Grupo 12:

Nomes:

- Bruno Henrique Barbosa,

- Guilherme Fenner Hey,

- Gustavo Hammerschmidt,

- Pedro Henrique Silva.

Listas de exercícios 3, 4 e 5

PUCPR

Lista de Exercícios 3:

**Questão 1(Matching):**

**A partir da base de dados seguinte, resolva:**

carro(joao\_da\_silva, corsa\_sedan, data\_compra(27,05,1997), 14250, placa(sj\_pinhais, ‘AJV’, 2453)).

carro(carlos\_pereira, cherokee, data\_compra(02,08,2000), 57400, placa(curitiba, ‘KCV’, 1490)).

carro(ana\_cruz, monza, data\_compra(14,06,2000), 11600, placa(curitiba, ‘EAF’, 3544)).

carro(carlos\_pereira, silverado, data\_compra(15,08,2001), 46800, placa(curitiba, ‘LHR’, 1178)).

carro(jose\_emanuel, corsa\_sedan, data\_compra(06,11,2004), 23400, placa(sj\_pinhais, ‘AJV’, 2273)).

carro(jose\_emanuel, clio, data\_compra(19,12,2004), 25730, placa(sj\_pinhais, ‘CKP’, 5194)).

1. **O modelo de todos os carros comprados por “jose\_emanuel”.**

**Questionamento: ?- carro(jose\_emanuel, X,\_,\_,\_).**

**X = corsa\_sedan ;**

**X = clio.**

**No**

1. **O dia, o mês e o ano da compra que “carlos\_pereira” fez da sua cherokee.**

**Questionamento: ?- carro(carlos\_pereira, cherokee,data\_compra(D,M,A),\_,\_).**

**D = 2,**

**M = 8,**

**A = 2000**

**Yes.**

1. **O nome do comprador e o modelo dos veículos que custaram mais do que 40000 (Quarenta mil).**

**Questionamento: ?- carro(X, Y,\_,Z,\_), Z>40000.**

**X = carlos\_pereira,**

**Y = cherokee,**

**Z = 57400 ;**

**X = carlos\_pereira,**

**Y = silverado,**

**Z = 46800 ;**

**true.**

1. **Dado o questionamento a seguir, responda os itens solicitados.**

**?- carro(X, \_ , data\_compra(\_,\_,2004), \_ , placa(curitiba,\_,\_)).**

**d.1) Qual a(s) resposta(s) retornadas pelo Prolog para o questionamento?**

**Resposta: False.**

**d.2) Qual o significado desse questionamento? Escreva o significado desse questionamento em Português.**

**Resposta: Pessoa(X) que emplacou seu carro do ano 2004 em Curitiba.**

1. **Complete os questionamentos a seguir, de forma que as soluções mostradas possam ser encontradas pelo Prolog**

e.1)

?- gosta(joao, computador, jogar(esportes(futebol, vôlei, jogo\_eletrônico(paciência))))= **gosta(joao, computador, jogar(esportes(futebol, volei, jogo\_eletronico(X)))).**

X = paciência

Yes

e.2)

?- f(X,a(b,c)) = **f(b, a(Z, c)).**

X = b

Z = b

Yes

**Questão 2**

**Responda as questões a e b.**

**programa( X ) :-**

**carro(X,\_,\_,\_,P),**

**carro(X,\_,\_,\_,P1),**

**P \= P1.**

1. **O que o programa faz? Escreva um parágrafo sucinto em Português explicando o que o programa faz.**

**Resposta: Retorna o Nome de pessoas que possuem dois carros tais quais suas placas, obviamente, não são iguais. Todavia a cláusula (P \= P1) está presente para avisar ao Prolog que as duas numerações de placa não são iguais afinal as letras das placas podem ser iguais, já os seus números não, caso contrário o programa retornaria o nome de todas as pessoas da base de dados.**

1. **Qual será a resposta para o questionamento: ?- programa( P ).**

**Resposta: Será a mesma resposta com alteração de que agora a variável não é mais X e sim P. P é apenas nome de uma variável a qual valores serão atribuídos e retornados.**

