



AUTÓMATAS Y LENGUAJES

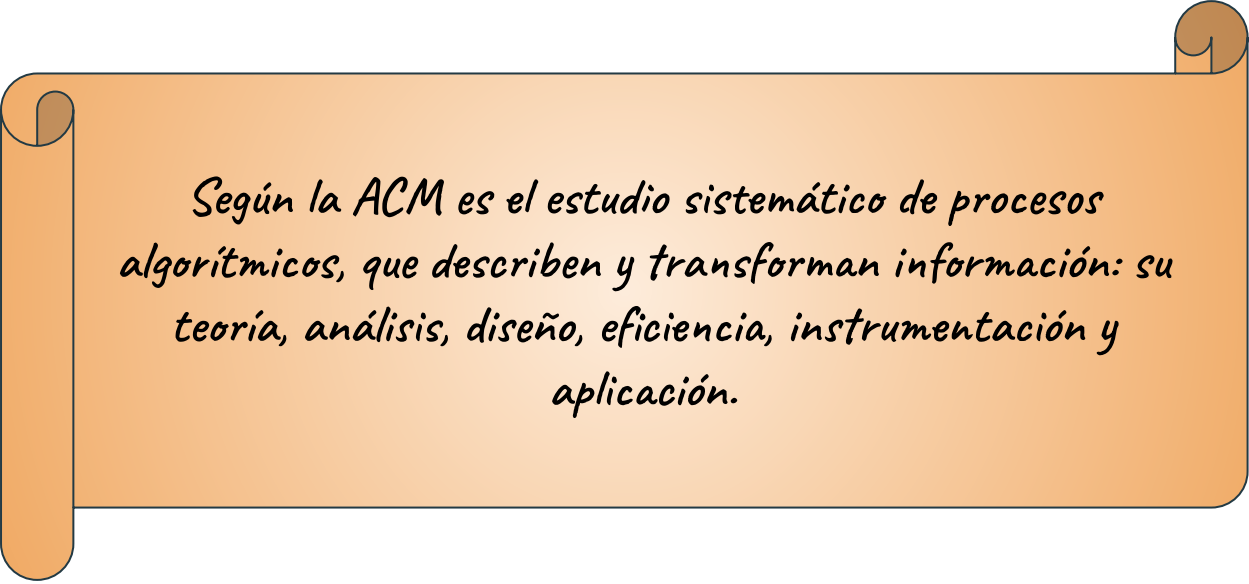
CLASE INTRODUCTORIA - AÑO 2023
LIC. EN CS. DE LA COMPUTACIÓN - 4to. AÑO



Mirada Global

- Horarios - Bibliografía - Classroom
- Plan de trabajo - Aspectos generales de la asignatura -
- ¿Qué creen que estudiaremos en la asignatura?
- ¿Qué recuerdan de Análisis Comparativo de Lenguajes?
- ¿Qué conocen sobre la historia de las Ciencias de la Computación?
- ¿Qué les gustaría estudiar?
- ¿Qué metodologías de evaluación conocen?

Ciencias de la Computación



Según la ACM es el estudio sistemático de procesos algorítmicos, que describen y transforman información: su teoría, análisis, diseño, eficiencia, instrumentación y aplicación.

Un poco de historia

<https://youtu.be/0vkrAWiPssA?si=Y6hmuSsDzgnV--5r>

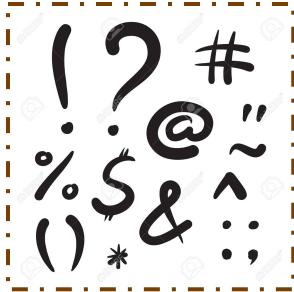
Objetivos de la asignatura

- Recorrido por los conocimientos previos.
- Teoría de Lenguajes Formales y modelos que los describen. Jerarquía de Chomsky.
- Analizar las características de los diferentes lenguajes formales y su aplicación en el contexto de los Lenguajes de Programación.
- Análisis Lexicográfico.
- Introducir conceptos teóricos referidos al Análisis Sintáctico.

