `int * float64`	`int` `float64`	`1 * 10 = 10` `1 * 1.0 = 1.0`
`float64 * float64` `float64 * int`	`float64` `float64`	`1.0 * 13.0 = 13.0` `1.0 * 1 = 1.0`

Consideraciones:

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.

4.3.4. División

La división produce el cociente entre tipos numéricos, de igual manera que con otras operaciones habrá conversión de tipos implícita en algunos casos a su vez truncamiento cuando sea necesario.

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int / int` `int / float64`	`int` `float64`	`10 / 3 = 3` `1 / 3.0 = 0.3333`
`float64 / float64` `float64 / int`	`float64` `float64`	`13.0 / 13.0 = 1.0` `1.0 / 1 = 1.0`

Consideraciones:

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.
- Se debe verificar que **no haya división por 0**, de lo contrario se debe mostrar un mensaje de error.

4.3.5. Módulo

El módulo produce el residuo entre la división entre tipos numéricos de tipo `int`.

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int % int`	`int`	`10 % 3 = 1`

Consideraciones:

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.
- Se debe verificar que **no haya división por 0**, de lo contrario se debe mostrar una mensaje de error.

4.3.6. Operador de asignación

4.3.6.1. Suma

El operador += indica el incremento del valor de una **expresión** en una **variable** de tipo ya sea `int` o de tipo `float64` . El operador += será como una suma implícita de la forma: `variable = variable + expresión` Por lo tanto tendrá las validaciones y restricciones de una suma.

Ejemplos:

```
func main() {
```

```
    // Declaración e inicialización de variables
    var var1 int = 10
    var var2 float64 = 0.0

    // Correcto: Operación += con valores del mismo tipo
    var1 += 10 // var1 tendrá el valor de 20
    fmt.Println("var1:", var1)

    // Error: No se puede asignar un float64 a un int
    // var1 += 10.0

    // Correcto: Operación += con valores float64
    var2 += 10 // var2 tendrá el valor de 10.0
    fmt.Println("var2:", var2)

    // Correcto: Operación += con valores del mismo tipo (float64)
    var2 += 10.0 // var2 tendrá el valor de 20.0
    fmt.Println("var2:", var2)

    // Declaración de una cadena de texto
    str := "cad"

    // Correcto: Concatenación de strings con +=
    str += "cad" // str tendrá el valor de "cadcad"
    fmt.Println("str:", str)

    // Error: Operación inválida string + int
    // str += 10
}
```

4.3.6.2. Resta

El operador -= indica el decremento del valor de una **expresión** en una **variable** de tipo ya sea **int** o de tipo **float64** . El operador -= será como una resta implícita de la forma: `variable = variable - expresión` Por lo tanto tendrá las validaciones y restricciones de una resta.

Ejemplos:

```
func main() {
    // Declaración e inicialización de variables
```

```
    var var1 int = 10
    var var2 float64 = 0.0

    // Correcto: Operación -= con valores del mismo tipo
    var1 -= 10 // var1 tendrá el valor de 0
    fmt.Println("var1 después de -= 10:", var1)

    // Error: No se puede asignar un float64 a un int
    // var1 -= 10.0

    // Correcto: Operación -= con valores float64
    var2 -= 10 // var2 tendrá el valor de -10.0
    fmt.Println("var2 después de -= 10:", var2)

    // Correcto: Operación -= con valores del mismo tipo (float64)
    var2 -= 10.0 // var2 tendrá el valor de -20.0
    fmt.Println("var2 después de -= 10.0:", var2)
}
```

4.3.7. Negación unaria

El operador de negación unaria precede su operando y lo niega (*-1) esta negación se aplica a tipos numéricos

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`-int`	`int`	`-(-(10)) = 10`
`-float64`	`float64`	`-(1.0) = -1.0`

4.4. Operaciones de comparación

Compara sus operandos y devuelve un valor lógico en función de si la comparación es verdadera (**`true`**) o falsa (**`false`**). Los operandos pueden ser numéricos, Strings o lógicos, *permitiendo únicamente la comparación de expresiones del mismo tipo*.