1. **Elabore um programa Prolog chamado “compra\_cidade\_ano” que retorne os nomes dos clientes que compraram um veículo em uma dada cidade e em um dado ano. Cidade e ano devem ser fornecidos como parâmetro como no questionamento a seguir:**

**Programa:**

**compra\_cidade\_ano(X,Y,Z) :-**

**carro(X, \_,data\_compra(\_,\_,Z),\_,placa(Y, \_,\_))**

**Ex: ?- compra\_cidade\_ano(X, curitiba, 2000).**

**X = carlos\_pereira ;**

**X = ana\_cruz ;**

**No**

### Questão 3 – Programas Prolog

**a) Considere a seguinte base de fatos Prolog:**

governou(deodoro\_da\_fonseca,1891,1891).

governou(floriano\_peixoto,1891,1894).

governou(prudente\_de\_moraes,1894,1898).

governou(compos\_sales,1898,1902).

governou(rodrigues\_alves,1902,1906).

governou(afonso\_pena,1906.1909).

governou(nilo\_pecanha,1909,1910).

**Escreva um programa Presidente/2 que retorna o(s) nome(s) do(s) presidente(s) que governou(aram) o Brasil em um dado ano:**

**Programa: presidente(Y, X) :- governou(X,A,B), A =< Y, Y =< B.**

**Questionamento: ?- presidente(1891,X).**

**X = deodoro\_da\_fonseca ;**

**X = Floriano\_peixoto ;**

**No**

**b) Escreva um programa Prolog que calcula o cubo de um dado número.**

**Programa: cubo(X,Y) :- Y is X\*\*3.**

**Exemplo: ?- cubo(3,X).**

**X = 27**

**Yes**

1. **Escreva um programa Prolog que dados dois números, retorna o maior entre eles.**

**Programa: maior(A,B, X) :- X is B, B> A; X is A, A>B.**

Exemplo: **?- maior(10, 25,X).**

**X = 25**

**Yes**

1. **Escreva um programa Prolog que calcula a distância euclidiana entre dois pontos. representado apenas por duas dimensões, ou seja, *n* = 2. Neste exercício você deverá utilizar o predicado Prolog pow/3 e a função Prolog sqrt/1.**

**Resposta:**

**power(X,Y) :- 0 =< X -> pow(X,2,Y); pow(-1\*X,2,Y).**

**distancia(X1,X2,Y1,Y2,D) :- power(X1-Y1,S), power(X2-Y2,T), D is sqrt((S+T)/2).**

Exemplo1: ?- distancia(2, 2, 4, 4, D).

D = 2

Yes

Exemplo2: ?- distancia(2, 2, 4, 5, D).

D = 2.54951

Yes

1. **Escreva um programa que receba o salário do usuário e informe sua classe salarial:**

**até 700,00 🡺 classe baixa**

**de 701,00 até 2.500,00 🡺 classe média**

**de 2.501,00 reais até 4.500,00 🡺 classe média-alta**

**acima de 4.500,00 🡺 classe alta.**

**Resposta:**

**informa\_classe(X) :- (X < 700.00 -> writeln('X = classe\_baixa.')),!.**

**informa\_classe(X) :- (701.00 =< X, X =< 2500.00 -> writeln('X = classe\_média.')),!.**

**informa\_classe(X) :- (2501.00 =< X, X =< 4500.00 -> writeln('X = classe\_média-alta')),!.**

**informa\_classe(X) :- (4500.00 < X -> writeln('X = classe\_alta')).**

**Exemplo: ?- informa\_classe(1500, X).**

**X = classe\_media**

**Yes**

Lista de Exercícios 4:

**1) Segundo o seguinte Banco de dados:**

**i)-fácil(1). iv) -gizmo(a,1). vii)-gizmo(d,5).**

**ii)-fácil(2). v) -gizmo(b,3). viii) -gizmo(c,3).**

**iii)-fácil(3). vi) -gizmo(a,2). ix) -gizmo(a,3).**

**x) -gizmo(c,4).**

**Relate as respostas obtidas das seguintes perguntas:**

**a)?- fácil(2).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: **true.**

**b)?- fácil(X).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = 1; X = 2; X = 3.

**c)?- gizmo(a,X).** . . . . . . . . . .. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = 1; X = 2; X = 3.

**d)?- gizmo(X,3).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = b; X = c; X = a.

**e)?- gizmo(d,Y).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: Y = 5.

**f)?- gizmo(X,X).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: **false.**

**2) Segundo o seguinte Banco de dados:**

**i)-mais\_difícil(a, 1).**

**ii)-mais\_difícil(c, X).**

**iii)-mais\_difícil(b, 4).**

**iv)-mais\_difícil(d, 2).**

**Relate as respostas obtidas das seguintes perguntas:**

**a)?- mais\_difícil(a, X).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = 1.

**b)?- mais\_difícil(c, X).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: **true.**

**c)?- mais\_difícil(X, 1).** . . . . . . ... . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = a; X = c; **false.**

**d)?- mais\_difícil(X, 4).** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = c; X = b; **false.**

**3) Utilize os bancos de dados dos exercícios 4 e 5 para relatar as respostas obtidas das seguintes perguntas:**

**a)?- gizmo(a, X), fácil(X).**  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = 1; X = 2; X = 3.

**b)?- gizmo(c,X), fácil(X).**  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: X = 3; **false.**

**c)?- gizmo(d,Z), fácil(Z).**  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Resp.: **false.**

**d)?- fácil(Y), gizmo(X,Y).** . . . . . Resp.: Y = 1, X = a; Y = 2, X = a; Y = 3, X = b;

Y = 3, X = c; Y = 3, X = a.

**e)?- fácil(X), mais\_difícil(Y,X).** . . . . . . . . . . . Resp.: X = 1, Y = a; X = 1, Y = c; X = 2, Y = c;

X = 2, Y = d; X = 3, Y = c; **false.**

**f)?- mais\_difícil(Y,X), fácil(X).** . . . . . . . . . . . . Resp.: Y = a, X = 1; Y = c, X = 1; Y = c, X = 2;

Y = c, X = 3; Y = d, X = 2.

**4) Segundo o seguinte Banco de dados:**

**i) a(a1,1). iv) b(1,b1). vii) c(X,Y) :- a(X,N), b(N,Y).**

**ii) a(A,2). v) b(2,B). viii) d(X,Y) :- a(X,N), b(Y,N).**

**iii) a(a3,N). vi) b(N,b3). Ix) d(X,Y) :-a(N,X),b(N,Y).**

**Relate as respostas obtidas das seguintes perguntas:**

1. ?- a(X,2). . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. . Resp.: **true**; X = a3.
2. ?- b(X, kalamazu). . .. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. Resp.: X = 2; **false.**
3. ?- c(X, b3). . . . . . . . . . . . . .Resp.: X = a1; **true**; **true**; X = a3; X = a3.
4. ?- c(X, Y). . . . . . . .Resp.: X = a1, Y = b1; X = a1, Y = b3;  **true**; Y = b3;

X = a3, Y = b1; X = a3; X = a3, Y = b3.

1. ?- d(X,Y). .. . . . . . . . . Resp.: X = a1; Y = 2; Y = 2; X = a3, Y = 1;

X = a3, Y = 2; X = a3; X = 1, Y = b3; X = 2, Y = b1; X = 2; X = 2, Y = b3; Y = b3.

5) **[Linguagem Prolog] Dada a seguinte base de fatos:**

**p(a). q(a,1). r(1,1). r(3,5).**

**p(b). q(a,2). r(1,2). r(3,6).**

**q(b,3). r(2,3). r(4,7).**

**q(b,4). r(2,4). r(4,8).**

**Qual é o resultado para as queries seguintes?**

* 1. **p(X), q(X,Y), r(Y,Z).**
  2. **!, p(X), q(X,Y), r(Y,Z).**
  3. **p(X), !, q(X,Y), r(Y,Z).**
  4. **p(X), q(X,Y), !, r(Y,Z).**
  5. **p(X), q(X,Y), r(Y,Z), !.**

Respostas:

1. X = a, Y = Z, Z = 1 ;

X = a, Y = 1, Z = 2 ;

X = a, Y = 2, Z = 3 ;

X = a, Y = 2, Z = 4 ;

X = b, Y = 3, Z = 5 ;

X = b, Y = 3, Z = 6 ;

X = b, Y = 4, Z = 7 ;

X = b, Y = 4, Z = 8.

