Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
Campus São Luís - Monte Castelo
Curso de Sistemas de Informação
Disciplina Matemática Discreta - Prof. Gentil Cutrim
Avaliação 3 - 28/12/2022

Aluno: ____

1) [1pt] Considere a seguinte base de conhecimento em Prolog:

```
item(arroz, 10, alimento).
item(feijao, 5, alimento).
item(sabao ,8, limpeza).
item(acucar, 7, alimento).
item(carne, 16, alimento).
item(tomate, 17, alimento).
item(esponja, 3, limpeza).
item(detergente, 4, limpeza).
item(mouse, 80, outros).
item(tomada, 25, outros).
item(panela, 40, utensílios).
```

Com o predicado `item/3`, escreva uma consulta para listar todos os produtos que não são de limpeza.

```
item(X,_,_), not(item(X,_,limpeza)).
```

2) [3pt] Em cada um dos argumentos abaixo, destaque as proposições simples que compõem as premissas e as conclusões. Construa uma tabela-verdade com base nas proposições simples e nas premissas, concluindo com a coluna $(p1 \wedge p2 \wedge \cdots \wedge pn) \Rightarrow c$. Determine, então, a validade ou não do argumento.

a) Se o cachorro escapar, ele pegará o gato. Se o gato for pego, eu estarei em apuros. Portanto, se o cachorro escapar, eu estarei em apuros.

p: o cachorro escapa
q: o cachorro pega o gato
r: estarei em apuros

Premissas:
$p \to q$
$q \to r$
Conclusão:
$p \to r$

p q r	(((p	→	q)	∧	(q	→	r))	→	(p	→	r))
V V V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V V F	V	V	V	F	V	F	F	V	V	F	F
V F V	V	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V
V F F	V	F	F	F	F	V	F	V	V	F	F
F V V	F	V	V	V	V	V	V	V	F	V	V
F V F	F	V	V	F	V	F	F	V	F	V	F
F F V	F	V	F	V	F	V	V	V	F	V	V
F F F	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F

O argumento $((p \to q) \wedge (q \to r)) \to (p \to r)$ é válido

b) Todas as pessoas inteligentes gostam de Matemática. Romeu é uma pessoa. Romeu não gosta de Matemática. Portanto, Romeu não é inteligente.

p: Uma pessoa é inteligente
q: Uma pessoa gosta de Matemática
r: Romeu é uma pessoa

Premissas

p → q

r ∧ ~q

Conclusão

r ∧ ~p

p	q	r	(((p	→	q)	∧	(r	∧	¬	q))	→	(r	∧	¬	p))
V	V	V	V	V	V	F	V	F	F	V	V	V	F	F	V
V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V
V	F	V	V	F	F	F	V	V	V	F	V	V	F	F	V
V	F	F	V	F	F	F	F	F	V	F	V	F	F	F	V
F	V	V	F	V	V	F	V	F	F	V	V	V	V	V	F
F	V	F	F	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	F	V	F	V	V	V	V	F	V	V	V	V	F
F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	F	V	F	F	V	F

O argumento ((p → q) ∧ (r ∧ ~q)) → (r ∧ ~p) é válido

c) Se Alfredo comer lagosta, ele ficará feliz. Alfredo come lagosta. Podemos concluir que ele está feliz.

p: Alfredo come lagosta
q: Alfredo fica feliz

Premissas:

p →q

p

Conclusão:

q

p	q	(((p	→	q)	∧	p)	→	q)
V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	F	V	F	F	F	V	V	F
F	V	F	V	V	F	F	V	V
F	F	F	V	F	F	F	V	F

O argumento ((p → q) ∧ p) → q é válido

3) [2pt] Considere a seguinte base de conhecimento composta do predicado progenitor/2:

```
progenitor(maria, jose).
progenitor(joao, jose).
progenitor(joao, ana).
progenitor(jose, julia).
progenitor(jose, iris).
```

```
progenitor(iris, jorge).
masculino(joao).
masculino(jose).
masculino(jorge).
feminino(maria).
feminino(julia).
feminino(ana).
feminino(iris).
```

Considere que o predicado `progenitor(A, B)` significa que A é progenitor (i.e., pai ou mãe) de B.

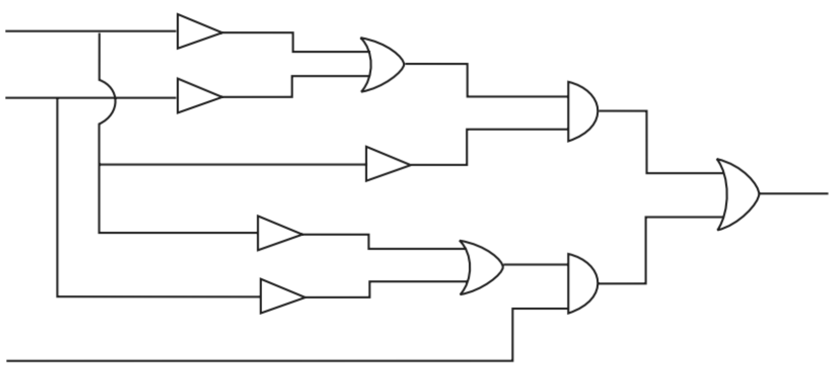
Escreva uma regra para o predicado **`irmã(X,Y)`,** que informa se X é irmã de Y.