Conceptos Básicos (Repaso)

- Símbolo.
- Alfabeto. Potencia.
- Cadena. Longitud de Cadena.
- Lenguajes.
- Problemas

Símbolos (Repaso)

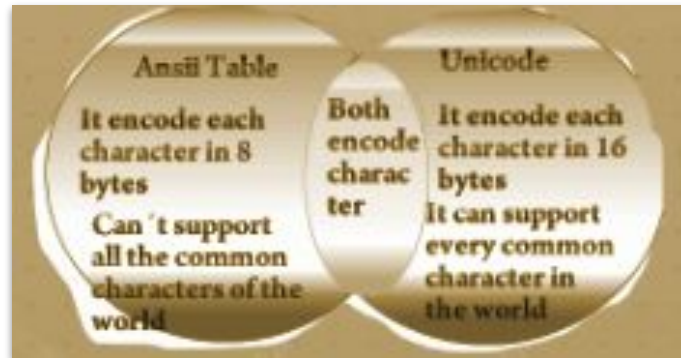


Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii
Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq
Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz
@0123456789()!,:-+

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00																
10																
20		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
60	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
70																
80																
90																
AA	°	±	²	³	¼	½	¾	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¸	¹
BA	°	±	²	³	¼	½	¾	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¸	¹
CA	A	N	O	A	O	A	O	Ç	È	E	E	U	U	I	P	ß
DA	à	â	ä	ä	ä	ä	ä	ç	è	é	é	ü	ü	ü	ü	
EA	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ç	è	é	é	ü	ü	ü	ü	
FA	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ç	è	é	é	ü	ü	ü	ü	

Alfabetos (Repaso)

$\Sigma_1 = \{a,e,i,o,u\}$
 $\Sigma_2 = \{0,1,3,5,7,b,c\}$




Cadenas o palabras (Repaso)

- Secuencia finita de símbolos, formadas a partir de un alfabeto, mediante la concatenación de símbolos.
- Longitud de cadenas: cantidad de símbolos que conforman la cadena.
- Palabra de longitud nula.



Operación de concatenación (Repaso)



La operación de concatenación (\cdot), es una operación binaria que permite concatenar símbolos, pero también cadenas formadas a partir de un alfabeto Σ .

Ejemplo: sean $x, y \in \Sigma^*$, la concatenación se denota por $x.y$ o simplemente xy .

Si $x = a_1a_2..a_n$ y $y = b_1b_2..b_m$, entonces: $xy = a_1a_2..a_nb_1b_2..b_m$

Observación: la cadena vacía λ es el neutro de la concatenación:

$$\forall x \in \Sigma^*, \lambda x = x\lambda = x$$

Lenguaje Universal (Repaso)

Es posible definir el conjunto de todas las cadenas sobre un alfabeto Σ , que se denota Σ^* , como:
$$\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \dots$$

Se puede excluir la cadena vacía del conjunto de cadenas, el conjunto de cadenas no vacías a partir del alfabeto Σ se denota Σ^+ :
$$\Sigma^+ = \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \dots$$

$$\Sigma^* = \Sigma^+ \cup \{\lambda\}$$

Observación: Σ^* , es un conjunto infinito, dado que los alfabetos no son vacíos, es decir si Σ no es vacío, entonces Σ^* es un conjunto infinito de cadenas de longitud finita.

Lenguajes (Repaso)

Un lenguaje es cualquier subconjunto de cadenas todas elegidas desde algún Σ^* , para Σ un alfabeto particular. Es decir, $L \subseteq \Sigma^*$.

