Linguagens Formais e Autômatos

Definições

Prof. Flávio Murilo de Carvalho Leal
Centro Universitário de Juazeiro do Norte
Unijuazeiro/Uninassau

São coleções de zero ou mais elementos diferentes (o tamanho do conjunto pode ser finito ou infinito):

- Se um elemento a faz parte de um conjunto A, denota-se por $a \in A$, ou o contrário, $a \notin A$;

São coleções de zero ou mais elementos diferentes (o tamanho do conjunto pode ser finito ou infinito):

- Se um elemento a faz parte de um conjunto A, denota-se por $a \in A$, ou o contrário, $a \notin A$;
- Se todos elementos de um conjunto A estão presentes também em um conjunto B, denota-se por $A \subseteq B$ (A está contido em B ou A é subconjunto de B);

São coleções de zero ou mais elementos diferentes (o tamanho do conjunto pode ser finito ou infinito):

- Se um elemento a faz parte de um conjunto A, denota-se por $a \in A$, ou o contrário, $a \notin A$;
- Se todos elementos de um conjunto A estão presentes também em um conjunto B, denota-se por $A \subseteq B$ (A está contido em B ou A é subconjunto de B);
- Se dois conjuntos estão contidos entre si mutuamente ($A \subseteq B$ e $B \subseteq A$), então ambos são iguais ($A = B$);

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;
  - $\mathbb{I}$: Conjuntos dos números irracionais;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;
  - $\mathbb{I}$: Conjuntos dos números irracionais;
  - $\mathbb{R}$: Conjuntos dos números reais;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;
  - $\mathbb{I}$: Conjuntos dos números irracionais;
  - $\mathbb{R}$: Conjuntos dos números reais;
  - $\mathbb{U}$: Conjunto universo.

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;
  - $\mathbb{I}$: Conjuntos dos números irracionais;
  - $\mathbb{R}$: Conjuntos dos números reais;
  - $\mathbb{U}$: Conjunto universo.
- $\{1, 2, 3\} = x \in \mathbb{N} | 0 < x < 4$;

Exemplos:

- $b \in \{a, b\}$ e $c \notin \{a, b\}$;
- $\{a, b\} = \{b, a\}$, $\{a, b\} \subseteq \{b, a\}$ e $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
- Conjuntos infinitos:
  - $\mathbb{N}$: Conjuntos dos números naturais;
  - $\mathbb{Z}$: Conjuntos dos números inteiros;
  - $\mathbb{Q}$: Conjuntos dos números racionais;
  - $\mathbb{I}$: Conjuntos dos números irracionais;
  - $\mathbb{R}$: Conjuntos dos números reais;
  - $\mathbb{U}$: Conjunto universo.
- $\{1, 2, 3\} = x \in \mathbb{N} | 0 < x < 4$;
- $\{y | y = 2x$ e $x \in \mathbb{N}\}$.

União:

- $A \cup B = \{x | x \in A \text{ ou } x \in B\}$.

União:

- $A \cup B = \{x | x \in A \text{ ou } x \in B\}$.

Intersecção:

- $A \cap B = \{x | x \in A \text{ e } x \in B\}$.

União:

- $A \cup B = \{x|x \in A \text{ ou } x \in B\}$.

Intersecção:

- $A \cap B = \{x|x \in A \text{ e } x \in B\}$.

Subtração:

- $A - B = \{x|x \in A \text{ e } x \notin B\}$.

União:

- $A \cup B = \{x | x \in A \text{ ou } x \in B\}$.

Intersecção:

- $A \cap B = \{x | x \in A \text{ e } x \in B\}$.

Subtração:

- $A - B = \{x | x \in A \text{ e } x \notin B\}$.

Complemento:

- $A' = \{x | x \in \mathbb{U} \text{ e } x \notin A\}$.

idempotência:

- $A \cup A = A$;
- $A \cap A = A$.

idempotência:

- $A \cup A = A$;
- $A \cap A = A$.

Comutatividade:

- $A \cup B = B \cup A$;
- $A \cap B = B \cap A$.

idempotência:

- $A \cup A = A$;
- $A \cap A = A$.

Comutatividade:

- $A \cup B = B \cup A$;
- $A \cap B = B \cap A$.

Associatividade:

- $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C = A \cup B \cup C$;
- $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C = A \cap B \cap C$.

Distributividade:

- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

Distributividade:

- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

Duplo complemento:

- $(A')' = A$.

Distributividade:

- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

Duplo complemento:

- $(A')' = A$.

DeMorgan:

- $(A \cup B)' = A' \cap B'$;
- $(A \cap B)' = A' \cup B'$.

Distributividade:

- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

Duplo complemento:

- $(A')' = A$.

DeMorgan:

- $(A \cup B)' = A' \cap B'$;
- $(A \cap B)' = A' \cup B'$.

Universo e vazio:

- $A \cup A' = \mathbb{U}$;
- $A \cap A' = \varnothing$.

