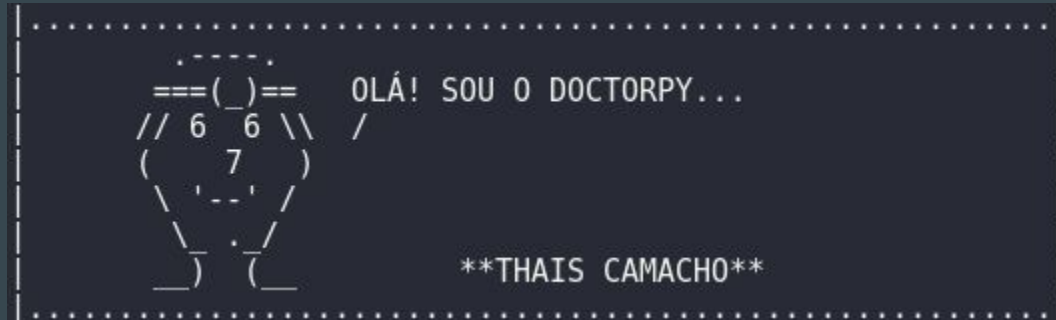


Diagnóstico de Pacientes com Problemas Respiratórios

...



Python Library for Probabilistic Graphical Models - PGMPY



A Rede

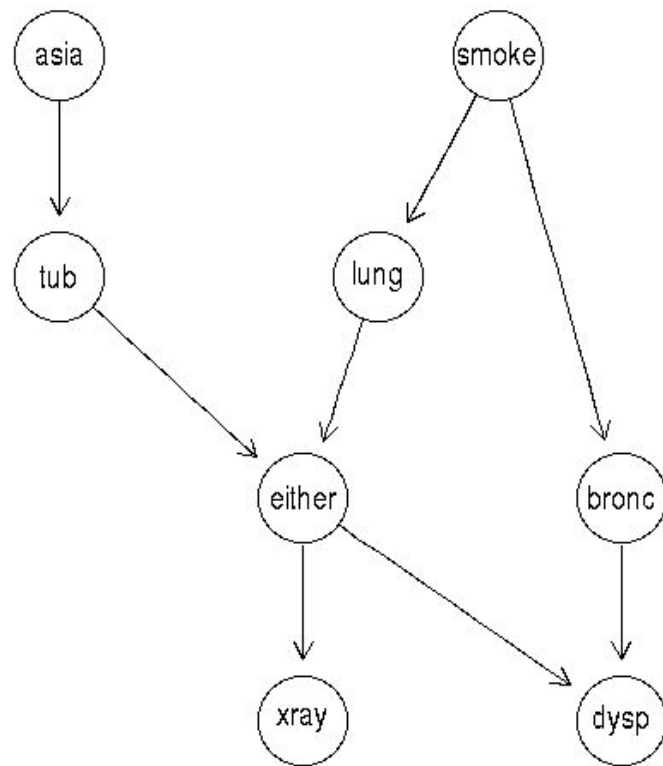
O Cenário

Lauritzen and Spiegelhalter (1988) apresenta que:

