

Disciplina de Linguagens de Programação

3ª Lista de Exercícios de Prolog

Curso de Engenharia de Computação

UEMG Ituiutaba

<https://github.com/mauro-hemerly/UEMG-2019-1>

Prolog: átomos, variáveis, predicados, fatos e regras, listas.

1. Inclua no **Programa 1** uma regra para o predicado **dens(P,D)**, que relaciona cada país **P** à sua densidade demográfica correspondente **D**.

```
Programa 1: Área e população dos países.  
% país(Nome, Área, População)  
país(brasil, 9, 130).  
país(china, 12, 1800).  
país(eua, 9, 230).  
país(índia, 3, 450).
```

Em seguida, faça consultas para descobrir:

- (a) Qual a diferença entre a população da China e da Índia?
 - (b) A área do Brasil é igual à área dos Estados Unidos?
 - (c) A população dos Estados Unidos é maior que a população da Índia?
 - (d) Qual a densidade demográfica de cada um dos países;
 - (e) Se a Índia é mais populosa que a China.
2. Inclua no **Programa 2** as informações da tabela abaixo e faça as consultas indicadas a seguir:

```
Programa 2: Funcionários e dependentes.  
% func(Código, Nome, Salário)  
func(1, ana, 1000.90).  
func(2, bia, 1200.00).  
func(3, ivo, 903.50).  
% dep(Código, Nome)  
dep(1, ary).  
dep(3, raí).  
dep(3, eva).
```

Código	Nome	Salário	Dependentes
4	Leo	R\$ 2500,35	Lia, Noé
5	Clô	R\$ 1800,00	Eli
6	Gil	R\$ 1100,00	-----

- (a) Quem são os dependentes de Ivo?
- (b) De quem Ary é dependente?
- (c) Quem depende de funcionário com salário inferior a R\$ 950,00?
- (d) Quais os funcionários que não têm dependentes?

3. Inclua no **Programa 3** as seguintes regras:

- (a) Um filme é longo se tem duração superior a 150 minutos.
- (b) Um filme é lançamento se foi lançado a menos de 1 ano.
- (c) Os filmes clássicos lançados até 1985, para uma determinada promoção.
- (d) Apenas os nomes e os gêneros dos filmes clássicos.

Programa 3: Uma tabela de filmes.

```
% filme(Título, Gênero, Ano, Duração)
filme('Uma linda mulher', romance, 1990, 119).
filme('Sexto sentido', suspense, 2001, 108).
filme('A cor púrpura', drama, 1985, 152).
filme('Copacabana', comédia, 2001, 92).
filme('E o vento levou', drama, 1939, 233).
filme('Carrington', romance, 1995, 130).
```

4. Codifique um programa contendo as informações da tabela abaixo e faça as consultas indicadas a seguir:

Nome	Sexo	Idade	Altura	Peso
Ana	fem	23	1.55	56.0
Bia	fem	19	1.71	61.3
Ivo	masc	22	1.80	70.5
Lia	fem	17	1.85	57.3
Eva	fem	28	1.75	68.7
Ary	masc	25	1.72	68.9

- (a) Quais são as mulheres com mais de 20 anos de idade?
 - (b) Quem tem pelo menos 1.70m de altura e menos de 65kg?
 - (c) Quais são os possíveis casais onde o homem é mais alto que a mulher?
5. O predicado **num** do **Programa 4** classifica números em três categorias: positivos, nulo e negativos. Esse predicado, da maneira como está definido, realiza retrocesso desnecessário. Explique por que isso acontece e, em seguida, utilize cortes para eliminar esse retrocesso.

Programa 4: Retrocesso.

```
num(N,positivo) :- N>0.
num(0,nulo).
num(N,negativo) :- N<0.
```

6. Suponha que o predicado **fail** não existisse em **Prolog**. Qual das duas definições a seguir poderia ser corretamente usada para causar falhas?
- (a) falha :- (1=1).
 - (b) falha :- (1=2).

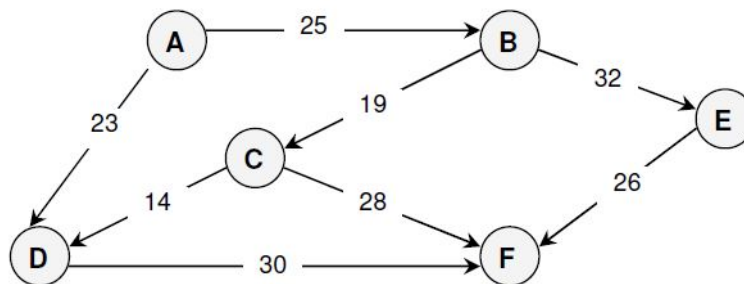
7. Considere o **Programa 5** a seguir:

```
Programa 5: Animais.
animal(cão).
animal(canário).
animal(cobra).
animal(morcego).
animal(gaivota).
voa(canário).
voa(morcego).
voa(gaivota).
dif(X,X) :- !, fail.
dif(_, _).
pássaro(X) :- animal(X), voa(X), dif(X, morcego).
```

Qual seria a resposta da consulta

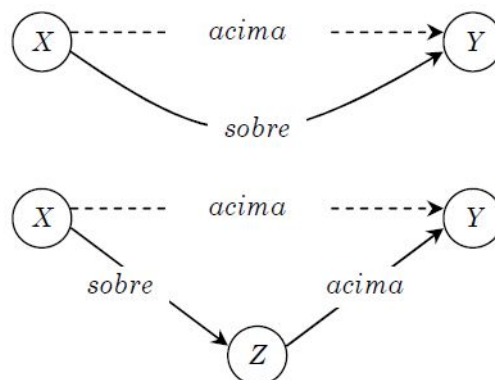
?- pássaro(X).