4.4.1. Igualdad y desigualdad

- **El operador de igualdad** (==) devuelve **`true`** si ambos operandos tienen el mismo valor, en caso contrario, devuelve **`false`**.

- **El operador no igual a** (`!=`) devuelve **`true`** si los operandos no tienen el mismo valor, de lo contrario, devuelve **`false`**.

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int [==,!=] int`	`bool`	`1 == 1 = true` `1 != 1 = false`
`float64 [==,!=] float64`	`bool`	`13.0 == 13.0 = true` `0.001 != 0.001 = false`
`int [==,!=] float` `float64 [==,!=] int`	`bool`	`35 == 35.0 = true` `98.0 = 98 = true`
`bool [==,!=] bool`	`bool`	`true == false = false` `false != true = true`
`string [==,!=] string`	`bool`	`"ho" == "Ha" = false` `"Ho" != "Ho" = false`
`rune [==,!=] rune`	`bool`	`'h' == 'a' = false` `'H' != 'H' = false`

Consideraciones

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.
- Las comparaciones entre cadenas se hacen lexicográficamente (carácter por carácter).

4.4.2. Relacionales

Las operaciones relacionales que soporta el lenguaje GoLight son las siguientes:

- **Mayor que:** (`>`) Devuelve **`true`** si el operando de la izquierda es mayor que el operando de la derecha.
- **Mayor o igual que:** (`>=`)Devuelve true si el operando de la izquierda es mayor o igual que el operando de la derecha.
- **Menor que:** (`<`) Devuelve true si el operando de la izquierda es menor que el operando de la derecha.
- **Menor o igual que:** (`<=`) Devuelve true si el operando de la izquierda es menor o igual que el operando de la derecha.

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`int[>,<,>=,<=] int`	`bool`	`1 < 1 = false`

Operandos	Tipo resultante	Ejemplo
`float64 [>,<,>=,<=] float64`	`bool`	`13.0 >= 13.0 = true`
`int [>,<,>=,<=] float64`	`bool`	`65 >= 70.7 = false`
`float64 [>,<,>=,<=] int`	`bool`	`40.6 >= 30 = true`
`rune [>,<,>=,<=] rune`	`bool`	`'a' <= 'b' = true`

Consideraciones

- Cualquier otra combinación será inválida y se deberá reportar el error.
- La comparación de valores tipos rune se realiza comparando su valor ASCII.
- La limitación de las operaciones también se aplica a comparación de literales.

4.5. Operadores Lógicos

Los operadores lógicos comprueban la veracidad de alguna condición. Al igual que los operadores de comparación, devuelven el tipo de dato **`bool`** con el valor **`true`** ó **`false`**.

- **Operador and** (&&) devuelve **`true`** si ambas expresiones de tipo **`bool`** son **`true`**, en caso contrario devuelve **`false`**.
- **Operador or** (||) devuelve **`true`** si alguna de las expresiones de tipo **`bool`** es **`true`**, en caso contrario devuelve **`false`**.
- **Operador not** (!) Invierte el valor de cualquier expresión booleana.

A	B	A && A	A || B	! A
`true`	`true`	`true`	`true`	`false`
`true`	`false`	`false`	`true`	`false`
`false`	`true`	`false`	`true`	`true`
`false`	`false`	`false`	`false`	`true`

Consideraciones:

- Ambos operadores deben ser booleanos, si no se debe reportar el error.

4.6. Precedencia y asociatividad de operadores

La precedencia de los operadores indica el orden en que se realizan las distintas operaciones del lenguaje. Cuando dos operadores tengan la misma precedencia, se utilizará la asociatividad para decidir qué operación realizar primero.

```
    // Bloque de sentencias para el else
}
```

Consideraciones:

- Puede venir cualquier cantidad de if de forma anidada
- La expresión debe devolver un valor tipo **bool** en caso contrario debe tomarse como error y reportarlo.
- La condición puede o no ir entre paréntesis.

4.7.2. Sentencia Switch - Case

La sentencia switch evalúa una expresión y ejecuta el bloque de declaraciones correspondiente al primer case que coincida. Si no hay coincidencia, se ejecutará la cláusula default, si está presente. Por convención, el bloque default se coloca al final del switch.

