

Linguagens Formais e Autómatos

Vasco Pedro

Departamento de Informática
Universidade de Évora

2012/2013

Alfabeto, palavra

Alfabeto – conjunto finito de **símbolos** (Σ , T) (elementos representados por a, b, c, d)

Exemplos

- ▶ $\{a, b, c, \dots, x, y, z\}$
- ▶ $\{0, 1\}$
- ▶ $\{0, 1, \dots, 9\}$
- ▶ $\{0, 1, \dots, 9\} \cup \{+, -, \div, \times, (,)\}$
- ▶ $\{\text{InsereCartão}, 0, 1, \dots, 9, \text{Confirmar}, \text{Corrigir}, \text{Anular}, \dots\}$

Palavra sobre o alfabeto Σ – sequência finita de símbolos de Σ (representadas por p, q, u, v, w, x, y, z)

λ – palavra **vazia** (também ϵ e ε)

Construção de palavras, comprimento

Se w é uma palavra sobre Σ e $a \in \Sigma$, então wa é uma palavra sobre Σ

$|w|$ – comprimento da palavra w (número de símbolos que a constituem):

1. $|\lambda| = 0$
2. $|va| = |v| + 1$ (v é uma palavra sobre Σ e $a \in \Sigma$)

Todas as palavras

Σ^* – conjunto de **todas** as palavras sobre Σ

Definição recursiva:

(base) $\lambda \in \Sigma^*$

(passo recursivo) se $w \in \Sigma^*$ e $a \in \Sigma$, então $wa \in \Sigma^*$

(fecho) $w \in \Sigma^*$ somente se pode ser gerada por um número finito de aplicações do passo recursivo a partir de λ

Operações sobre palavras (1)

Concatenação, potência

A **concatenação** de duas palavras $u, v \in \Sigma^*$, escrita $u.v$ ou uv , é uma operação binária em Σ^* definida como:

1. se $|v| = 0$, então $v = \lambda$ e $u.v = u$
2. se $|v| = n > 0$, então $v = wa$, para alguma palavra w com $|w| = n - 1$ e algum $a \in \Sigma$, e $u.v = (u.w)a$

Potências de uma palavra

Seja u uma palavra sobre Σ^*

$$u^0 = \lambda$$

$$u^1 = u$$

$$uu = u^2$$

$$u^3 = u^2u = uuu$$

$$u^n = u^{n-1}u = u \dots u \quad (u \text{ concatenada } n \text{ vezes})$$

Operações sobre palavras (2)

Inversão

A **inversão** de $u \in \Sigma^*$, escrita u^R ou u^{-1} , é uma operação unária em Σ^* definida como:

1. se $|u| = 0$, então $u = \lambda$ e $u^R = \lambda$
2. se $|u| = n > 0$, então $u = wa$, para alguma palavra w com $|w| = n - 1$ e algum $a \in \Sigma$, e $u^R = a.w^R$

Subpalavra, prefixo e sufixo

u é **subpalavra** de v se existem x, y t.q.

$$v = xuy$$

► se $x = \lambda$ então u é **prefixo** de v

► se $y = \lambda$ então u é **sufixo** de v

$$(u, v, x, y \in \Sigma^*)$$

Linguagem

Uma *linguagem* sobre o alfabeto Σ é um conjunto de palavras sobre Σ ($L \subseteq \Sigma^*$)