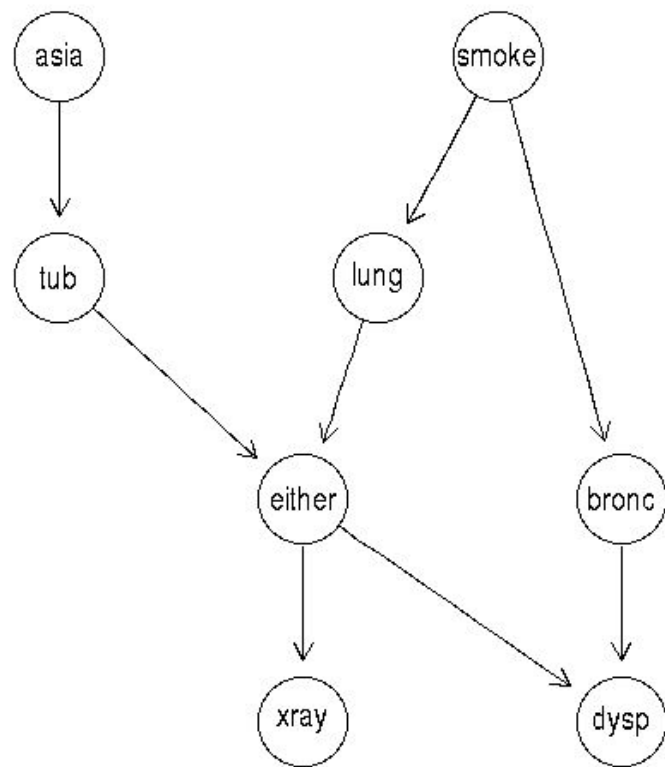
- Falta de ar (dispneia) pode ser devido à tuberculose, câncer de pulmão ou bronquite, ou nenhum deles, ou mais de um deles.
- Uma visita recente à Ásia aumenta as chances de tuberculose, enquanto o fumo é conhecido por ser um fator de risco para câncer de pulmão e bronquite.
- Os resultados de uma única radiografia de tórax não discriminam entre câncer de pulmão e tuberculose, assim como a presença ou ausência de dispneia.