Sintaxis:

```
switch <expresión> {
    case valor1:
        // Declaraciones ejecutadas si <expresión> == valor1
    case valor2:
        // Declaraciones ejecutadas si <expresión> == valor2
    // ...
    default:
        // Declaraciones ejecutadas si ningún caso coincide
}
```

Ejemplo:

```
switch numero {
    case 1:
        fmt.Println("Uno") // Se ejecuta si numero == 1
    case 2:
        fmt.Println("Dos") // Se ejecuta si numero == 2
    case 3:
        fmt.Println("Tres") // Se ejecuta si numero == 3
    default:
        fmt.Println("Número inválido") // Se ejecuta si ninguno de los casos coincide
}
```

Consideraciones:

- En GoLight, el break implícito está incluido al final de cada case
- Si no se incluye un bloque default y no hay coincidencias, simplemente no se ejecuta nada dentro del switch.
- No es necesario utilizar paréntesis alrededor de la expresión en un switch.

4.7.3. Sentencia For

En GoLight, el bucle for es la única estructura de iteración disponible. Es flexible y puede usarse para replicar el comportamiento de bucles como while o do-while

Sintaxis

```
for <condición> {
    // Bloque de sentencias
}


for inicialización; condición; incremento {
    // Bloque de sentencias
}

for índice, valor := range slice {
    //...
}
```

Ejemplos

```
i := 1
for i <= 5 {
   fmt.Println(i)
   i++
}

for i := 1; i <= 5; i++ {
    fmt.Println(i)
}
```

```
numeros := []int{10, 20, 30, 40, 50}
for índice, valor := range numeros {
    fmt.Println("índice:", índice, "valor:", valor)
}
```

4.8. Sentencias de transferencia

Estas sentencias transferirán el control a otras partes del programa y se podrán utilizar en entornos especializados.

4.8.1. Break

La sentencia break finaliza inmediatamente el bucle actual o una sentencia switch y transfiere el control al siguiente bloque de código después de ese elemento.

Ejemplo:

```
for i := 0; i < 10; i++ {
    if i == 5 {
        fmt.Println("Se encontró un break en i =", i)
        break // Finaliza el bucle cuando i es igual a 5
    }
    fmt.Println(i)
}
```

Consideraciones:

- La sentencia break solo se puede usar dentro de un bucle (for) o un switch.
- Si se encuentra un **break** fuera de un ciclo y/o sentencia switch se considerará como un error.

4.8.2. Continue

La sentencia continue detiene la ejecución de las sentencias restantes en la iteración actual de un bucle y pasa directamente a la siguiente iteración.

Ejemplo:

```
for i := 1; i <= 5; i++ {
    if i % 2 == 0 {
```

```
        continue // Salta a la siguiente iteración si i es par
    }
    fmt.Println(i) // Solo imprime números impares
}
```

Consideraciones:

- La sentencia continue solo se puede usar dentro de un bucle (for).
- Si se encuentra un **continue** fuera de un ciclo se considerará como un error.

4.8.3. Return

Sentencia que finaliza la ejecución de la función actual, puede o no especificar un valor para ser devuelto a quien llama a la función.

```
func suma(a int, b int) int {
    return a + b // Retorna la suma de a y b
}

func main() {
    resultado := suma(3, 7)
    fmt.Println("Resultado:", resultado)
}
```

5. Estructuras de datos

Las estructuras de datos en el lenguaje GoLight son los componentes que nos permiten almacenar un conjunto de valores agrupados de forma ordenada, las estructuras básicas que incluye el lenguaje son los **Slice.**

5.1. Slice

Los slice son la estructura compuesta más básica del lenguaje GoLight, los tipos de slice que existen son con base a los tipos **primitivos** del lenguaje. Su notación de posiciones por convención comienza con 0.

5.1.1. Creación de slice

Para crear vectores se utiliza la siguiente sIntaxis.
Sintaxis:

```go
// Declaración con inicialización de valores
numbers = []int {1, 2, 3, 4, 5};

// Declaración de slice vacío
var slice []int

slice = numbers
```

Consideraciones:

- La lista de expresiones debe ser del mismo tipo que el tipo del slice.
- El tamaño de un arreglo no puede ser negativo
- El tamaño del slice puede aumentar o disminuir a lo largo de la ejecución.

