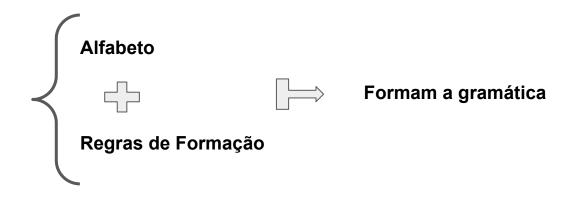
Linguagens

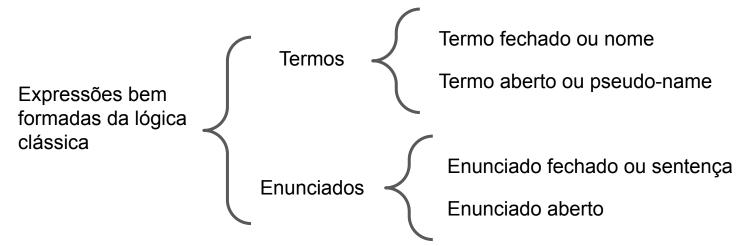
Capítulo 1

Linguagem Simbólica



A gramática por sua vez gera as expressões bem formadas (e.b.f.) da linguagem

Linguagem Simbólica



Termos

- Joana
- O autor de Mar Morto
- X
- √2
- cadeira
- A∩C
- palhaço
- 1 + 2
- O número natural par e primo
- \bullet x + 1
- 3

Enunciados

- Joana é aluna do curso de Ciência da Computação
- x é uma variável
- A cadeira está quebrada
- \bullet A \cap C \subset A
- \bullet 1 + 2 = 3
- x + 1 > 0
- Alguns palhaços estão tristes
- O número natural par e primo é o número 2

Símbolos Lógicos

Linguagem Natural x Linguagem Simbólica

- 1. Jorge Amado é escritor.
 - (i) escritor(Jorge Amado)
 - (ii) j ∈ E; onde j: Jorge Amado, E: conjunto dos escritores
 - (iii) p; onde p: Jorge Amado é escritor

- 2. Lúcia é professora de Programação.
 - (i) professor(Lúcia, Programação)
 - (ii) professor-programação(Lúcia)

3. Paulo gosta de Maria que por sua vez gosta de João.

(i) gosta(Paulo,Maria) ∧ gosta(Maria,João)

(ii) gosta-Maria(Paulo) ∧ gosta-João(Maria)

(iii) p ∧ q, onde p: Paulo gosta de Maria

q: Maria gosta de João

- 4. O Palmeiras perderá o campeonato se empatar ou perder para o Santos.
 - (i) (empata(Palmeiras,Santos) ∨ perde(Palmeiras,Santos))→perde(Palmeiras, campeonato)
 - (ii) (p \vee q) \rightarrow r, onde
 - p: Palmeiras empata com o Santos
 - q: Palmeiras perde para o Santos
 - r: Palmeiras perde o Santos

- 5. Alguns alunos estão atentos
 - (i) $\exists x (aluno(x) \land atentos(x))$
 - (ii) $\exists x (x \in A \land x \in At)$, onde A: conjunto dos Alunos

At: conjunto dos indivíduos que estão atentos

(iii) $\exists x (A(x) \land At(x))$, onde A(x): $x \in aluno$

At(x): x está atento

6. Todos os pares são naturais

(i)
$$\forall x (par(x) \rightarrow natural(x))$$

(ii)
$$\forall x (x \in \mathbb{P} \rightarrow x \in \mathbb{N})$$
, onde \mathbb{P} : conjunto dos números pares

N: conjunto dos números naturais

(iii)
$$\forall x (P(x) \rightarrow N(x))$$
, onde $P(x)$: $x \in par$

N(x): x é natural

7. Nenhum motorista é imprudente

(i)
$$\sim \exists x (motorista(x) \land imprudente(x))$$

(ii)
$$\sim \exists x (M(x) \land I(x))$$
; onde

M: ser motorista;

I: ser imprudente.

8. Nem todo professor é mestre

(i)
$$\sim \forall x (professor(x) \rightarrow mestre(x))$$

(ii)
$$\sim \forall x (P(x) \rightarrow M(x))$$
; onde

P(x): x é professor;

M(x): x é mestre.

