



Universidad Autónoma del Estado de
Hidalgo
Instituto de Ciencias
Básicas e Ingeniería
Área Académica de Computación y
Electrónica



Licenciatura en Sistemas Computacionales

Lenguajes y Autómatas

Docente: M. en C. Isaias Pérez Pérez



Tema:
Conceptos Básicos de Lenguajes Formales

Resumen:

El presente documento aborda de manera esencial los conceptos elementales de los lenguajes formales, nociones fundamentales para la comprensión de los diversos temas abordados dentro de la teoría de la computación.

Palabras Clave:
Símbolo, cadena, alfabeto, lenguaje formal.

Tema:
Conceptos Básicos de Lenguajes Formales

Abstract:

This paper addresses fundamental manner the basic concepts of formal languages, basic concepts for the understanding of the various issues addressed in the theory of computation.

Keywords:

Symbol, string, alphabet, formal language.

Concepto de Símbolo

Es una entidad abstracta que no posee definición, de la misma manera que los conceptos de “punto” y “línea”, no se definen en geometría.

Las letras y los dígitos son ejemplos de símbolos usados con frecuencia [1].

Ejemplos:

a, b, c, ..., 1, 2, 3, ..., #, \$, %, ...

Definición de Cadena

Es una secuencia finita de símbolos yuxtapuestos. Se utilizan las letras minúsculas del final del alfabeto (w, x, y, z), para designar a las cadenas [1], [2].

Ejemplos:

$w = abc$

$x = 321abc$

$y = \#3a\$%1, \dots$

Longitud de Cadena

Se denota como $|w|$ (donde w es una cadena) y se define como el número de símbolos que componen la cadena.

Ejemplos: Sean las cadenas $w = abcd$, $x = 0123a$, entonces $|w| = 4$, $|x| = 5$

Caso especial: La cadena vacía (ϵ), es la cadena que contiene cero símbolos ($|\epsilon| = 0$) [1], [2].

Prefijos y Sufijos de Cadena

Los prefijos están formados por los primeros símbolos de la cadena; y los sufijos, por los últimos. Un prefijo o sufijo de una cadena que no sea la misma cadena es un prefijo o sufijo propios [1], [2].

Ejemplo: Sea la cadena $w = abc$; los prefijos y sufijos, son

Prefijos: ϵ , a , ab , abc .

Sufijos: ϵ , c , bc , abc .

Concatenación de Cadenas

Es la cadena que se forma al escribir la primera seguida de la segunda, sin que haya espacio entre ellas.

Ejemplo: Sean las cadenas $w = 345$, $x = 123$; concatenando las cadenas, se tendrían:

$$wx = 345123$$

$$xw = 123345$$

Caso especial: La cadena vacía es la identidad para el operador de concatenación ($\epsilon w = w\epsilon = w$, para toda cadena w) [1], [2].

Definición de Alfabeto

Es un conjunto finito de símbolos. Se denota por Σ .

Ejemplos: *Son algunos alfabetos*

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$\Sigma = \{a\}$$

Casos especiales: *Los alfabetos formados por la cadena vacía y el conjunto vacío, son casos especiales [1], [2]:*

$$\Sigma = \{\epsilon\} \text{ y } \Sigma = \{\phi\}$$

Definición de Lenguaje Formal

Es un conjunto de cadenas de símbolos tomados de algún alfabeto. Se denota por Σ^* [1], [2].

Ejemplos: *Sean los alfabetos*

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$\Sigma = \{a\}$$

Los lenguajes formales respectivos, son:

$$\Sigma^* = \{\epsilon, abcd, aabbccd, dacb, ddaaccbb, aaaab, \dots\}$$

$$\Sigma^* = \{\epsilon, 0, 1, 01, 10, 0001, 1111, 0000, 0101011, \dots\}$$

$$\Sigma^* = \{\epsilon, a, aa, aaa, aaaa, aaaaa, aaaaaa, \dots\}$$

Referencias

[1] Hopcroft, J. E.; Ullman, J. D. (1997). *“Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación”*. Editorial CECSA. México. pp.:1 y 2.

[2] Hopcroft, J. E.; Motwani, R.; Ullman, J. D. (2007). *“Teoría de autómatas, lenguajes y computación”*. Editorial Pearson Educación S.A. España. pp.: 24 a 27.