

Engenharia de Computação UTFPR

Luca Nozzoli (RA 2138085)

2 de Dezembro de 2019

Trabalho de Representação de Conhecimento em Lógica de Predicados
Introdução à Lógica para a Computação
Professor: Adolfo Gustavo Serra Seca Neto
DAINF - UTFPR Curitiba

1 Tema, Descrição do Tema e Integrantes da Equipe

O presente projeto é baseado no curso de Engenharia da Computação da UTFPR, em suas matérias e professores.

A autoria é do aluno Luca Nozzoli.

2 Frases e Fórmulas

2.1 Propriedades de “objetos”

Frase	Adolfo Neto é um professor.
Fórmula	$\text{Professor}(\text{“Adolfo”})$
Definições de predicados/funções	$\text{Professor}(X)$: X é um professor

Frase	Luca é um aluno.
Fórmula	$\text{Aluno}(\text{“Luca”})$
Definições de predicados/funções	$\text{Aluno}(X)$: X é um aluno

Frase	João é uma pessoa
Fórmula	$\text{Pessoa}(\text{“João”})$
Definições de predicados/funções	$\text{Pessoa}(X)$: X é uma pessoa

2.2 Relações entre “objetos”

Frase	Adolfo leciona a matéria de Lógica
Fórmula	$\text{Leciona}(\text{“Adolfo”}, \text{“Lógica”})$
Definições de predicados/funções	$\text{Leciona}(X,Y)$: X leciona a matéria de Y

Frase	Dorini aplica prova dia 12 do mês de Dezembro
Fórmula	$\text{Prova}(\text{“Dorini”}, 12, \text{“Dezembro”})$
Definições de predicados/funções	$\text{Prova}(X,Y,Z)$: X aplica prova dia Y do mês de Z

Frase	A nota de Luca no trabalho foi 10
Fórmula	$\text{NotaTrabalho}(\text{“Luca”})=10$
Definições de predicados/funções	$\text{NotaTrabalho}(X)$: retorna a nota que x tirou no trabalho

2.3 Negações

Frase	Adolfo não é aluno
Fórmula	$\neg \text{Aluno}(\text{"Adolfo"})$
Definições de predicados/funções	

Frase	A aula de Barreto da terça-feira não tem duração de 2 horas
Fórmula	$\neg \text{Aula}(\text{"Barreto"}, \text{Terça-feira})=2$
Definições de predicados/funções	$\text{Aula}(X,Y)$:retorna duração da aula de X no dia Y da semana

2.4 Conjunções

Frase	Luca é aluno e sua nota no trabalho foi 10
Fórmula	$\text{Aluno}(\text{"Luca"}) \wedge \text{NotaTrabalho}(\text{"Luca"}) = 10$
Definições de predicados/funções	

Frase	Adolfo é uma pessoa e é homem
Fórmula	$\text{Pessoa}(\text{"Adolfo"}) \wedge \text{Homem}(\text{"Adolfo"})$
Definições de predicados/funções	$\text{Homem}(X): X \text{ é homem}$

2.5 Disjunções

Frase	João é uma pessoa ou um cachorro
Fórmula	$\text{Cachorro}(\text{"João"}) \vee \text{Pessoa}(\text{"João"})$
Definições de predicados/funções	$\text{Cachorro}(X)$: X é cachorro

Frase	Luca é um professor ou um aluno
Fórmula	$\text{Professor}(\text{"Luca"}) \vee \text{Aluno}(\text{"Luca"})$
Definições de predicados/funções	

2.6 Implicações

Frase	Se Adolfo é professor, então Adolfo não é aluno
Fórmula	$\text{Professor}(\text{"Adolfo"}) \rightarrow \neg \text{Aluno}(\text{"Adolfo"})$
Definições de predicados/funções	

Frase	O fim do semestre 2019/2 é no dia 19
Fórmula	$\text{FimSemestre}(2019/2)=19$
Definições de predicados/funções	$\text{FimSemestre}(X)$: Retorna o dia do fim do semestre