DAG

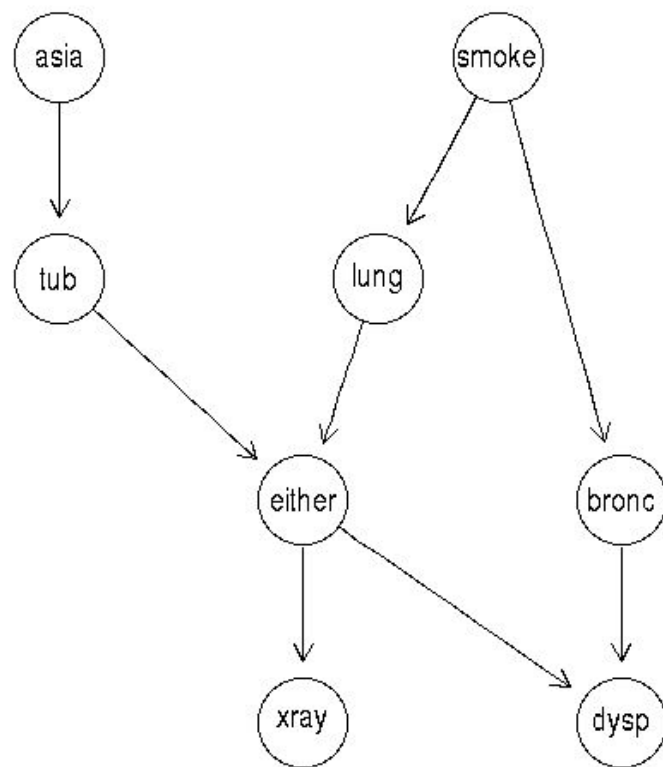
Conhecido como ASIA



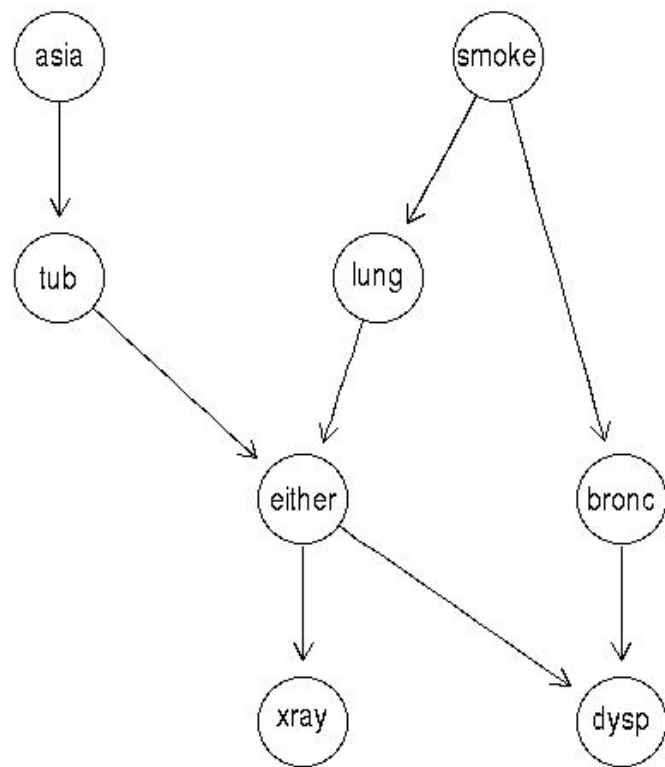
(asia)	probabilidade %
sim	1
não	99



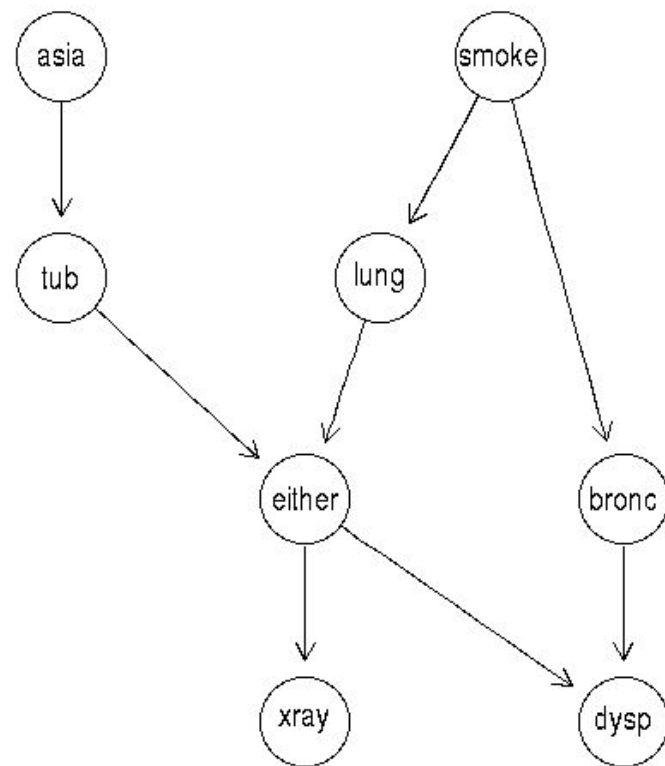
(smoke)	probabilidade %
sim	50
não	50



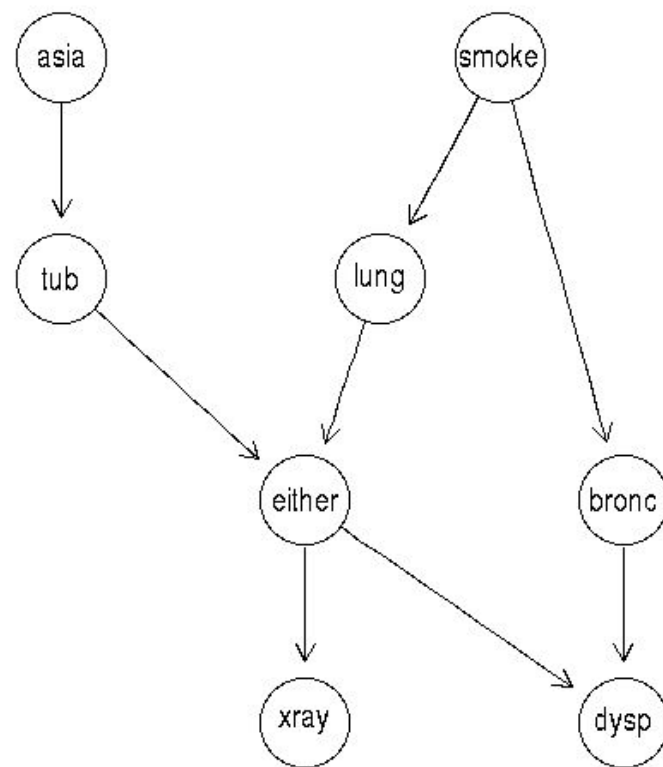
(tub asia)	probabilidade %	
	SIM	NÃO
SIM	5	95
NÃO	1	99



