

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
Campus São Luís - Monte Castelo
Curso de Sistemas de Informação
Disciplina: Lógica e Matemática Computacional - Prof. Gentil Cutrim
Avaliação 3 - 15/06/2022

Aluno: _____

- 1) [1pt] [Adaptada - FGV - TJ-AM - 2013 - Assistente Técnico Judiciário - Programador] No fórum da cidade de Cururupu (MA), dezessete processos foram analisados em uma semana, de 2ª feira a 6ª feira. Assim, é necessariamente verdade que
- a) em algum dia da semana foram analisados quatro ou mais processos.
 - b) em cada dia da semana foi analisado pelo menos um processo.
 - c) em cada dia da semana foram analisados pelo menos dois processos.
 - d) em nenhum dia da semana foram analisados mais de dez processos.
 - e) em algum dia da semana não foi analisado processo algum.

Resposta: Letra A

- 2) [1pt] [Adaptada - FGV - 2021 - PC-RN] Sabe-se que a sentença “Se a calça é azul, então a meia não é preta ou o cinto é preto” é FALSA. É correto concluir que (complete com é ou não é):

A calça _____ azul, a meia _____ preta, o cinto _____ preto.

Resposta: a calça é azul, a meia é preta, o cinto não é preto

s: a calça é azul

m: a meia é preta

c: o cinto é preto

Se $s \Rightarrow (\neg m \vee c)$ é F temos que s é V e $(\neg m \vee c)$ é F

Portanto $\neg(\neg m \vee c)$ é V, ou seja, $(m \wedge \neg c)$ é V

Assim, é correto concluir que $s \wedge m \wedge \neg c$

- 3) [1pt] [CESGRANRIO - 2012 - Petrobrás - Analista de Sistemas Júnior] Dadas as premissas p_1, p_2, \dots, p_n e uma conclusão q , uma regra de inferência a partir da qual q se deduz logicamente de p_1, p_2, \dots, p_n é denotada por $p_1, p_2, \dots, p_n \vdash q$. Uma das regras de inferência clássica é chamada Modus Ponens, que, em latim, significa “modo de afirmar”. Qual a notação que designa a regra de inferência Modus Ponens?

- a) $p \vee q, \neg p \vdash q$
- b) $p \wedge q, \neg p \vdash \neg q$
- c) $p \leftrightarrow q \vdash p \rightarrow q$
- d) $p, p \rightarrow q \vdash q$
- e) $q, p \rightarrow q \vdash p$

Resposta: Letra D

- 4) [1pt] [Adaptada - UFSM - 2022 - UFSM - Analista de Tecnologia da Informação] Considere a seguinte função **recursiva** em Python:

```
def func(arg):
    if arg == 0:
        return 0
    else:
        return (arg % 2) + 10 * func(arg//2)
```

Equivalente em Linguagem C:

```
int func (int arg) {
    if (arg == 0)
        return 0;
    else
        return (arg % 2) + 10 * func(arg / 2);
}
```

Equivalente em Prolog:

```
func(0, 0).
func(Arg, Result) :-
    Arg \= 0, X is Arg // 2, Resto is Arg mod 2,
    func(X, SubResult),
    Result is Resto + 10 * SubResult.
```

Qual o valor retornado pela função acima, quando recebe como parâmetro o número 4?

Resposta: 100

Para func (4): return 0 + 10 * func (2)

Para func (2): return 0 + 10 * func (1)

Para func (1): return 1 + 10 * func (0)

Para func (0): return 0

Para func (1): return 1 + 10 * func (0) → return 1 + 10*0 = return 1

Para func (2): return 0 + 10 * func (1) → return 0 + 10*1 = return 10

Para func (4): return 0 + 10 * func (2) → return 0 + 10*10 = return 100

- 5) [1pt] Considere o seguinte predicado em Prolog, que define uma relação entre cidades e seus respectivos países:

```
cidade_pais(são_paulo, brasil).
cidade_pais(são_luís, brasil).
cidade_pais(nova_york, estados_unidos).
cidade_pais(paris, França).
cidade_pais(tokyo, Japão).
```

Escreva um predicado chamado `mesmo_pais/2` que recebe duas cidades como argumento e retorna **true** se as cidades pertencem ao mesmo país, e **false** caso contrário.

Resposta:

```
mesmo_pais(X,Y) :- cidade_pais(X,P), cidade_pais(Y,P).
```

- 6) [1pt] Considere o seguinte predicado em Prolog que define uma relação entre um número inteiro e o resultado de uma operação especial:

```
operacao_especial(N, Resultado) :-
    N < 10, Resultado is N * 2.
```

```
operacao_especial(N, Resultado) :-  
    N >= 10,  
    N1 is N // 10, % // é o operador de divisão inteira  
    N2 is N mod 10, % mod é o operador de resto de uma divisão  
    operacao_especial(N1, Resultado1),  
    operacao_especial(N2, Resultado2),  
    Resultado is Resultado1 + Resultado2.
```

Para o caso da seguinte consulta
? - operacao_especial(123,R).
Qual será o valor de R?