8. Defina um predicado recursivo para calcular o produto de dois números naturais usando apenas soma e subtração.
9. Defina um predicado recursivo exibir um número natural em binário.
10. O grafo a seguir representa um mapa, cujas cidades são representadas por letras e cujas estradas (de sentido único) são representados por números, que indicam sua extensão em km.

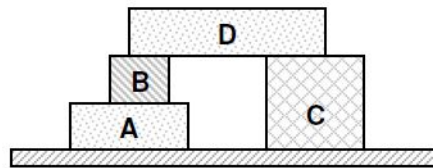


- (a) Usando o predicado **estrada(Origem, Destino, Km)**, crie um programa para representar esse mapa.
- (b) Defina a relação transitiva **dist(A,B,D)**, que determina a distância **D** entre duas cidades **A** e **B**.

Um exemplo interessante de relação transitiva é a relação acima, ilustrada abaixo, cuja relação base é a relação sobre. Os grafos a seguir descrevem essa relação:



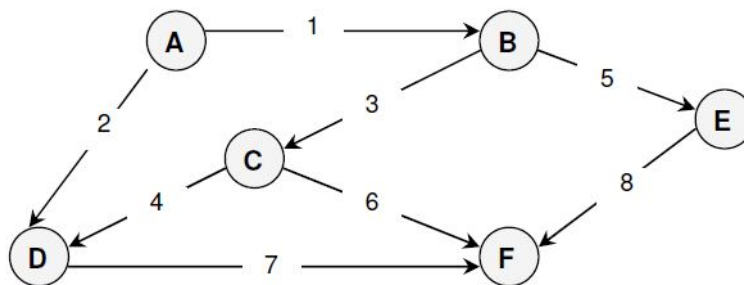
Programa: A relação transitiva acima.
 sobre(b,a).
 sobre(d,b).
 sobre(d,c).
 acima(X,Y) :- sobre(X,Y).
 acima(X,Y) :- sobre(X,Z), acima(Z,Y).



Veja uma consulta que poderia ser feita com o programa acima:

```
?- acima(X,a).
X = b ;
X = d
```

11. Defina o predicado **último(L,U)**, que determina o último item **U** numa lista **L**. Por exemplo, **último([a,b,c],U)**, resulta em **U=c**.
12. Defina o predicado **tam(L,N)**, que determina o número de itens **N** existente numa lista **L**. Por exemplo, **tam([a,b,c],N)**, resulta em **N=3**.
13. Defina o predicado **soma(L,S)** que calcula a soma **S** dos itens da lista **L**. Por exemplo, **soma([4,9,1],S)** resulta em **S=14**.
14. Defina o predicado **máx(L,M)** que determina o item máximo **M** na lista **L**. Por exemplo, **máx[4,9,1],M)** resulta em **M=9**.
15. Usando o predicado **anexa**, defina o predicado **inv(L,R)** que inverte a lista **L**. Por exemplo, **inv([b, c, a], R)** resulta em **R=[a,c,b]**.
16. Usando o predicado **inv**, defina o predicado **sim(L)** que verifica se uma lista é simétrica. Por exemplo, **sim([a,r,a,r,a])** resulta em **true**.
17. Usando a tabela **d(0,zero)**, **d(1,um)**, ..., **d(9,nove)**, defina o predicado **txt(D,P)** que converte uma lista de dígitos numa lista de palavras. Por exemplo, **txt([7,2,1],P)** resulta em **P=[sete,dois,um]**.
18. O grafo a seguir representa um mapa, cujas cidades são representadas por letras e cujas estradas são representados por números.



- (a) Usando o predicado **estrada(Número,Origem,Destino)**, crie um programa para representar esse mapa.
- (b) Defina o predicado **rota(A,B,R)**, que determina uma rota **R** (lista de estradas) que leva da cidade **A** até a cidade **B**.

19. Um retângulo é representado pela estrutura **retângulo(A,B,C,D)**, cujos vértices são **A,B, C** e **D**, nesta ordem.
 a) Defina o predicado **regular(R)** que resulta em **true** apenas se **R** for um retângulo cujos lados sejam verticais e horizontais. b) Defina o predicado **quadrado(R)** que resulta em **true** apenas se **R** for um retângulo cujos lados têm as mesmas medidas.
20. Considere as seguintes cláusulas e resolva os exercícios abaixo:

```

genitor( pam, bob ).
genitor( tom, bob ).
genitor( tom, liz ).
genitor( bob, ann ).
genitor( bob, pat ).
genitor( pat, jim ).
mulher(pam).
mulher(liz).
mulher(pat).
mulher(ann).
homem(tom).
homem(bob).
homem(jim).
prole(Y,X) :- genitor(X,Y).
mae(X,Y) :- genitor(X,Y), mulher(X).
avos(X,Z) :- genitor(X,Y), genitor(Y,Z).
irma(X,Y) :- genitor(Z,X), genitor(Z,Y), mulher(X), not(X = Y).
descendente(X,Z) :- genitor(X,Z).
descendente(X,Z) :- genitor(X,Y), descendente(Y,Z).

```

Quais as respostas para as seguintes consultas?

```

?-genitor(X,jim).
?-genitor(jim,X).
?-genitor(pam,X),genitor(X,pat).
?-genitor(pam,X),genitor(X,Y),genitor(Y,jim).

```

Formule consultas para descobrir:

```

Quem são os pais de Pat?
Liz possui filhos?
Quem é o avô de Pat?
Quem é a mãe de Jim?
Quem é o irmão de Bob?
Quem é a irmã de Pat?

```

Formule regras para as seguintes relações:

```

tio(a)
irmão
avós paternos
avós maternos
ascendente (o inverso de descendente)

```