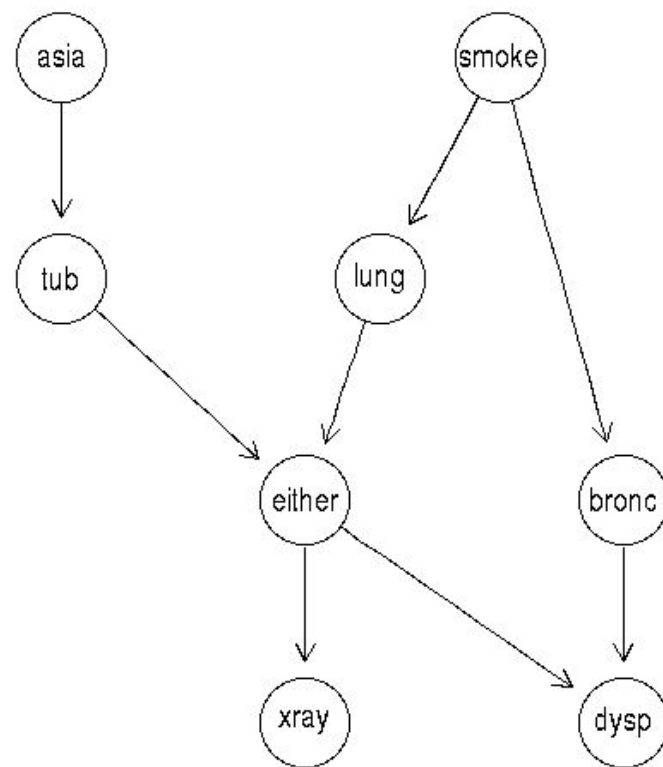
(lung smoke)	probabilidade %	
	SIM	NÃO
SIM	10	90
NÃO	1	99



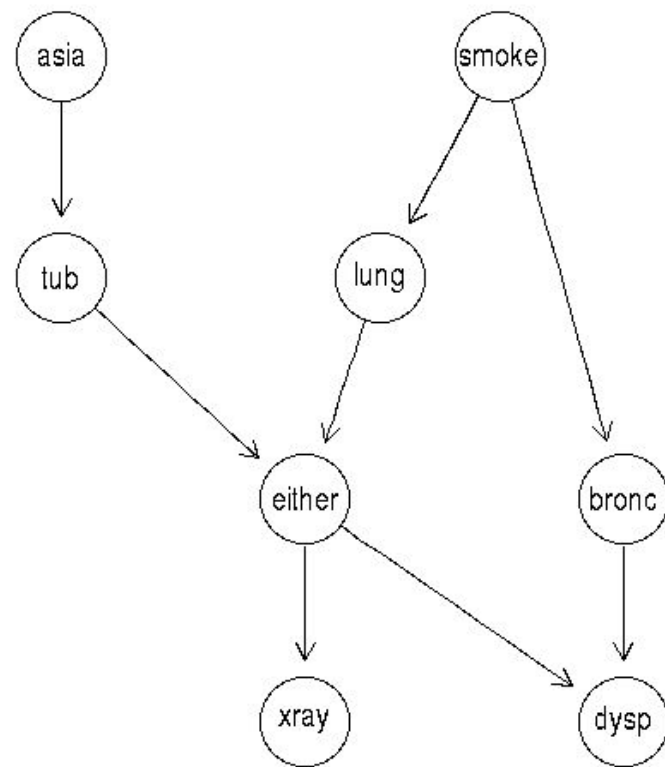
(bronc smoke)	probabilidade %	
	SIM	NÃO
SIM	60	40
NÃO	30	70



