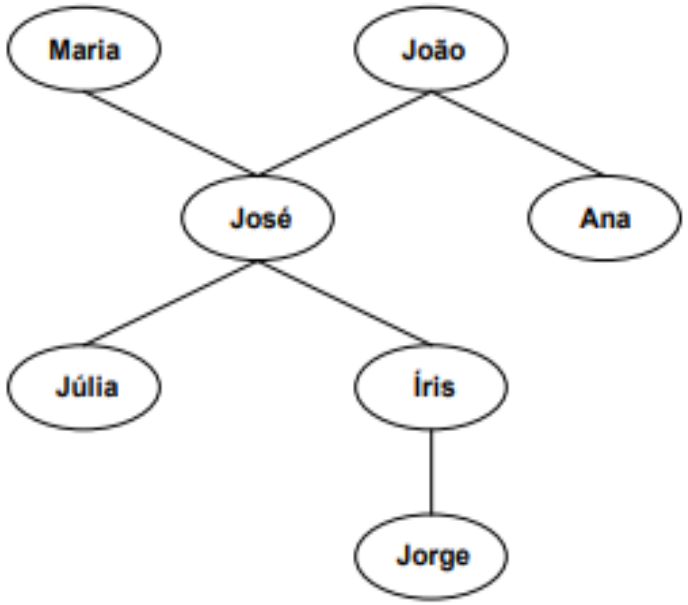
Programação Lógica

Professor: Renato de Aquino Lopes

Árvore Genealógica

- Defina uma base de conhecimento, que reflita a figura ao lado, por meio do fato progenitor(X, Y).

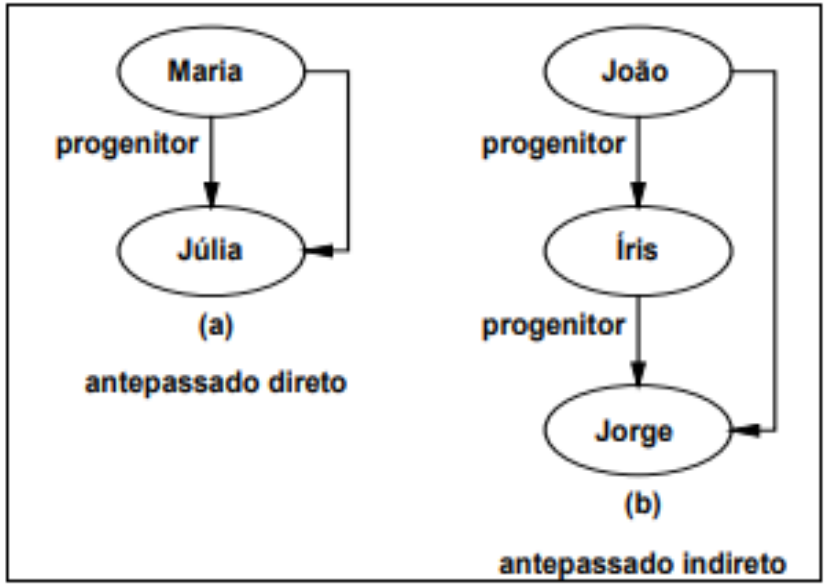


progenitor(maria, josé).
progenitor(joão, josé).
progenitor(joão, ana).
progenitor(josé, júlia).
progenitor(josé, íris).
progenitor(íris, jorge).

Como você codificaria a relação antepassado(X, Y)?

Relação de Antepassado

- A definição de antepassado necessita ser expressa por meio de duas regras, a primeira das quais definirá os antepassados diretos (imediatos) e a segunda os antepassados indiretos.
- Dizemos que um certo X é antepassado indireto de algum Z se há uma cadeia de progenitores entre X e Z



Exemplos da relação *antepassado*

Relação de Antepassado

- Para definir a relação de antepassado direto temos:

  Para todo X e Z

  X é antepassado de Z se X é progenitor de Z.