Resposta:
R = 12 (2 + 4 + 6)

- 7) [1pt] Considere o seguinte predicado em Prolog que define uma relação antecessor/2 entre números inteiros:

```
antecessor(1, 0).  
antecessor(X, Y) :- X > 1, Y is X - 1.
```

Escreva um predicado chamado `predecessor/2` que recebe dois números inteiros X e Y como argumentos e verifica se X é o predecessor direto ou indireto de Y, ou seja, verifica se há uma sequência de antecessores que leva de X a Y. Utilize recursão para resolver esse problema.

Resposta:
antecessor(1, 0).
antecessor(X, Y) :- X > 1, Y is X - 1.
predecessor(X, Y) :- antecessor(X, Y). % Caso base: X é antecessor direto de Y
predecessor(X, Y) :- antecessor(X, Z), predecessor(Z, Y). % Caso recursivo: X
tem uma sequência de antecessores que leva a Y

- 8) [1pt] Dada a seguinte base de fatos, escreva um predicado chamado `listar_nomes_disciplinas/2` que recebe como parâmetro o nome de um aluno e exibe os nomes das disciplinas que esse aluno está cursando.

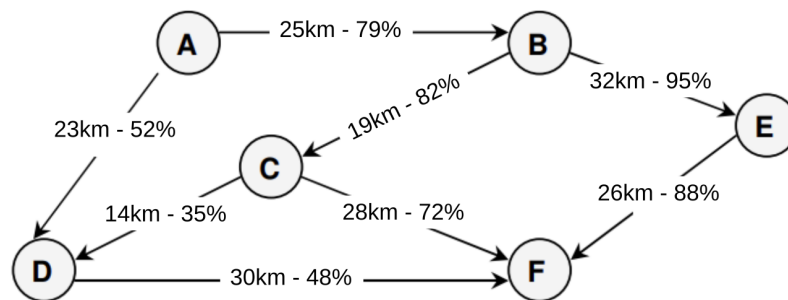
```
% alunos(nome, matrícula, período)  
alunos("João", 123, 4).  
alunos("Maria", 456, 3).  
alunos("Pedro", 789, 5).  
  
% disciplinas(codigo_disciplina, descrição)  
disciplinas(1, "Programação I").  
disciplinas(2, "Programação II").  
disciplinas(3, "Banco de Dados").  
  
% turmas(cod_turma, cod_disciplina, cod_professor)  
turmas(1, 1, 1).  
turmas(2, 2, 2).  
turmas(3, 3, 2).  
turmas(4, 4, 1).  
turmas(5, 5, 2).  
  
% matriculas(matricula, cod_turma)  
matriculas(123, 1).  
matriculas(123, 2).
```

```
matriculas(456, 1).
matriculas(789, 3).
matriculas(789, 4).
```

Resposta:

```
listar_nomes_disciplinas(A,N) :-
    alunos(A, M, _),
    matriculas(M,T),
    turmas(T,D,_),
    disciplinas(D,N).
```

- 9) [1pt] O grafo a seguir representa um mapa, cujas cidades são representadas por letras e cujas estradas (de sentido único) são representadas por números, que indicam sua extensão em km e a condição daquela estrada em percentual (0 a 100%).



Considere a seguinte base de fatos:

```
estrada(a,b,25,79).
estrada(a,d,23,52).
estrada(b,e,32,95).
estrada(b,c,19,82).
estrada(c,d,14,35).
estrada(c,f,28,72).
estrada(d,f,30,48).
estrada(e,f,26,88).
```

```
dist_relativa(A, B, R) :-
    estrada(A, B, K, P), R is K * (1 + ((100 - P) / 100)).
dist_relativa(A, B, R) :- % resolver a segunda etapa da relação transitiva
```

Defina a segunda etapa da relação transitiva $\text{dist_relativa}(A,B,R)$, que determina a distância relativa R entre duas cidades A e B , considerando o percentual “condições da estrada” como fator multiplicador, conforme a seguinte equação:

$\text{distância_relativa} = \text{distância_quilômetros} * (1 + ((100 - \text{percentual}) / 100))$

Resposta:

```
dist_relativa(A, B, R) :-
    estrada(A, C, W, Q), S is W * (1 + ((100 - Q) / 100)),
    dist_relativa(C, B, T), R is S + T.
```

- 10) [1pt] Inclua no programa (Prolog) a seguir uma regra para o predicado $\text{dens}(P,D)$, que relaciona cada país P à sua densidade demográfica correspondente D .

```
% país(Nome, Área, População)
país(brasil, 9, 130).
país(china, 12, 1800).
país(eua, 9, 230).
país(índia, 3, 450).

dens(P,D) :- % a resolver ...
```

Resposta:

dens(P, D) :- país(P, Área, População), D is População / Área.

11)[1pt - **EXTRA**] [CESGRANRIO - Transpetro - 2018 - Engenheiro] Uma das características principais da linguagem de programação Prolog é o uso de:

- a) inside-out chaining
- b) forward chaining
- c) breadth-first search
- d) bottom-up resolution
- e) backtracking

Resposta: Letra E