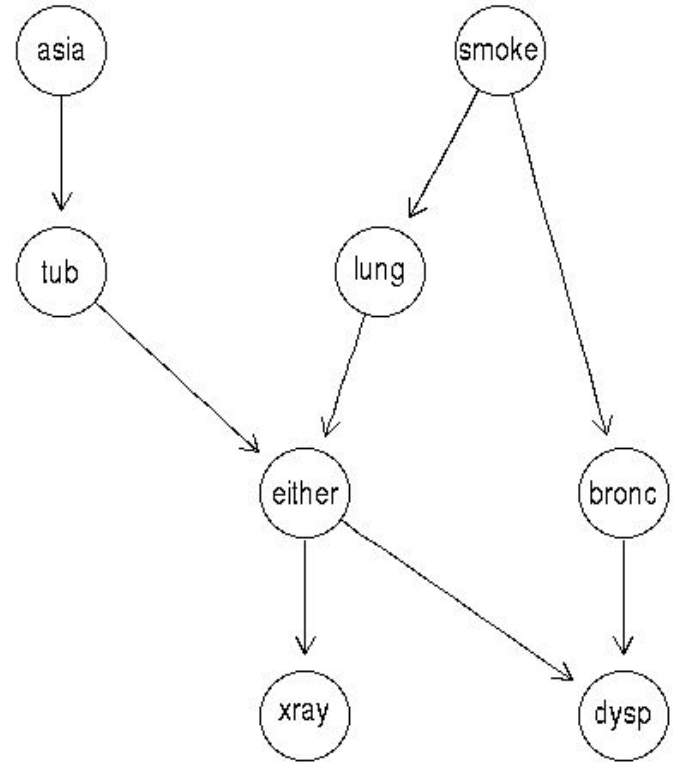
(xray either)	probabilidade %	
	SIM	NÃO
SIM	98	2
NÃO	6	95



(either lung, tub)		probabilidade %	
		SIM	NÃO
SIM	SIM	100	0
NÃO	SIM	100	0
SIM	NÃO	100	0
NÃO	NÃO	0	100



(dysp bronc, either)		probabilidade %	
		SIM	NÃO
SIM	SIM	90	10
NÃO	SIM	70	30
SIM	NÃO	80	20
NÃO	NÃO	10	90



Código

Criando a rede com PGMPY

```
def createBayesianNetwork():  
    # defining the network structure  
    model = BayesianModel([( 'asia', 'tub'),  
                             ( 'smoke', 'bronc'),  
                             ( 'smoke', 'lung' ),  
                             ( 'lung', 'either' ),  
                             ( 'tub', 'either' ),  
                             ( 'bronc', 'dysp' ),  
                             ( 'either', 'xray' ),  
                             ( 'either', 'dysp' )  
                             ])
```


Inferência na Rede - Eliminação de Variável

```
3 asia_model = createBayesianNetwork()  
2 asia_infer = VariableElimination(asia_model)  
1
```

Consultando...

```
b = asia_infer.query(variables=['bronc'], evidence={'smoke': 0})  
l = asia_infer.query(variables=['lung'], evidence={'smoke': 0})  
f = asia_infer.query(variables=['dysp'], evidence={'smoke': 0, 'bronc': 0})
```


0 Agente

```
#####.#####.#####.#####.#####.#####.#####.##.##.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.#####.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.#####.#####.##.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.
#####.#####.#####.##.#####.##.##.##.
.
==(_)== OLÁ! SOU O DOCTORPY...
// 6 6 \ \ /
( 7 )
\ ' - ' /
\_ . /
\_ (

**THAIS CAMACHO**

==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...
[1] CONSULTAR
[2] INFERIR NA REDE
[3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
[0] SAIR
R: █
```

Consultar

[illegible]

```

      .-.-.
      ===(_)===  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
    // 6 6 \\
    ( 7 )
    ' - - '
    \ . /
    ) (

```

****THAIS CAMACHO***

****THAIS CAMACHO****

==> O QUE VOCÊ DESEJA...

[1] CONSULTAR

[2] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE

[0] SAIR

R: 1

==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...

==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]

R: S

==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]

R: N

==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...

