

UNIVERSIDAD DE LA MARINA MERCANTE



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS

MATERIA: SINTAXIS Y SEMÁNTICA DEL LENGUAJE

Compiladores e intérpretes

Autor:

Pablo AVELLANEDA

1er Cuatrimestre-2022



1. Compiladores e intérpretes

Los programas escritos en cualquier **lenguaje de programación (programa fuente)** deben ser traducidos al lenguaje de la máquina para poder ser ejecutados. Esta traducción se hace mediante otros programas llamados, en general, **traductores o procesadores de lenguaje**. Existen tres tipos de estos traductores:

- **Compiladores**: cada una de las instrucciones del programa fuente se traducen generando otro código equivalente llamado programa objeto. El programa objeto se guarda y puede ejecutarse tantas veces como se quiera, sin necesidad de volver a traducirlo. Cada lenguaje de programación requiere su propio compilador.
- **Intérpretes**: cada una de las instrucciones del programa fuente se traducen una a una a la vez que se van ejecutando. No se genera un programa objeto, ni se guarda la traducción en ningún lado. Cada vez que se quiere ejecutar el programa se debe volver a traducir.
- **Compilador-intérprete**: traduce el programa fuente a un lenguaje intermedio que luego se interpreta y ejecuta.

1.1. Etapas del proceso de compilación

El proceso de compilación se divide en dos etapas:

- **Análisis**: A partir del programa fuente crea una representación intermedia. Esta etapa se divide a su vez en 3 fases:
 1. **Análisis léxico**: el objetivo de esta fase es detectar los diferentes elementos básicos que forman el programa fuente, es decir, los identificadores, variables, constantes, palabras reservadas, operadores, etc. El programa es leído carácter por carácter identificando y agrupando cada componente léxico para luego registrarlo en una tabla de identificadores. En esta fase se utilizan autómatas finitos que reconocen el lenguaje en cuestión. En el caso de que algún lexema no pertenezca al lenguaje se informa como error, en este caso se trata de un error léxico.
 2. **Análisis Sintáctico**: esta fase se encarga de determinar si las construcciones identificadas en la etapa anterior son sintácticamente correctas. Es decir, se verifica que todas las sentencias pueden ser generadas a partir de la gramática del lenguaje. En el caso de que alguna sentencia no sea válida, se informa un error sintáctico.



3. Análisis Semántico: esta fase chequea la semántica de cada sentencia, es decir, que tenga un significado, que sea coherente. Verifica los tipos de datos de las variables, la comprobación de los flujos de control, la coherencia de los argumentos de los subprogramas, etc. Esta fase también se encarga de realizar la traducción y generar la representación intermedia que pasa a la siguiente etapa. En esta fase se utilizan un tipo de gramáticas independientes de contexto conocidas con el nombre de gramáticas con atributos.
- Síntesis: crea el programa objeto a partir de la representación intermedia generada en la etapa de análisis. El resultado de esta etapa es el programa objeto compilado.

1.2. Ejemplo

A continuación desarrollaremos un ejemplo muy sencillo utilizando lenguaje natural a modo de analogía para mostrar cómo se aplicarían las distintas etapas de compilación.

Supongamos que tenemos el siguiente texto:

muerden livro no laz

Comenzamos con la primera fase, el analizador léxico, debemos recorrer cada caracter de este texto identificando los distintos **lexemas**, en este ejemplo nuestro lenguaje es el idioma español. Encontramos que las palabras '*muerden*' y '*no*' son palabras del lenguaje, mientras que '*livro*' y '*laz*' no lo son. Esto último generará errores léxicos ya que hay 2 palabras que no son reconocidas como parte del lenguaje.

Corregimos los errores y el analizador léxico ya reconocerá todas las palabras de nuestro texto como palabras del lenguaje, continuamos con la siguiente fase:

muerden libro no las

la fase de sintaxis verifica que la estructura de la oración sea correcta, es decir, que tenga sujeto, predicado y a su vez que el sujeto tenga núcleo, artículo, etc. Claramente nuestro texto no cumple con una estructura sintácticamente correcta, por lo tanto tendremos un error sintáctico.

Corregimos la estructura de la oración:



las libro no muerden

ahora la estructura es correcta, tenemos un artículo seguido de un sustantivo, etc, etc. Pasamos a la fase de análisis semántico, aquí se verifica el significado y la coherencia del texto. En este caso el género y número de las palabras no es coherente por lo tanto esto genera un error semántico.

Volvemos a corregir el error:

los libros no muerden

Ahora ya tenemos un texto válido que supera todas las etapas y puede ser traducido correctamente sin errores.