Operadores conectivos:

- Negação: $\neg$;

Operadores conectivos:

- Negação: $\neg$;
- E: $\wedge$;

Operadores conectivos:

- Negação: $\neg$;
- E: $\wedge$;
- OU: $\vee$;

Operadores conectivos:

- Negação: $\neg$;
- E: $\wedge$;
- OU: $\vee$;
- Se-Então: $\rightarrow$;

Operadores conectivos:

- Negação: $\neg$;
- E: $\wedge$;
- OU: $\vee$;
- Se-Então: $\rightarrow$;
- Se-Somente-Se: $\leftrightarrow$.

Operadores conectivos:

p	q	$\neg$p	p$\wedge$q	p$\vee$q	p$\rightarrow$q	p$\leftrightarrow$q
F	F	V	F	F	V	V
F	V	V	F	V	V	F
V	F	F	F	V	F	F
V	V	F	V	V	V	V

Conjunto finito caracteres:

- $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$;

Conjunto finito caracteres:

- $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$;
- $\Sigma_2 = \{0, 1\}$;

Conjunto finito caracteres:

- $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$;
- $\Sigma_2 = \{0, 1\}$;
- $\Gamma = \{\#, 00, ..., 9B, ..., FF\}$.

É uma combinação construída sobre $\sum$ com elementos x_i (x_1 até x_n, onde $1 \leq x \leq n$). Assim, $x_i \in \sum$.

- $\omega = sexta$;

É uma combinação construída sobre $\sum$ com elementos x_i (x_1 até x_n, onde $1 \leq x \leq n$). Assim, $x_i \in \sum$.

- $\omega = sexta$;
- $\alpha = 100110$;

É uma combinação construída sobre $\sum$ com elementos x_i (x_1 até x_n, onde $1 \leq x \leq n$). Assim, $x_i \in \sum$.

- $\omega = sexta;$
- $\alpha = 100110;$
- $\beta = \#00FF00.$

É a quantidade de posições que determinada cadeia ocupa:

- $\omega = sexta$ é construída sobre $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$ e $|\omega| = 5$;

É a quantidade de posições que determinada cadeia ocupa:

- $\omega = sexta$ é construída sobre $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$ e $|\omega| = 5$;
- $\alpha = 100110$ é construída sobre $\Sigma_2 = \{0, 1\}$ e $|\alpha| = 6$;

É a quantidade de posições que determinada cadeia ocupa:

- $\omega = sexta$ é construída sobre $\Sigma_1 = \{a, b, c, ..., z\}$ e $|\omega| = 5$;
- $\alpha = 100110$ é construída sobre $\Sigma_2 = \{0, 1\}$ e $|\alpha| = 6$;
- $\beta = \#00FF00$ é construída sobre $\Gamma = \{\#, 00, ..., 9B, ..., FF\}$ e $|\beta| = 4$;

É a quantidade de vezes que determinado símbolo pode ser observado em determinada palavra e é denotada por $|\omega|_x$:

- Na cadeia $\omega = sexta$, $|\omega|_t = 1$;

É a quantidade de vezes que determinado símbolo pode ser observado em determinada palavra e é denotada por $|\omega|_x$:

- Na cadeia $\omega = sexta$, $|\omega|_t = 1$;
- Na cadeia $\alpha = 100110$, $|\alpha|_1 = 3$;

É a quantidade de vezes que determinado símbolo pode ser observado em determinada palavra e é denotada por $|\omega|_x$:

- Na cadeia $\omega = sexta$, $|\omega|_t = 1$;
- Na cadeia $\alpha = 100110$, $|\alpha|_1 = 3$;
- Na cadeia $\beta = \#00FF00$, $|\beta|_{00} = 2$.

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Considere as cadeias $\omega = 010$ e $\alpha = 200$, então:

- $\omega\alpha = 010200$;

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Considere as cadeias $\omega = 010$ e $\alpha = 200$, então:

- $\omega\alpha = 010200$;
- $\alpha\omega = 200010$;

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Considere as cadeias $\omega = 010$ e $\alpha = 200$, então:

- $\omega\alpha = 010200$;
- $\alpha\omega = 200010$;
- $\omega^2 = 010010$;

UNIJUAZEIRO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JUAZEIRO DO NORTE

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Considere as cadeias $\omega = 010$ e $\alpha = 200$, então:

- $\omega\alpha = 010200$;
- $\alpha\omega = 200010$;
- $\omega^2 = 010010$;
- $\alpha^3 = 200200200$;

Genericamente, uma cadeia $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$ concatenada com uma cadeia $\alpha = \alpha_1\alpha_2...\alpha_m$ resulta na cadeia $\omega\alpha = \omega_1\omega_2...\omega_n\alpha_1\alpha_2...\alpha_m$. ω^k é a concatenação da cadeia ω com ela mesma k vezes.

Considere as cadeias $\omega = 010$ e $\alpha = 200$, então:

- $\omega\alpha = 010200$;
- $\alpha\omega = 200010$;
- $\omega^2 = 010010$;
- $\alpha^3 = 200200200$;
- $\omega^2\alpha^3 = 010010200200200$.