[1] ESTOU COM FALTA DE AR

[2] ESTOU COM TOSSE

[3] ESTOU COM FEBRE

[4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS

[5] ESTOU COM DOR NO PEITO

R: 12

Inferir na Rede

```
##### ##### #### # # #  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ##### #### ## ## ##
```

```

      .-.-.
      ==(_)==  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
    // 6 6 \\
      ( 7 )
      ' _ '
      \ _ /
      _ _

```

****THAIS CAMACHO****

==> O QUE VOCÊ DESEJA...

[1] CONSULTAR

[2] INFERIR NA REDE

[3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE

[0] SAIR

R: 2

==> INFERIR NA REDE...

[1] ESTOU COM TUBERCULOSE?

[2] ESTOU COM BRONQUITE?

[3] ESTOU COM CÂNCER NO PULMÃO?

R:

Visualizar Informações da Rede

```
.....
#####.####.#####.####.#####.#####.##.##.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.#####.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.#####.##.
##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.##.#####.##.
#####.#####.#####.##.##.#####.##.##.
.....

      _
    ==(_)==  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
  // 6 6 \ /
  ( 7 )
  \ '- ' /
   \   /
    _ /

                                **THAIS CAMACHO**
.....

==> INFORMAÇÕES DA REDE BAYESIANA
==> (asia)

+-----+
|               | probabilidade |
+-----+
| SIM           | 1.0      |
| NÃO          | 99.0     |
+-----+

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....
==> (smoke)

+-----+
|               | probabilidade |
+-----+
| SIM           | 50.0     |
| NÃO          | 50.0     |
+-----+

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR...█
```

Casos de Teste

Caso de Teste 1

```
      .-.  
    ==(_)== OLÁ! SOU O DOCTORPY...  
  // 6 6 \\ /  
 (   7   )  
  \  '  /  
   \  /  
   _ ) ( _
```

****THAIS CAMACHO****

```
==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...  
      [1] CONSULTAR  
      [2] INFERIR NA REDE  
      [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE  
      [0] SAIR  
R: 1  
==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...  
==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]  
R: S  
==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]  
R: N  
==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...  
      [1] ESTOU COM FALTA DE AR  
      [2] ESTOU COM TOSSE  
      [3] ESTOU COM FEBRE  
      [4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS  
      [5] ESTOU COM DOR NO PEITO  
R: 12345  
==> PESSOAS QUE VISITAM A ÁSIA POSSUEM 5.0%  
      DE CHANCES DE TEREM TUBERCULOSE  
==> TOSSE, PERDA DE PESO E FEBRE SÃO SINTOMAS DA  
      TUBERCULOSE  
==> HÁ 98.1% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM  
      TUBERCULOSE
```

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....

Caso de Teste 2

```
.....
      .----.
    ==(_)==  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
   // 6 6 \\ /
  (      7  )
   \  '  '  /
    \  .  /
     _  ( _

**THAIS CAMACHO**
.....
==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...
      [1] CONSULTAR
      [2] INFERIR NA REDE
      [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
      [0] SAIR
      R: 1
==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...
      ==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]
            R: N
      ==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]
            R: N
==> NÃO POSSO TE AJUDAR...

      PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....█
```

Caso de Teste 3

```
      .-.-.
    ==(_)== OLÁ! SOU O DOCTORPY...
  // 6 6 \\ /
 ( 7 )
  \ ' - ' /
   \ . /
    _ ) ( _
```

****THAIS CAMACHO****

==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...

- [1] CONSULTAR
- [2] INFERIR NA REDE
- [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
- [0] SAIR

R: 1

==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...

==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]

R: N

==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]

R: S

==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...

- [1] ESTOU COM FALTA DE AR
- [2] ESTOU COM TOSSE
- [3] ESTOU COM FEBRE
- [4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS
- [5] ESTOU COM DOR NO PEITO

R: 23

==> PESSOAS QUE FUMAM POSSUEM 60.0% DE CHANCES
DE TEREM BRONQUITE E 10.0% DE CHANCES TEREM
CÂNCER DE PULMÃO

==> TOSSE É SINTOMA DE CÂNCER NO PULMÃO

==> HÁ 54.5% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM CÂNCER
NO PULMÃO

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....