5.1.2. Función `slices.Index`

Retorna el índice de la primer coincidencia que encuentre, de lo contrario retornará -1

```go
numeros := []int{10, 20, 30, 40, 50}

// Usar slices.Index para buscar valores
fmt.Println(slices.Index(numeros, 30))  // Salida: 2
fmt.Println(slices.Index(numeros, 100)) // Salida: -1
```

5.1.3. Funcion `strings.Join`

Permite unir todos los elementos de un slice de cadenas (**`[]string`**) en una sola cadena de texto. Los elementos se concatenan utilizando un separador especificado, que puede ser cualquier string.

```go
palabras := []string{"hola", "mundo", "go"}
fmt.Println(strings.Join(palabras, " ")) // Salida: "hola mundo go"
```

Consideraciones:

- Esta función sólo será válida para los slices del tipo `[]string`

5.1.4. Función `len`

Devuelve la cantidad de elementos presentes en un slice. El valor retornado es de tipo `int`.

```
numeros := []int{1, 2, 3, 4, 5}
fmt.Println(len(numeros)) // Salida: 5
```

5.1.5. Función append

Agrega elementos a un slice, retornando un nuevo slice con los elementos añadidos.

```
numeros := []int{1, 2, 3}

// Agregar un elemento
numeros = append(numeros, 4)
fmt.Println(numeros) // Salida: [1 2 3 4]
```

5.1.6. Acceso de elemento:

Los arreglos soportan la notación para la asignación, modificación y acceso de valores, únicamente con los valores existentes en la posición dada, en caso que la posición no exista deberá mostrar un mensaje de error.

Ejemplo:

```
// Definición de un slice
numeros := []int{10, 20, 30, 40, 50}

// Acceso a un elemento existente
fmt.Println("Elemento en índice 2:", numeros[2]) // Salida: 30

// Modificación de un elemento existente
numeros[2] = 100

// Salida: [10, 20, 100, 40, 50]
fmt.Println("Slice después de la modificación:", numeros)

// Intentar acceder a un índice fuera de rango
// Esto genera un error
// fmt.Println(numeros[10])
```

5.2. Slices multidimensionales

En GoLight, los slices multidimensionales permiten almacenar datos de un solo tipo primitivo. A diferencia de las matrices, los slices pueden cambiar de tamaño durante la ejecución. La manipulación de datos se realiza utilizando la notación [][], y los índices comienzan desde 0.

5.2.1. Creación de matrices

Las matrices en GoLight pueden ser de **n a m dimensiones** pero solo de un tipo específico, además su tamaño será constante y será definido durante su declaración.

Consideraciones:

- La declaración del tamaño es implícita. Esto quiere decir que: No es necesario colocar el número de dimensiones, únicamente se debe declarar la lista de valores.
- La asignación y lectura valores se realizará con la notación [ ][ ]
- Los índices de acceso comienzan a partir de 0
- Las matrices pueden cambiar su tamaño durante la ejecución.
- Si se hace un acceso con índices en fuera de rango se debe notificar como un error.

Ejemplo:

```
// Definición y asignación
mtx2 := [][]int{
    {0, 0, 0}, // Fila 1
    {0, 0, 0}, // Fila 2
    {0, 0, 0}, // Fila 3
}

// Asignación de valores
mtx2[0][0] = 7
mtx2[0][1] = 6
mtx2[0][2] = 5

fmt.Println(mtx2[0][1]) // Imprime 6

// Error: índices fuera de rango
// mtx1[100][100] = 10 // Esto generará un error
```

```go
// Definición e inicialización directa
numeros := []int{1, 2, 3, 4}

// Slice multidimensional inicial
mtx1 := [][]int{
    {1, 2, 3},
    {4, 5, 6},
    {7, 8, 9},
}

// Agregar el slice `numeros` como una nueva fila
mtx1 = append(mtx1, numeros)

fmt.Println(mtx1[3][2]) // 3

// Los slices dentro de un slice no tiene porque tener el mismo tamaño
matriz := [][]int{
    {1, 2, 3},      // Slice con 3 elementos
    {4, 5},         // Slice con 2 elementos
    {6, 7, 8, 9},   // Slice con 4 elementos
}
```

6. Structs

En GoLight, los structs son tipos compuestos que permiten al programador definir estructuras de datos personalizadas. Estos están compuestos por tipos primitivos u otros structs y son útiles para organizar y manipular información de manera versátil.

