

INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

LINGUAGENS FORMAIS E AUTOMATOS

PROF: RODRIGO GRASSI

ALUNOS:

LEONARDO CAETANO RIBEIRO

VICCENZO DE OLIVEIRA

ATIVIDADE AVALIATIVA

1 - Qual a relação entre Linguagens Formais e as análises léxica, sintática e semântica?

As linguagens formais fornecem a definição precisa da estrutura (sintaxe) e, em conjunto com regras adicionais, do significado (semântica) de uma linguagem. As análises léxica, sintática e semântica são os processos práticos que utilizam essa definição formal para entender e validar programas escritos nessa linguagem. A análise léxica identifica os componentes básicos, a análise sintática verifica a estrutura desses componentes de acordo com a gramática da linguagem formal, e a análise semântica garante que essa estrutura tenha um significado válido dentro das regras da linguagem. Sem a base formal das linguagens formais, seria muito mais difícil definir e processar linguagens de programação e outras linguagens estruturadas.

2 - O que é um alfabeto?

Em termos de linguagens formais, um **alfabeto** é um conjunto finito e não vazio de símbolos. Pense nele como o conjunto básico de "letras" que você pode usar para construir "palavras" (que, no contexto de linguagens formais, são chamadas de cadeias ou strings). No contexto das análises léxica, sintática e semântica, o alfabeto é o ponto de partida. O analisador léxico lê o código fonte (que é uma sequência de caracteres do alfabeto da linguagem de programação) e tenta agrupá-los em tokens significativos. A partir desses tokens, a análise sintática constrói

estruturas mais complexas, sempre utilizando os símbolos definidos pelo alfabeto da linguagem formal subjacente.

3 - O que é uma palavra?

Em linguagens formais, o termo "palavra" é geralmente chamado de *cadeia* ou *string*. Uma cadeia é uma sequência finita de símbolos escolhidos a partir de um *alfabeto*, que é o conjunto de todos os símbolos disponíveis para formar palavras.

Por exemplo, se tivermos um alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, então algumas palavras (ou cadeias) válidas seriam "a", "b", "ab", "ba", "aba" e até mesmo a cadeia vazia, representada por ϵ ou λ , que não contém nenhum símbolo.

Diferente das palavras em uma linguagem natural, que geralmente possuem significado, em linguagens formais, uma palavra é simplesmente uma sequência de símbolos dentro das regras de uma gramática. O significado pode ser atribuído posteriormente, por meio da análise semântica.

4 - O que é prefixo?

Em termos de cadeias (ou "palavras") em linguagens formais, um **prefixo** de uma cadeia é uma subsequência contígua de símbolos que ocorre no início dessa cadeia.

Seja uma cadeia $w = a_1a_2\dots a_n$, onde cada a_i é um símbolo de um alfabeto Σ . Uma cadeia u é um prefixo de w se $u = a_1a_2\dots a_k$ para algum k tal que $0 \leq k \leq n$.

Seja a cadeia $w = \text{"banana"}$. Os prefixos de w são:

- Comprimento 0: ϵ (a cadeia vazia)
- Comprimento 1: "b"
- Comprimento 2: "ba"
- Comprimento 3: "ban"
- Comprimento 4: "bana"
- Comprimento 5: "banan"
- Comprimento 6: "banana" (a própria cadeia)

Portanto um prefixo é a parte inicial de uma cadeia, podendo ter desde nenhum caractere até a cadeia completa.

5 - O que é sufixo?

Assim como um prefixo é a parte inicial de uma cadeia, um sufixo de uma cadeia é uma subsequência contígua de símbolos que ocorre no final dessa cadeia.

Seja uma cadeia $w = a_1a_2\dots a_n$, onde cada a_i é um símbolo de um alfabeto Σ . Uma cadeia v é um sufixo de w se $v = a_{k+1}\dots a_n$ para algum k tal que $1 \leq k \leq n+1$. (Note que se $k = n+1$, o sufixo é a cadeia vazia ϵ).

Seja a cadeia $w = \text{"banana"}$. Os sufixos de w são:

- Comprimento 0: ϵ (a cadeia vazia)
- Comprimento 1: "a"
- Comprimento 2: "na"
- Comprimento 3: "ana"
- Comprimento 4: "nana"
- Comprimento 5: "anana"
- Comprimento 6: "banana" (a própria cadeia)

Um sufixo é a parte final de uma cadeia, podendo ter desde nenhum caractere até a cadeia completa. É o "oposto" conceitual de um prefixo.

6 - O que é sub palavra?

O termo "sub palavra" é um pouco menos formal e pode ter algumas interpretações dependendo do contexto. No entanto, em geral, quando se fala em sub palavra em relação a cadeias (strings) em linguagens formais, o termo mais preciso e comumente usado é substring.

Uma substring de uma cadeia é uma subsequência contígua de zero ou mais símbolos que ocorre em qualquer posição dentro dessa cadeia (não necessariamente no início ou no final).

Seja uma cadeia $w = a_1a_2\dots a_n$, onde cada a_i é um símbolo de um alfabeto Σ . Uma cadeia v é uma substring de w se $v = a_i a_{i+1} \dots a_j$ para algum i e j tal que $1 \leq i \leq j \leq n$.

Seja a cadeia $w = \text{"banana"}$. As substrings de w incluem:

- Comprimento 0: ϵ
- Comprimento 1: "b", "a", "n"
- Comprimento 2: "ba", "an", "na"
- Comprimento 3: "ban", "ana", "nan"
- Comprimento 4: "bana", "anan"
- Comprimento 5: "banan"
- Comprimento 6: "banana"

7 - O que é uma concatenação?

A concatenação é uma operação fundamental que combina duas cadeias (ou "palavras") para formar uma nova cadeia, colocando a segunda cadeia imediatamente após a primeira.

Sejam duas cadeias $W1$ e $W2$ sobre um alfabeto Σ . A concatenação de $W1$ com $W2$, denotada por $W1W2$ (às vezes também escrita como $W1.W2$), é a cadeia formada pelos símbolos de $W1$ seguidos pelos símbolos de $W2$.

Exemplo: Se $W1 = \text{"ola'"}$, e $W2 = \text{"mundo!"}$, então $W1W2 = \text{"ola',mundo!"}$.

8 - O que é uma linguagem formal?

Uma linguagem formal é um conjunto de cadeias (ou "palavras") construídas a partir de um alfabeto finito, seguindo um conjunto específico de regras bem definidas. Essas regras são geralmente expressas por meio de uma gramática formal.

9 - O que é uma gramática?

Uma gramática é um conjunto de regras que define como as cadeias de caracteres (as "palavras") podem ser formadas a partir do alfabeto da linguagem. Essencialmente, a gramática especifica a sintaxe da linguagem formal.