Ejemplos: Sea $\Sigma = \{a, b\}$, luego
 $\Sigma^* = \{a, b\}^* = \{\lambda, a, b, aa, ab, ba, bb, aaa, aab, \dots\}$

Entonces:

$$L_1 = \{a\} \subseteq \Sigma^*,$$

$$L_2 = \{a, aa, aaa, aaaa\} \subseteq \Sigma^*$$

$$L_3 = \{aaabbb, aabababb, bbaa, baba, \dots\} \subseteq \Sigma^*$$

Descripción formal de Lenguajes (Repaso)

Conjunto por extensión: es una forma muy limitada de representación.

Ejemplo: sea $\Sigma = \{a, b\}$, $L_1 = \{a, b, aa, ab\}$

Conjunto por comprensión: $L = \{x \in \Sigma^* \mid \Phi(x)\}$

Ejemplo: sea $\Sigma = \{a, b\}$,

$L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ no tiene } aa \text{ ni } bb \text{ como subcadena}\}$

$L_3 = \{w \in \Sigma^* \mid |w| = 10 \wedge w \text{ comienza con } a\}$

Reemplazar w por alguna **expresión con parámetros**, y describir las cadenas del lenguaje estableciendo condiciones sobre los parámetros.

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

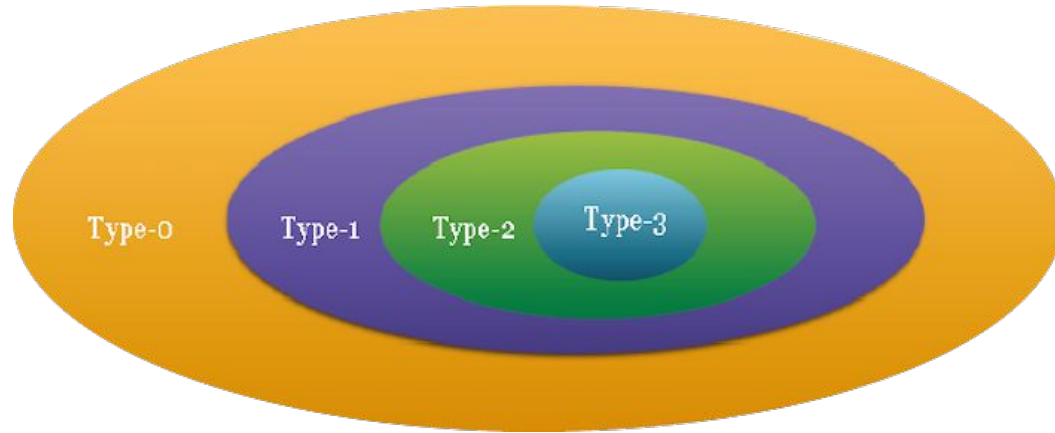
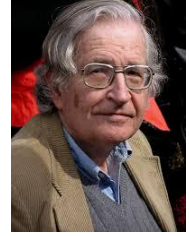
$L_4 = \{0^n 1^n 0^m \mid n, m \geq 0\}$

$L_5 = \{0^i 1^j \mid j = i + 2\}$

Objetivo central



Jerarquía de Chomsky (eje de trabajo)



Dispositivos descriptores

Gramática: *Una gramática es un modelo matemático, que a partir de reglas sintácticas o producciones, nos permite generar cadenas miembros de un lenguaje.*

Autómata: *Un autómata es un modelo matemático, que representa la idea de computación o manipulación de cadenas vía la aplicación de acciones preestablecidas. Tiene como objetivo, en general, determinar la pertenencia de una cadena a un lenguaje específico.*

Lenguajes - Dispositivos avanzados

<i>Lenguaje</i>	<i>Gramática</i>	<i>Autómata</i>
Tipo 3 o Regular	Regular	Finito
Tipo 2 o Libre del Contexto	Libre del Contexto	Autómata Push-Down
Tipo 1 o Dependiente del Contexto	Dependiente del Contexto	Linealmente Acotado
Tipo 0 o Irrestricto	Irrestricta	Máquina de Turing