Un struct que contiene otro struct como una de sus propiedades puede ser del mismo tipo que el struct que lo contiene.

En el caso que un struct posea atributos de tipo struct, estos se manejan por medio de referencia así como sus instancias en el flujo de ejecución. Si un struct es el tipo de retorno o parámetro de una función, también se maneja por referencia.

6.1. Definición:

Consideraciones:

- Los structs **solo** pueden ser *declarados* en el ámbito global
- Cada struct debe tener al menos un atributo; no se permiten structs vacíos.
- Una vez definido, no es posible agregar, eliminar o modificar atributos de un struct.
- Un struct puede contener otros structs como atributos.

Ejemplo:

```
struct <NombreStruct> {
    <Tipo> <NombreAtributo>;
    ...
}
```

Ejemplo:

```
struct Persona {
    string Nombre;
    int Edad;
    bool EsEstudiante;
}
```

6.2. Uso de atributos

Los atributos de un struct se acceden y modifican mediante el operador `.`. Este operador permite tanto leer el valor de un atributo como asignarle un nuevo valor.

Ejemplo:

```
struct Persona {
    string Nombre;
    int Edad;
    bool EsEstudiante;
}

Persona miInstancia = { Nombre: "Alice", Edad: 25, EsEstudiante: false };

// Acceso a atributos
string nombre = miInstancia.Nombre; // "Alice"
```

```
// Modificación de atributos
miInstancia.Nombre = "Bob"; // Cambia el nombre a "Bob"
miInstancia.Edad = 30;      // Cambia la edad a 30
```

6.3. Funciones de Structs

GoLight permite asociar funciones a structs, las cuales siempre operan **por referencia**. Esto significa que las funciones pueden modificar directamente los valores de los atributos del struct al que pertenecen.

Consideraciones:

- Todas las funciones asociadas a un struct reciben una referencia al mismo, permitiendo modificar sus atributos directamente.
- Las funciones deben ser declaradas en el ámbito global y deben especificar el tipo del struct al que están asociadas.

Sintaxis:

```
func (<ReferenciaStruct> <NombreStruct>) <NombreFuncion>(<Parámetros>) <TipoRetorno> {
    // Implementación
}

miInstancia.<NombreFuncion>(<Argumentos>);
```

Ejemplo:

```
struct Persona {
    string Nombre;
    int Edad;
    bool EsEstudiante;
}

// Función asociada para modificar los atributos del struct
func (p Persona) ActualizarDatos(nuevoNombre string, nuevaEdad int, esEstudiante bool) {
    p.Nombre = nuevoNombre;
    p.Edad = nuevaEdad;
    p.EsEstudiante = esEstudiante;
```

```
}

Persona miInstancia = { Nombre: "Alice", Edad: 25, EsEstudiante: false };

fmt.Println("Nombre: ", miInstancia.Nombre); // Alice
miInstancia.ActualizarDatos("Bob", 30, true);
fmt.Println("Nombre: ", miInstancia.Nombre); // Bob
```

7. Funciones

En GoLight, las funciones son bloques de código reutilizables que realizan tareas específicas. Una función puede aceptar parámetros y devolver un valor, o simplemente ejecutar instrucciones sin retornar un resultado.