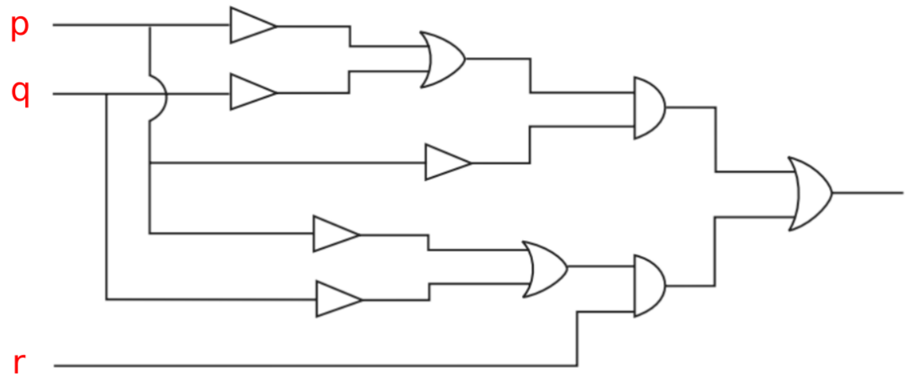
```
irmã(X,Y) :- progenitor(Z,X), progenitor(Z,Y), feminino(X), not(X=Y).
```

4) [2pt] Sabe-se que a sentença "Se a camisa é vermelha, então a meia não é preta ou o cinto não é preto" é FALSA.
É correto concluir que
a) a camisa é vermelha, a meia não é preta, o cinto não é preto.
b) a camisa é vermelha, a meia é preta, o cinto é preto.
c) a camisa é vermelha, a meia é preta, o cinto não é preto
d) a camisa não é vermelha, a meia não é preta, o cinto não é preto
e) a camisa não é vermelha, a meia é preta, o cinto é preto

r: a camisa é vermelha
m: a meia é preta
c: o cinto é preto
Se r ⇒ (~m ∨ ~c) é F temos que r é V e (~m ∨ ~c) é F
Portanto ~(~m ∨ ~c) é V, ou seja, (m ∧ c) é V
Assim, é correto concluir que é verdade r ∧ m ∧ c

5) [2pt] Desenhe um circuito lógico com apenas quatro portas e que seja equivalente ao circuito lógico abaixo. Para isto, escreva a proposição correspondente e use as leis da lógica para simplificá-la.





((~p ∨ ~q) ∧ ~p) ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r)

p	q	r	(((¬	p	∨	¬	q)	∧	¬	p)	∨	((¬	p	∨	¬	q)	∧	r))
V	V	V	F	V	F	F	V	F	F	V	F	F	V	F	F	V	F	V
V	V	F	F	V	F	F	V	F	F	V	F	F	V	F	F	V	F	F
V	F	V	F	V	V	V	F	F	F	V	V	F	V	V	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V	V	F	F	F	V	F	F	V	V	V	F	F	F
F	V	V	V	F	V	F	V	V	V	F	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	V	F	V	F	V	V	V	F	V	V	F	V	F	V	F	F
F	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F	V	V
F	F	F	V	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F	F	F

((~p ∨ ~q) ∧ ~p) ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r)

Leis de Absorção

~p ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r)

Leis de Distributividade

(~p ∨ (~p ∨ ~q)) ∧ (~p ∨ r)

Leis de Associatividade

((~p ∨ ~p) ∨ ~q) ∧ (~p ∨ r)

Leis de Idempotência

(~p ∨ ~q) ∧ (~p ∨ r)

Identidade do complemento

~~((~p ∨ ~q) ∧ (~p ∨ r))

De Morgan

~(~(~p ∨ ~q) ∨ ~(~p ∨ r))

De Morgan

~((p ∧ q) ∨ (p ∧ ~r))

Leis de Distributividade

~(p ∧ (q ∨ ~r))

p	q	r	¬ (p ∧ (q ∨ ¬ r))
V	V	V	F V V V V F V
V	V	F	F V V V V V F
V	F	V	V V F F F F V
V	F	F	F V V F V V F
F	V	V	V F F V V F V
F	V	F	V F F V V V F
F	F	V	V F F F F F V
F	F	F	V F F F V V F

Ou ainda

((~p ∨ ~q) ∧ ~p) ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r) ≡ (~p) ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r) {Leis de absorção}

(~p) ∨ ((~p ∨ ~q) ∧ r) ≡ (~p ∨ (~p ∨ ~q)) ∧ (~p ∨ r) {Leis de distributividade}

(~p ∨ (~p ∨ ~q)) ∧ (~p ∨ r) ≡ (~p ∨ ~q) ∧ (~p ∨ r)

(~p ∨ ~q) ∧ (~p ∨ r) ≡ ~p ∨ (~q ∧ r)

(Not p) OR (Not q AND r)

p	q	r	(¬ p ∨ (¬ q ∧ r))
V	V	V	F V F F V F V
V	V	F	F V F F V F F
V	F	V	F V V V F V V
V	F	F	F V F V F F F
F	V	V	V F V F V F V
F	V	F	V F V F V F F
F	F	V	V F V V F V V
F	F	F	V F V V F F F