Quando escrita ao contrário, uma cadeia ω é denotada por ω^R. Logo, se $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$, então $\omega^R = \omega_n\omega_{n-1}...\omega_1$.

Quando escrita ao contrário, uma cadeia ω é denotada por ω^R. Logo, se $\omega = \omega_1\omega_2...\omega_n$, então $\omega^R = \omega_n\omega_{n-1}...\omega_1$.

Já a cadeia vazia é denotada por ε e tem comprimento igual a zero.

Se uma cadeia $\omega = \alpha\beta\gamma$, então α, β e γ são subcadeias de ω.

- $\omega = 010200$, $\alpha = 01$, $\beta = 02$ e $\gamma = 00$, α, β e γ são subcadeias de ω.

Σ^k são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k:

Σ^k são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k: Para o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$, temos:

- $\Sigma^0 = \{\varepsilon\}$;

Σ^k são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k: Para o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$, temos:

- $\Sigma^0 = \{\varepsilon\}$;
- $\Sigma^1 = \{0, 1\}$;

Σ^k são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k: Para o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$, temos:

- $\Sigma^0 = \{\varepsilon\}$;
- $\Sigma^1 = \{0, 1\}$;
- $\Sigma^2 = \{00, 01, 10, 11\}$;

Σ^k são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k: Para o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$, temos:

- $\Sigma^0 = \{\varepsilon\}$;
- $\Sigma^1 = \{0, 1\}$;
- $\Sigma^2 = \{00, 01, 10, 11\}$;
- $\Sigma^3 = \{000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111\}$.

Σ^k **são todas as combinações possíveis de cadeias do alfabeto Σ e que tenham comprimento k:** Para o alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$, temos:

- $\Sigma^0 = \{\varepsilon\}$;
- $\Sigma^1 = \{0, 1\}$;
- $\Sigma^2 = \{00, 01, 10, 11\}$;
- $\Sigma^3 = \{000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111\}$.

$|\Sigma^k| = |\Sigma|^k$

O operador de Kleene para um alfabeto Σ é denotado por Σ^* e representa a união de todas as cadeias de todos os comprimentos possíveis sobre Σ:

O operador de Kleene para um alfabeto Σ é denotado por Σ^* e representa a união de todas as cadeias de todos os comprimentos possíveis sobre Σ:

- $\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup ... \cup \Sigma^n = \bigcup_{i=0}^{\infty} \Sigma^i$.

O operador de Kleene para um alfabeto Σ é denotado por Σ^* e representa a união de todas as cadeias de todos os comprimentos possíveis sobre Σ:

- $\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup ... \cup \Sigma^n = \bigcup_{i=0}^{\infty} \Sigma^i$.

Já o operador positivo é a união de todas as cadeias não vazias sobre Σ:

- $\Sigma^+ = \bigcup_{i=1}^{\infty} \Sigma^i$.

O operador de Kleene para um alfabeto Σ é denotado por Σ^* e representa a união de todas as cadeias de todos os comprimentos possíveis sobre Σ:

- $\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \ldots \cup \Sigma^n = \bigcup_{i=0}^{\infty} \Sigma^i$.

Já o operador positivo é a união de todas as cadeias não vazias sobre Σ:

- $\Sigma^+ = \bigcup_{i=1}^{\infty} \Sigma^i$.

Dessa forma, $\Sigma^+ = \Sigma^* - \Sigma^0 = \Sigma^* - \{\varepsilon\}$.

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;
- $L_5 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par e} < 12_{10}\}$;

UNIJUAZEIRO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JUAZEIRO DO NORTE

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;
- $L_5 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par e} < 12_{10}\}$;
- $L_6 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par ou} < 12_{10}\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;
- $L_5 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par e} < 12_{10}\}$;
- $L_6 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par ou} < 12_{10}\}$;
- $L_7 = \{0^n 1^n : n \geqslant 1\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;
- $L_5 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par e} < 12_{10}\}$;
- $L_6 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par ou} < 12_{10}\}$;
- $L_7 = \{0^n 1^n : n \geqslant 1\}$;
- $L_8 = \{0^i 1^j : 0 \leqslant i \leqslant j\}$;

Uma linguagem L é um subconjunto do operador de Kleene (Σ^*):

- $L \subseteq \Sigma^*$.

Exemplos de linguagens:

- $L_1 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega| \text{ é par}\}$;
- $L_2 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 \text{ é par}\}$;
- $L_3 = \{\omega \in \{0,1\}^* : |\omega|_0 = |\omega|_1\}$;
- $L_4 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par}\}$;
- $L_5 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par e} < 12_{10}\}$;
- $L_6 = \{\omega \in \{0,1\}^* : \text{a representação binária seja um número par ou} < 12_{10}\}$;
- $L_7 = \{0^n 1^n : n \geqslant 1\}$;
- $L_8 = \{0^i 1^j : 0 \leqslant i \leqslant j\}$;
- $L_9 = \{\omega : \omega \text{ é um programa válido em linguagem PHP}\}$.