- 9. Há um único segurança que trabalha de noite
 - (i) $\exists !x (segurança(x) \land trabalha-noite(x))$

- 10. No máximo um jogador ganhará o prêmio
 - (i) $\exists x (jogador(x) \land ganha-prêmio(x))$

11. A coleção dos alunos da UFES

```
(i) { x: aluno(x, UFES) }
```

```
(ii) { x / aluno-ufes(x) }
```

(iii) $\{x / A(x) \text{ onde } A(x): x \text{ \'e aluno da UFES } \}$

12. O número natural que é par e primo.

```
(i) \tau x ( número-natural(x) \land par(x) \land primo(x) )
```

(ii) τx (N(x) \wedge P(x) \wedge Pr(x)), onde N: ser natural

P: ser par

Pr: ser primo

(ii) τx ($x \in \mathbb{N} \land x \in \mathbb{P} \land x \in \mathbb{P} r$), onde \mathbb{N} : conjunto dos números naturais

P: conjunto dos números pares

Pr: conjunto dos números primos

Gramática

Categorias Gramaticais

- 1. Variáveis;
- 2. Constantes;
- 3. Símbolos funcionais (funtores);
- 4. Predicadores;
- 5. Conectivos Lógicos (juntores): \sim , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow
- 6. Quantificadores: ∃, ∀, ∃!, <u>∃</u> ou ∃ _{max}
- 7. Qualificadores: $\{:\}$ (a colecao), τ (o artigo definido)

Categorias Gramaticais: Exemplos

Qualificadores: $\tau x(\alpha(x))$; {x : $\alpha(x)$ }

```
Variáveis:
                         X, Y, Z...
Constantes:
                         a, b, c, d...
Símbolos funcionais: sucessor(8), +(2,3), 4!, soma(2,3)
                         "maior que", "pertence", "ser amigo", "estar entre",
Predicadores:
                         "ser animal"; Ex: amigo(joão,maria)
Conectivos Lógicos:
                         ~ carioca(joao), sobe(dolar) → sobe(ouro),
Quantificadores:
                         \forall x \ (aluno-informática(x) \rightarrow gosta(x, programação))
                         \forall x \ (computador(x) \rightarrow funciona(x))
                         \exists x ( professor(x) \land ensina-lógica(x) )
```

Categorias Gramaticais: Convenção

- As letras p, q, r e s, afetadas ou não de índices, serão utilizadas para representar enunciados simples ou atômicos. Serão chamadas letras ou variáveis proposicionais;
- As letras α , β , γ e δ , afetadas ou não de índices, serão utilizadas para referência a quaisquer enunciados (simples ou compostos). Serão chamadas metavariáveis.

Regras de Formação

- Variáveis são termos;
- ii. Constantes são termos;
- iii. Se f é um símbolo funcional peso n e t_1 , t_2 , ..., t_n são termos, então $f(t_1, t_2, ..., t_n)$ é um termo;
- iv. Se P é um predicador de peso n e t_1 , t_2 , ..., t_n são termos, então P(t_1 , t_2 , ..., t_n) é uma fórmula (enunciado) chamada fórmula atômica (enunciado atômico);
- v. Variáveis proposicionais são fórmulas (enunciados);
- vi. Se α , β são fórmulas (enunciados) então $\sim(\alpha)$, $(\alpha \land \beta)$, $(\alpha \lor \beta)$, $(\alpha \to \beta)$, $(\alpha \leftrightarrow \beta)$, sao fórmulas (enunciados);

Regras de Formação

- vii. Se x é variável e α uma fórmula (enunciado), então ∃ xα, ∀ xα, ∃ !xα, <u>∃</u>xα são fórmulas (enunciados);
- viii. Se α é uma fórmula (enunciado) e x uma variável, então $\mathbf{\tau}$ x(α (x)) é um termo e {x : α (x)} é um termo;
 - ix. Serão considerados termos e enunciados (fórmulas) aqueles obtidos por um número finito de aplicações de i, ii, iii, iv, v, vi, vii ou viii.