2.7 Generalizações Universais

Frase	Todo professor leciona uma matéria
Fórmula	$\forall x(\text{Professor}(X) \rightarrow \exists Y \text{ Leciona}(X,Y))$
Definições de predicados/funções	

Frase	Todo professor aplica prova
Fórmula	$\forall x(\text{Professor}(X) \rightarrow \exists Y \exists Z \text{ Prova}(X,Y,Z))$
Definições de predicados/funções	

Frase	Todo aluno tem uma nota no trabalho
Fórmula	$\forall x(\text{Aluno}(X) \rightarrow \exists Y \text{ NotaTrabalho}(X)=Y)$
Definições de predicados/funções	

2.8 Generalizações Existenciais

Frase	Existe pelo menos uma pessoa que é homem
Fórmula	$\exists x(\text{Pessoa}(X) \wedge \text{Homem}(X))$
Definições de predicados/funções	

Frase	Existe pelo menos um professor cuja aula dure 2 horas
Fórmula	$\exists x(\text{Professor}(X) \wedge \text{Aula}(X,Y)=2)$
Definições de predicados/funções	

Frase	Existe pelo menos um aluno que gosta de uma matéria
Fórmula	$\exists X \exists Y(\text{Aluno}(X) \wedge \text{GostaMatéria}(X,Y))$
Definições de predicados/funções	$\text{GostaMatéria}(X,Y)$: X gosta da matéria Y

3 Assinatura

$$\Sigma = [R^1, R^2, R^3, C, F^1, F^2, V]$$

$$R^1 = \{\text{Professor, Aluno, Pessoa, Homem, Cachorro}\}$$

$$R^2 = \{\text{Leciona, GostaMatéria}\}$$

$$C = \{\text{"Adolfo", "Luca", "João", "Lógica", "Dorini", "Dezembro", "Barreto", "Terça-feira", 2, 10, 12, 19, 2019/2}\}$$

$$F^1 = \{\text{NotaTrabalho, FimSemestre}\}$$

$$F^2 = \{\text{Aula}\}$$

$$V = \{\text{x,y,z}\}$$

4 Modelos

4.1 Exemplo de modelo que satisfaz todas as fórmulas (\mathcal{M}_1)

1. Universo de valores concretos

$$A = \{\text{vc1}, \text{vc2}, \text{vc3}, \text{vc4}, \text{vc5}, \text{vc6}, \text{vc7}, \text{vc8}, \text{vc9}, \text{vc10}\}$$

2. Constantes

$$\text{"Adolfo"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc1}$$

$$\text{"Luca"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc2}$$

$$\text{"Dorini"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc3}$$

$$\text{"Barreto"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc4}$$

$$\text{"Terça-feira"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc5}$$

$$\text{"Dezembro"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc6}$$

$$\text{"2"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc7}$$

$$\text{"10"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc8}$$

$$\text{"12"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc9}$$

$$\text{"19"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc10}$$

$$\text{"2019/2"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc11}$$

$$\text{"1.5"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc12}$$

$$\text{"Lógica"}^{\mathcal{M}_1} = \text{vc13}$$

3. Funções

$$\text{NotaTrabalho}^{\mathcal{M}_1}(\text{vc2}) = \text{vc8}$$

$$\text{NotaTrabalho}^{\mathcal{M}_1}(\dots) = \text{vc7}$$

$$\text{FimSemestre}^{\mathcal{M}_1}(\text{vc11}) = \text{vc10}$$

$$\text{FimSemestre}^{\mathcal{M}_1}(\dots) = \text{vc10}$$

$$\text{Aula}^{\mathcal{M}_1}(\text{vc4}, \text{vc5}) = \text{vc12}$$

$$\text{Aula}^{\mathcal{M}_1}(\dots, \dots) = \text{vc7}$$

4. Predicados

$$\text{Professor}^{\mathcal{M}_1} = \{\text{vc1}, \text{vc3}, \text{vc4}\}$$

$$\text{Aluno}^{\mathcal{M}_1} = \{\text{vc2}\}$$

$$\text{Pessoa}^{\mathcal{M}_1} = \{\text{vc1}, \text{vc2}, \text{vc3}, \text{vc4}\}$$