7.1. Declaración de funciones

Consideraciones:

- Las funciones pueden declararse solamente en el ámbito global.
- Si una función no devuelve un valor, no se especifica ningún tipo de retorno.
- Si devuelve un valor, el tipo de retorno debe ser explícitamente declarado.
- El valor de retorno debe de ser del **mismo** tipo del tipo de retorno de la función.
- Las funciones, variables o structs no pueden tener el mismo nombre.
- Por simplicidad, las funciones solo pueden retornar un valor a la vez.
- No pueden existir funciones con el mismo nombre aunque tengan diferentes parámetros o diferente tipo de retorno.
- El nombre de la función no puede ser una palabra reservada.
- Los parámetros deben declararse explícitamente según su tipo.
- Los structs y slices se pasan por referencia; los demás tipos (int, float64, string, bool, etc.) se pasan por valor.

7.1.1. Parámetros de funciones

Los parámetros en las funciones son variables que podemos utilizar mientras nos encontremos en el ámbito de la función.

Consideraciones:

- Los parámetros de tipo struct y slice son pasados por referencia, mientras que el resto de tipos primitivos son pasados por valor.
- No pueden existir parámetros con el mismo nombre.
- Pueden existir funciones sin parámetros.

7.2.1. Función `fmt.Println`

Permite imprimir una o más expresiones en una línea, separándolas automáticamente con un espacio y finalizando con un salto de línea.
Consideraciones

- Puede venir cualquier cantidad de expresiones separadas por coma.
- Se debe de imprimir un salto de línea al final de toda la salida.
- Los elementos se imprimen separados por un espacio.
- Si no se proporcionan argumentos, simplemente imprime un salto de línea.

7.2.1.1. Tipos permitidos

- **Primitivos:** `int`, `float64`, `bool`, `char`, `string`.
- **Slices:** Se imprimen en formato de lista `[valores]`.
- **Structs:** Se imprimen mostrando todos sus campos y valores en el formato `NombreStruct{Campo1: Valor1, Campo2: Valor2}`.

Ejemplo:

```
fmt.Println("cadena1", "cadena2")    // Salida: cadena1 cadena2
fmt.Println("cadena1")               // Salida: cadena1
fmt.Println(10, true, 'A')           // Salida: 10 true A
fmt.Println(1.00001)                 // Salida: 1.00001

numeros := []int{1, 2, 3}
fmt.Println("Slice:", numeros)       // Salida: Slice: [1 2 3]

struct Persona {
    string Nombre;
    int Edad;
    bool EsEstudiante;
}

p := Persona{Nombre: "Alice", Edad: 25, EsEstudiante: true}
fmt.Println("Struct:", p)
// Salida: Struct: Persona{Nombre: Alice, Edad: 25, EsEstudiante: true}
```

7.2.2. Función `strconv.Atoi`

Convierte una cadena de texto que representa un número entero en un valor de tipo `int`. Si la cadena no puede convertirse debe notificar un error.

Consideraciones:

- **No redondea valores decimales**. Si se intenta convertir un número en formato decimal, como `"123.45"`, generará un error.

Ejemplo:

```
numero := strconv.Atoi("123")
fmt.Println("Número:", numero) // Salida: Número: 123
```

7.2.3. Función `strconv.ParseFloat`

Permite convertir una cadena de texto que representa un número decimal o entero en un valor de tipo `float64`. Si la cadena no puede convertirse, se genera un error.

Consideraciones:

- La cadena debe representar un número decimal o entero válido.
- Los valores enteros se convierten automáticamente en flotantes sin errores.

Ejemplo:

```
numero := strconv.ParseFloat("123.45")
fmt.Println("Número:", numero) // Salida: Número: 123.45
```

7.2.4. Función reflect.TypeOf().string

Devuelve el tipo de un valor en tiempo de ejecución como un objeto de tipo `reflect.Type`. Este método se puede usar para determinar el tipo de datos asociado con variables, incluyendo tipos primitivos como `int`, `string`, `float`, `bool`, y tipos compuestos como structs, slices

```
// Tipo int
numero := 42
tipoNumero := reflect.TypeOf(numero)
fmt.Println("Tipo de numero:", tipoNumero) // Salida: int

// Tipo float
decimal := 3.1416
tipoDecimal := reflect.TypeOf(decimal)
fmt.Println("Tipo de decimal:", tipoDecimal) // Salida: float64

// Tipo struct
p := Persona{Nombre: "Alice", Edad: 25}
tipoStruct := reflect.TypeOf(p)
```