1. X = a, Y = Z, Z = 1 ;

X = a, Y = 1, Z = 2 ;

X = a, Y = 2, Z = 3 ;

X = a, Y = 2, Z = 4 ;

X = b, Y = 3, Z = 5 ;

X = b, Y = 3, Z = 6 ;

X = b, Y = 4, Z = 7 ;

X = b, Y = 4, Z = 8.

1. X = a, Y = Z, Z = 1 ;

X = a, Y = 1, Z = 2 ;

X = a, Y = 2, Z = 3 ;

X = a, Y = 2, Z = 4.

1. X = a, Y = Z, Z = 1 ;

X = a, Y = 1, Z = 2.

e ) X = a, Y = Z, Z = 1.

**6) Considere o seguinte programa Prolog, que deve retornar como terceiro argumento o maior entre dois números:**

max(X,Y,X) :- X >= Y.

max(X,Y,Y).

1. **Elabore um questionamento mostrando que este programa está incorreto.**

**Questionamento: ?- max(2,1,X).**

**Output: X = 2 ;**

**X = 1.**

**Resposta: Quando x é maior ou igual a y, o programa testa a primeira condição e a segunda o que, obviamente, invalida todo o conceito de um número ser maior ou igual a outro. Para corrigir o erro, é necessário usar o comando cut.**

1. **Modifique o programa de forma que ele passe a funcionar corretamente.**

**Forma correta do programa:**

**max(X,Y,X) :- X >= Y, !.**

**max(X,Y,Y).**

**7) O programa seguinte classifica um número em negativo, zero ou positivo.**

classe(N, negativo) :- N < 0.

classe(0, zero).

classe(N, positivo) :- N > 0.

**Como você tornaria este programa mais eficiente utilizando o comando cut?**

**Resposta:**

**classe(N, negativo) :- N < 0, !.**

**classe(N, positivo) :- N > 0, !.**

**classe(0, zero).**

Lista de exercícios 5 :

**A partir da base de fatos da Lista de Exercícios 2, escreva os seguintes programas Prolog:**

1. Fazer a leitura do teclado do nome de uma família e imprimir todos os membros dessa família. Caso nenhuma pessoa seja encontrada, então fornecer uma mensagem de aviso.

**finder(Sobrenome) :-**

**pessoa(N, Sobrenome, nascimento(A,B,C), origem(X),profissao(Y)),nl,**

**write('Nome: '),write(N),nl,**

**write('Sobrenome: '),write(Sobrenome),nl,**

**write('Nascimento: '),write(A),write('/'),write(B),write('/'),write(C),nl,**

**write('Origem: '),write(X),nl,**

**write('Profissão: '),write(Y),nl,nl,**

**fail.**

**finder(Sobrenome) :-**

**not(pessoa(\_, Sobrenome,\_,\_,\_)),**

**write('Nenhuma pessoa dessa família foi encontrada.').**

**encontra\_membros :-**

**write('Por favor, entre com o nome da família: '),nl,**

**read(Sobrenome),nl,**

**write('Os membros dessa família são: '),nl,nl,**

**finder(Sobrenome).**

Ex:

**?- encontra\_membros.**

**Por favor, entre com o nome da família:**

**|: silva\_pinheiro.**

**Os membros dessa família são:**

**Nome: carlos**

**Sobrenome: silva\_pinheiro**

**Nascimento: 1/4/1962**

**Origem: guarulhos**

**Profissão: mecanico**

**Nome: ana\_claudia**

**Sobrenome: silva\_pinheiro**

**Nascimento: 18/7/1966**

**Origem: castro**

**Profissão: do\_lar**

**Nome: silvia**

**Sobrenome: silva\_pinheiro**

**Nascimento: 27/12/1998**

**Origem: sao\_paulo**

**Profissão: nenhuma**

**Nome: carolina**

**Sobrenome: silva\_pinheiro**

**Nascimento: 27/12/1998**

**Origem: sao\_paulo**

**Profissão: nenhuma**

**Nome: claudia**

**Sobrenome: silva\_pinheiro**

**Nascimento: 15/4/2003**

**Origem: curitiba**

**Profissão: nenhuma**

**false.**

1. **Verificar se a profissão de uma pessoa está correta.**

Programa:

**verifica\_profissao(N, S, P) :-**

**pessoa(N, S, \_,\_, profissao(P)) -> true,**

**write(N),write(' é '),write(P).**

**verifica\_profissao(N, S, P) :-**

**not(pessoa(N, S, \_,\_, profissao(P))),**

**write(N),write(' não é '),write(P).**

**EX:**

**?- verifica\_profissao(joao, pereira\_santos, engenheiro).**

**joao é engenheiro**

**true.**

1. **Retorna a diferença em dia, mês e ano da idade de duas pessoas.**

**Ex.) ?- diferença\_idade(joao, pereira\_santos, patrícia, nogueira\_carvalho).**

**Programa:**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 =:= A2, M1 =:= M2, D2 =:= D1,**

**Delta is 0, !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 =:= A2, M1 =:= M2, D1 > D2,**

**Delta is (D1-D2), !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 =:= A2, M1 =:= M2, D2 > D1,**

**Delta is (D2-D1), !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 =:= A2, M2 > M1,**

**Delta is round(((M2-M1)\*153/5)+D2-D1), !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 =:= A2, M1 > M2,**

**Delta is round(((M1-M2)\*153/5)+D1-D2), !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A2 > A1,**

**Delta is round((365-((((M1-1)\*153/5))+D1))+((A2-A1-1)\*1461/4)+((M2-1)\*153/5)+D2), !.**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta) :-**

**A1 > A2,**

**Delta is round((365-((((M2-1)\*153/5))+D2))+((A1-A2-1)\*1461/4)+((M1-1)\*153/5)+D1).**

**dias\_pra\_data(Delta, Ano, Mes, Dia) :-**

**Ano is (Delta//365),**

**Mes is ((Delta mod 365)//30),**

**Dia is ((Delta mod 365) mod 30).**

**print\_ano(Ano) :- Ano =:= 1, write(Ano),write(' ano, '),!.**

**print\_ano(Ano) :- write(Ano), write(' anos, ').**

**print\_mes(Mes) :- Mes =:= 1, write(Mes),write(' mês e '),!.**

**print\_mes(Mes) :- write(Mes), write(' meses e ').**

**print\_dia(Dia) :- Dia =:= 1, write(Dia),write(' dia. '),!.**

**print\_dia(Dia) :- write(Dia), write(' dias. ').**

**diferença\_idade(N1,S1,N2,S2) :-**

**pessoa(N1,S1,nascimento(D1,M1,A1),\_,\_),**

**pessoa(N2,S2,nascimento(D2,M2,A2),\_,\_),**

**opp(D1,M1,A1,D2,M2,A2,Delta),**

**dias\_pra\_data(Delta, Ano, Mes, Dia),**

**write('A diferença de idade é de '),**

**print\_ano(Ano),**

**print\_mes(Mes),**

**print\_dia(Dia).**

Observações sobre o código:

- O programa funciona sobre a base de dados fornecida para o exercício.

- O cálculo dos anos e meses são estimativas aproximadas baseadas nas seguintes equações: (diferença entre os anos )\* 1461 / 4 para a diferença entre os anos (necessário saber qual dos anos é o maior ou usar o comando abs/1 para evitar o surgimento de um dado negativo); e meses \* 153/5 para o cálculo dos meses. Ambas equações retornarão o valor de, seja anos, seja meses, em dias. As equações podem retornar números float , para tanto, foi utilizado o comando round/1 para arredondar o dado. Essa imprecisão pode resultar em uma inconsistência com a verdadeira quantidade de dias entre as datas de no máximo (no pior cenário) 10 dias de diferença, quanto mais extremas(para dias de 1 a 3, 29 a 31; e, para meses, 1 a 2, 11 a 12) as datas, maior é a inconsistência entre elas.

Questionamento : ?- diferença\_idade(joao, pereira\_santos, patricia, nogueira\_carvalho).

Resposta :

A diferença de idade é de 14 anos, 3 meses e 16 dias.

true.