$$\text{Homem}^{\mathcal{M}_1} = \{\text{vc1}, \text{vc2}, \text{vc3}, \text{vc4}\}$$

$$\text{Cachorro}^{\mathcal{M}_1} = \{\}$$

$$\text{Leciona}^{\mathcal{M}_1} = \{(\text{vc1}, \text{vc13})\}$$

$$\text{GostaMatéria}^{\mathcal{M}_1} = \{(\text{vc1}, \text{vc13}), (\text{vc2}, \text{vc13})\}$$

$$\text{Prova}^{\mathcal{M}_1} = \{(\text{vc3}, \text{vc9}, \text{vc6})\}$$

4.2 Exemplo de modelo que não satisfaz todas as fórmulas (\mathcal{M}_2)

1. Universo de valores concretos

$$A = \{vc1, vc2, vc3, vc4, vc5, vc6, vc7, vc8, vc9, vc10\}$$

2. Constantes

$$\text{"Adolfo"}^{\mathcal{M}_2} = vc1$$

$$\text{"Luca"}^{\mathcal{M}_2} = vc2$$

$$\text{"Dorini"}^{\mathcal{M}_2} = vc3$$

$$\text{"Barreto"}^{\mathcal{M}_2} = vc4$$

$$\text{"Terça-feira"}^{\mathcal{M}_2} = vc5$$

$$\text{"Dezembro"}^{\mathcal{M}_2} = vc6$$

$$\text{"2"}^{\mathcal{M}_2} = vc7$$

$$\text{"10"}^{\mathcal{M}_2} = vc8$$

$$\text{"12"}^{\mathcal{M}_2} = vc9$$

$$\text{"19"}^{\mathcal{M}_2} = vc10$$

$$\text{"2019/2"}^{\mathcal{M}_2} = vc11$$

$$\text{"1.5"}^{\mathcal{M}_2} = vc12$$

$$\text{"Lógica"}^{\mathcal{M}_2} = vc13$$

3. Funções

$$\text{NotaTrabalho}^{\mathcal{M}_2}(vc2) = vc8$$

$$\text{NotaTrabalho}^{\mathcal{M}_2}(\dots) = vc7$$

$$\text{FimSemestre}^{\mathcal{M}_2}(vc11) = vc10$$

$$\text{FimSemestre}^{\mathcal{M}_2}(\dots) = vc10$$

$$\text{Aula}^{\mathcal{M}_2}(vc4, vc5) = vc12$$

$$\text{Aula}^{\mathcal{M}_2}(\dots, \dots) = vc7$$

4. Predicados

$$\text{Professor}^{\mathcal{M}_2} = \{vc1, vc2, vc3, vc4\}$$

$$\text{Aluno}^{\mathcal{M}_2} = \{\}$$

$$\text{Pessoa}^{\mathcal{M}_2} = \{\text{vc1}, \text{vc2}, \text{vc3}, \text{vc4}\}$$

$$\text{Homem}^{\mathcal{M}_2} = \{\text{vc1}, \text{vc2}, \text{vc3}, \text{vc4}\}$$

$$\text{Cachorro}^{\mathcal{M}_2} = \{\}$$

$$\text{Leciona}^{\mathcal{M}_2} = \{(\text{vc1}, \text{vc13})\}$$

$$\text{GostaMatéria}^{\mathcal{M}_2} = \{(\text{vc1}, \text{vc13}), (\text{vc2}, \text{vc13})\}$$

$$\text{Prova}^{\mathcal{M}_2} = \{(\text{vc3}, \text{vc9}, \text{vc6})\}$$