



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Lógica para Computação – 2019.1

Monitor: Hartur Alcântara

Orientador: Prof. Rennan Dandas

## Trabalho

**Questão 01.** Sabemos que a Lógica Proposicional é muito simples para representar o conhecimento de ambientes complexos de uma forma concisa. Explique a diferença em expressividade da Lógica Proposicional da Lógica de Primeira Ordem. Mostre, um exemplo, o ganho de expressividade da LPO em relação à LP.

**Questão 02.** O que é um modelo em Lógica de Predicados? É possível comparar um modelo LP com um de LPO?

**Questão 03.** Usando as linguagens N e P, sem usar abreviaturas, “traduza” as frases abaixo para a lógica de primeira ordem.

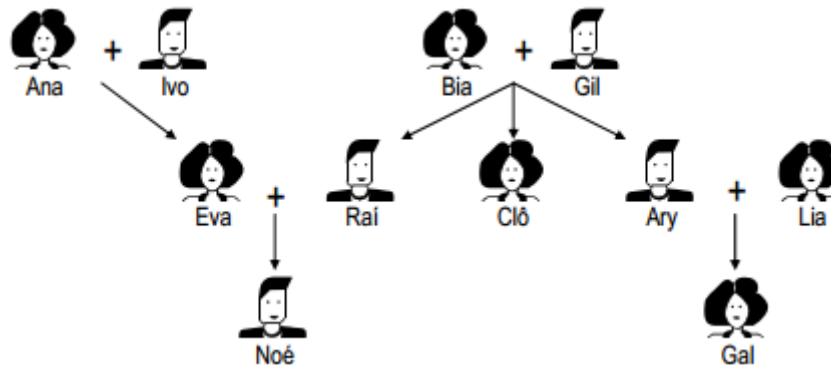
- Todas as pessoas gostam de outra pessoa
- Existe uma pessoa de quem todas as outras pessoas gostam
- O João frequenta a cadeira de IA ou PE (pode frequentar as duas)
- O Rui frequenta ou a cadeira de IA ou PE (somente uma das duas)
- A Ana tem no máximo uma irmã
- A Ana tem exatamente uma irmã
- A Ana tem pelo menos duas irmãs

**Questão 04.** Usando a Lógica clássica de primeira ordem que permita representar as categorias de objetos, suas relações e funções de acordo com os requisitos abaixo (observe que cada item abaixo não é necessariamente uma sentença em LPO).

- Todo professor é uma pessoa;
- Todo professor titular é um professor;
- Todo departamento é uma organização;
- Todo estudante é uma pessoa que está matriculada em ao menos uma disciplina;
- Todo departamento tem um e somente um chefe e este chefe deve ser um professor titular

**Questão 05.** O que é Prolog? Qual a relação da LPO com o a linguagem de programação Prolog? Cite três características dessa linguagem.

**Questão 06.** Usando fatos defina a relação pai e mãe. Acrescente ao programa os fatos necessários para definir as relações homem e mulher. (Por exemplo: Ana é mulher, Ivo é homem, acrescente os fatos homem(Ivo), mulher(Ana) ).



a) Usando duas regras, defina a relação gerou(X,Y), tal que X gerou Y se X é pai ou mãe de Y. Faça consultas para ver se a relação está correta. (Por exemplo: para a consulta gerou(X, Eva), o sistema deve apresentar as respostas X=Ana e X=Ivo)

b) Represente em Prolog as relações: sexo (masculino ou feminino), irmã, irmão, descendente, mãe, pai, avô, tio, primo.

**Questão 07.** Pouco se sabe da história passada da família Pinheiro. Existem alguns registos antigos que indicam que o casal José e Maria criou dois filhos, o João e a Ana. Que a Ana teve duas filhas, a Helena e a Joana, também parece ser verdade, segundo os mesmos registos. Além disso, o Mário é filho do João, pois muito se orgulha ele disso. Estranho também, foi constatar que o Carlos nasceu da relação entre a Helena, muito formosa, e o Mário.

a) Utilizando o predicado progenitor(X,Y) (ou seja, X é progenitor de Y), represente em Prolog todos os progenitores da família Pinheiro.

b) Represente em Prolog as relações: sexo (masculino ou feminino), irmã, irmão, descendente, mãe, pai.

c) Formule em Prolog as seguintes questões:

1. O João é filho do José?
2. A Helena tem irmãos? E irmãs?

**Questão 08.** Imagine que você resolva passear mundo afora e possua a seguinte base de conhecimento sobre opções de transporte entre cidades:

deCarro( auckland, hamilton).  
deCarro( hamilton, raglan).  
deCarro( valmont, saarbruecken).  
deCarro( valmont, metz).  
deTrem( metz, frankfurt).  
deTrem( saarbruecken, frankfurt).  
deTrem( metz, paris).  
deTrem( saarbruecken, paris).

deAviao( frankfurt, bangkok).  
deAviao( frankfurt, singapore).  
deAviao( paris, losAngeles).  
deAviao( bangkok, auckland).  
deAviao( losAngeles, auckland).

Escreva um predicado *viagem(X,Y)* que determine se é possível viajar de um lugar a outro usando qualquer meio de transporte disponível: carro, trem e avião. Por exemplo, seu programa deveria responder *true* para a consulta *viagem (valmont, raglan)*.

**Questão 09.** Responda os itens abaixo

**A).** Qual o resultado das seguintes consultas?

$1 + 2 == +(1, 2).$   
 $1 + 2 == 2 + 1.$   
 $1 + 2 == 1 + X.$   
 $1 + 2 = 1 + X.$   
 $1 + 2 = X.$   
 $1 + 2 = 2 + 1.$   
 $1 + 2 = 2 + X.$   
 $1 + 2 := 2 + 1.$   
 $1 + 2 := 2 + X.$   
 $X \text{ is } 1 + 2.$   
 $1 + 2 \text{ is } X.$

**B).** Escreva uma regra para o predicado *entre(X, A, B)*, que indica que o número X está entre os números A e B, inclusive (isto é, deve retornar verdadeiro também se  $X = A$  ou  $X = B$ ). Assuma que A é menor ou igual a B.

**C).** Escreva uma regra para o predicado *par(X)* e *impar(X)*, que indica se o número inteiro não-negativo X é par. Lembre-se de que 0 é par. Use o operador *mod(X, Y)*, que retorna o resto da divisão de X por Y.

**D).** Escreva uma regra para o predicado *fatorial(X, Y)*, que indica que o fatorial de X é Y. Dica: considere que o fatorial de 0 é 1 e que o fatorial de X é igual a X multiplicado pelo fatorial de X - 1.

**E).** Escreva uma regra para o predicado *sucessor(X, Y)*, que indica que o número X é sucessor do número Y.

**Ferramenta Online:** <https://swish.swi-prolog.org/>

Dúvidas? Consultar o monitor.

Obs.: As questões de PROLOG têm um valor maior que as demais.

**Boa sorte!**