- Para definir a relação de antepassado indireto a cadeia de progenitores poderia se estender indefinidamente, temos:

  antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Y), progenitor(Y, Z).

  antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Y1), progenitor(Y1, Y2), progenitor(Y2, Z).

  antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Y1), progenitor(Y1, Y2), progenitor(Y2, Y3), progenitor(Y3, Z). ... etc.

  - A cadeia de pessoas entre o antepassado e seu descendente seria limitada pelo tamanho da maior cláusula definindo essa relação.

Recursão

- Para uma solução mais elegante
  - A ideia básica é definir a relação em termos de si própria

    Para todo X e Z

    X é antepassado de Z se

    existe um Y tal que

    X é progenitor de Y e

    Y é antepassado de Z.
- Em prolog temos:

```
antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Y),
                     antepassado(Y, Z).
```

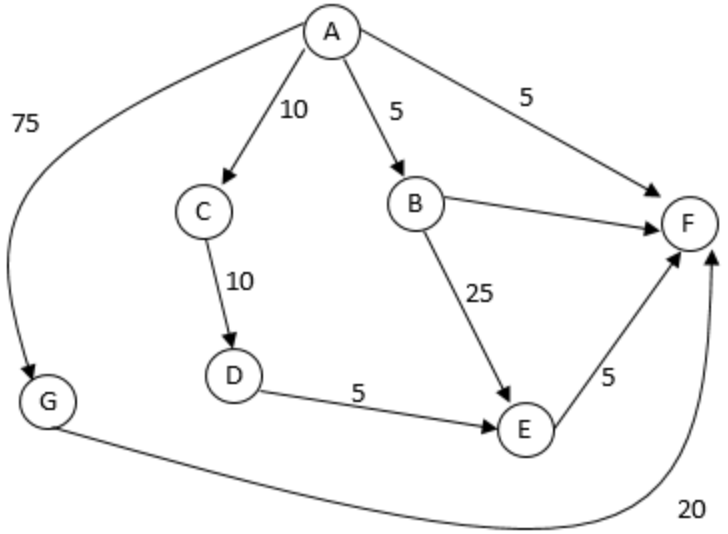
Recursão

- Programa completo
  - Antepassado direto (condição de saída da recursão)
  - Antepassado indireto (recursão)

```
antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Z).
antepassado(X, Z) :- progenitor(X, Y),
                     antepassado(Y, Z).
```

Exercícios

1) Faça um programa em prolog que calcule o fatorial, fatorial(X, Y): o fatorial de X é Y, de forma recursiva.
2) Dado o diagrama que informa o caminho e o custo entre os pontos. Faça um programa em prolog que dados dois pontos do diagrama retorne o custo de todos os caminhos para chegar de um ponto origem a um ponto destino.



Exercício

3) Crie um programa em prolog que calcula o mdc entre dois número, ou seja, mdc(X, Y, Z) onde Z é o máximo divisor comum entre X e Y.

4) Calcular a soma dos primeiros n-valores inteiros:

$$S(n) = 1 + 2 + 3 + 4 + \ldots\ldots + (n - 1) + n$$

$$S(n) = \begin{cases} 1 & \text{para } n = 1 \\ S(n-1) + n & \text{para } n \geqslant 2 \end{cases}$$

Exercício

5) Crie um programa em Prolog que calcula a potência de um número de forma recursiva que siga o seguinte protótipo:
pot(Base,Expoente,Potência)

Exercício

6) Imagine que você resolva passear mundo afora e possua a seguinte base de conhecimento sobre opções de transporte entre cidades:

```
deCarro( uberlandia, monteCarmelo).
deCarro( unai, brasilia).
deCarro( goiania, itumbiara).
deCarro( goiania, ituiutaba).
deTrem( ituiutaba, araguari).
deTrem( itumbiara, araguari).
deTrem( ituiutaba, monteAlegre).
deTrem( monteCarmelo, monteAlegre).
deAviao( saoPaulo, recife).
deAviao( saoPaulo, rioJaneiro).
deAviao( monteAlegre, bh).
deAviao( recife, maceio).
deAviao( bh, uberlandia).
```

Escreva um predicado viagem/2 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(goiania, brasilia).