**Exercícios sobre linguagens, cadeias e operações sobre cadeias**

**1)** Defina os seguintes termos de linguagens formais:

1. símbolo
2. alfabeto
3. cadeia
4. linguagem

**2)** Defina e de um exemplo das seguintes conceitos e operações sobre símbolos e cadeias:

1. justaposição/adição de símbolos
2. concatenação
3. sufixo
4. prefixo
5. potenciação
6. comprimento
7. cadeia vazia
8. reversão

**3)** Mostre que se u e v são duas cadeias então (uv)R é igual a vRuR.

**4)** Mostre que se u é uma cadeia e n e m são inteiros então ((u)n)m é igual (u)nm.

**5)** Mostre que se A e B são conjuntos disjuntos então |A união B| é igual |A|+|B|.

**6)** Mostre que se A e B são conjuntos com interserção não vazia então |A união B| é menor ou igual l |A|+|B|.

Mostrar e explicar 2 exemplos de aplicação do princípio da indução na prova de teoremas.

**Respostas:**



**Símbolo:** Os símbolos, também denominados palavras ou átomos, são representações gráficas, indivisíveis, empregadas na construção de cadeias. Estas são formadas através da justaposição de um número finito de símbolos, obtidos de algum conjunto finito não-vazio, denominado alfabeto.

**Alfabeto:** É um conjunto finito, não vazio, de símbolos (elementos). Exemplos: V = {a, b, c,...,z } V = {0, 1} V = {a, e, i, o ,u}

**Cadeia:** Uma cadeia de caracteres é uma sequência finita de símbolos escolhidos a partir de um alfabeto.

**Linguagem:** É o conjunto de palavras formados com símbolos de um alfabeto ∑.

**2)**

**Justaposição/Adição de Símbolos:** É a justaposição de duas ou mais palavras, produzindo uma terceira que é formada pelos símbolos da primeira, na ordem em que ocorrem, seguidos pelos símbolos da segunda, também na ordem em que ocorrem e assim sucessivamente.

Exemplo: Se v = aa e w = ba então: x = vw = aaba, y = wv = baaa.

**Concatenação:** Duas cadeias, sejam elas elementares ou não, podem ser anexadas, formando uma só cadeia, através da operação de concatenação. Essa operação fornece como resultado uma nova cadeia, formada pela justaposição ordenada dos símbolos que compõem os seus operandos separadamente.

Exemplo: Considere o alfabeto Σ = {a,b,c,d}, e as cadeias α = abc, β = dbaca e σ = a. A concatenação da cadeia α com a cadeia β é assim obtida: α · β = αβ = abcdbaca, e |αβ| = |α|+|β| = 3+5 = 8. Da mesma forma, obtém-se a concatenação de β com α: β ·α = β α = dbacaabc, e, |β α| = |β|+|α| = 5+3 = 8

**Sufixo:** Sequencia final de símbolos da palavra.

Exemplo: seja a palavra w = aaba. Sufixos: ε, a, ba, aba, aaba

**Prefixo:** Sequencia inicial de símbolos da palavra..

Exemplo: seja a palavra w = aaba. Prefixos: ε, a, aa, aab, aaba

**Potenciação:** Potência de um alfabeto Σn é toda string no alfabeto Σ com tamanho n. Exemplo sobre Σ = {0, 1}: Σ0 = {ε} Σ1 = {0, 1}, Σ2 = {00, 01, 10, 11} Σ3 = {000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111}

**Comprimento:** O comprimento de uma cadeia é um número natural que designa a quantidade de símbolos que a compõem. O comprimento de uma cadeia α é denotado por |α|. Exemplo: Consideram-se as cadeias α = 1, β = 469, χ = bce60 e φ = df. Então, |α| = 1, |β| = 3, |χ| = 5 e |φ| = 2.

**Cadeia vazia:** Denota-se por ε a cadeia formada por uma quantidade nula de símbolos, isto é, a cadeia que não contém nenhum símbolo. Formalmente, |ε| = 0.

**Reversão:** Uma cadeia α é dita o reverso de uma cadeia β, denotando-se o fato por α = βR, se α contiver os mesmos símbolos que β, porém justapostos no sentido inverso, ou seja: se α = σ1σ2...σn−1σn então β = σnσn−1...σ2σ1 Por definição, εR = ε.