Caso de Teste 4

```
      .---.
    ==(_)==  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
  // 6 6  \ /
   ( 7  )
   '---'
   \---/
  _ )  ( _
```

THAIS CAMACHO

==> O QUE VOCÊ DESEJA...

- [1] CONSULTAR
- [2] INFERIR NA REDE
- [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
- [0] SAIR

R: 1

==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...

==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]

R: N

==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]

R: S

==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...

- [1] ESTOU COM FALTA DE AR
- [2] ESTOU COM TOSSE
- [3] ESTOU COM FEBRE
- [4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS
- [5] ESTOU COM DOR NO PEITO

R: 123

==> PESSOAS QUE FUMAM POSSUEM 60.0% DE CHANCES
DE TEREM BRONQUITE E 10.0% DE CHANCES TEREM
CÂNCER DE PULMÃO

==> 89.7% DAS PESSOAS QUE POSSUEM BRONQUITE E FUMAM,
SENTEM FALTA DE AR

==> TOSSE É UM SINTOMA DA BRONQUITE

==> HÁ 65.0% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM BRONQUITE

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....

Caso de Teste 5

```
      .-.-.-.-.  
    ===( _ )== OLÁ! SOU O DOCTORPY...  
  // 6 6  \  /  
   ( 7  )  
  \ ' - ' /  
   \ . /  
   _ ) ( _
```

****THAIS CAMACHO****

==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...

- [1] CONSULTAR
- [2] INFERIR NA REDE
- [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
- [0] SAIR

R: 1

==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...

==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]

R: S

==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]

R: S

==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...

- [1] ESTOU COM FALTA DE AR
- [2] ESTOU COM TOSSE
- [3] ESTOU COM FEBRE
- [4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS
- [5] ESTOU COM DOR NO PEITO

R: 23

==> PESSOAS QUE VISITAM A ÁSIA POSSUEM 5.0%
DE CHANCES DE TEREM TUBERCULOSE

==> FEBRE E TOSSE SÃO SINTOMAS DA TUBERCULOSE

==> HÁ 98.1% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM
TUBERCULOSE

==> PESSOAS QUE FUMAM POSSUEM 60.0% DE CHANCES
DE TEREM BRONQUITE E 10.0% DE CHANCES TEREM
CÂNCER DE PULMÃO

==> TOSSE É SINTOMA DE CÂNCER NO PULMÃO

==> HÁ 54.5% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM CÂNCER
NO PULMÃO

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....

Caso de Teste 6

```
      .-.-.-.
    ==(_)==  OLÁ! SOU O DOCTORPY...
  // 6 6 \\ /
   ( 7 )
   '  ' /
   \  /
   _ ) ( _
```

THAIS CAMACHO

```
==> 0 QUE VOCÊ DESEJA...
      [1] CONSULTAR
      [2] INFERIR NA REDE
      [3] VISUALIZAR INFORMAÇÕES DA REDE
      [0] SAIR
R: 1
==> ME FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ...
==> VISITOU A ÁSIA NOS ÚLTIMOS DIAS? [S\N]
R: S
==> VOCÊ É FUMANTE? [S\N]
R: S
==> ME FALE UM POUCO SOBRE SEUS SINTOMAS...
      [1] ESTOU COM FALTA DE AR
      [2] ESTOU COM TOSSE
      [3] ESTOU COM FEBRE
      [4] PERDI PESO NOS ÚLTIMOS DIAS
      [5] ESTOU COM DOR NO PEITO
R: 1
==> 90.0% DAS PESSOAS QUE POSSUEM BRONQUITE
      TUBERCULOSE E CÂNCER NO PULMÃO, SENTEM FALTA
      DE AR
==> HÁ 98.1% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM
      TUBERCULOSE
==> HÁ 65.0% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM BRONQUITE
==> HÁ 54.5% DE CHANCES DE VOCÊ ESTAR COM CÂNCER
      NO PULMÃO
```

PRECIONE ENTER PARA CONTINUAR....