INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Parte 9
Lógica Proposicional

Representação
Semântica

Prof. Me. Celso Gallão - 2015

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

- Para estabelecer uma representação semântica a partir dos argumentos definidos, recorre-se ao uso da **Tabela-Verdade**, que apresenta todos os possíveis valores lógicos da proposição composta.

- A tabela-verdade de uma proposição composta com **n** proposições simples, contém $\mathbf{2^n}$ linhas.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᵛq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- O significado de uma fórmula bem formada é derivado da interpretação de seus símbolos proposicionais e da tabela-verdade dos conectivos lógicos.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᵛq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- Deve-se evitar termos imprecisos como *possivelmente*, *alguns*, *quase sempre*, *a maioria*, etc., pois não se tornarão sentenças apropriadas para a lógica proposicional.

  Exemplo ruim:

  – *Poucos funcionários possuem filhos.*

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᵛq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- A tabela-verdade para ***não***, ***e***, ***ou*** é intimamente relacionada com as nossas intuições sobre as palavras.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pˇq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Se ***p*** for bem formada, então **¬*p***:
  - será verdadeiro quando ***p*** for falso;
  - será falso quando ***p*** for verdadeiro.
- Ou seja, a negação resulta na troca do valor-verdade.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᵛq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- Se ***p***, ***q*** forem bem formadas, então ***(p ∧ q)***:
  - será verdadeiro quando ***p*** e ***q*** forem verdadeiros;
  - será falso quando ***p***, ***q***, ou ambos forem falsos.
- Ou seja, a **conjunção** só é verdadeira se ambos os argumentos forem verdadeiros.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Se ***p***, ***q*** forem bem formadas, então ***(p ∨ q)***:
  - será verdadeiro quando ***p*** ou ***q***, ou ambos forem verdadeiros;
  - será falso quando ***p*** e ***q*** forem falsos.
- Ou seja, a **disjunção** só é falsa se ambos os argumentos forem falsos.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Se ***p***, ***q*** forem bem formadas, então ***(p ⊕ q)***:
  - será verdadeiro quando ***p*** e ***q*** tiverem valores-verdade iguais;
  - será falso quando ***p*** e ***q*** tiverem valores-verdade diferentes.
- Ou seja, trata-se do **ou-exclusivo**, ou ainda da **disjunção exclusiva**, sendo verdadeiro quando apenas um dos argumentos for verdadeiro.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- A tabela-verdade para $\rightarrow$ pode parecer enigmática...
- Mas, entenda que a lógica proposicional não exige qualquer relação causa-efeito entre ***p***, ***q***; por exemplo:

p: *5 é ímpar.*

q: *Tóquio é a capital do Japão.*

$p \rightarrow q \models 1$

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᐯq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Observe também que toda implicação é verdadeira sempre que seu antecedente é falso, por exemplo:

__p__: 5 é par.

__q__: Zé é inteligente.

__p__ → __q__ ⊨ 1 , independente de Zé ser inteligente (ou não), pois se __p__ é verdadeira afirma-se que __q__ é verdadeira, mas se __p__ é falsa não afirma-se nada!

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Se ***p***, ***q*** forem bem formadas, então ***(p → q)***:
  - será verdadeiro quando ***p*** for falso ou ***q*** for verdadeiro;
  - será falso quando ***p*** for verdadeiro e ***q*** for falso.

- Ou seja, o único modo de ***(p → q)*** ser falso é o argumento ***q*** ser falso quando ***p*** é verdadeiro.

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- Exemplos:

__p__: O mês de maio tem 31 dias. (V)

__q__: A terra é plana. (F)

__p → q__: Se o mês de maio tem 31 dias, então a terra é plana. (F)

f(p → q) =

f(p) → f(q)=

V → F

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	p˅q	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- Exemplos:

__p__: O mês de maio tem 31 dias. (V)

__q__: A terra é uma esfera. (V)

__p →q__: Se o mês de maio tem 31 dias, então a terra é esférica. (V)

f(p → q) =

f(p) → f(q)=

V → V

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᵛq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*
1	1	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*

- Se ***p***, ***q*** forem bem formadas, então ***(p ↔ q)***:
  - será <u>verdadeiro</u> quando ***p*** e ***q*** tiverem o valores-verdade <u>iguais</u>;
  - será <u>falso</u> quando ***p*** e ***q*** tiverem o valores-verdade <u>diferentes</u>.

- Ou seja, a tabela-verdade para **↔** mostra que ela é sempre verdadeira quando ***p → q*** e ***q → p***, ou seja, é o chamado **se e somente se** (sse), por exemplo:

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

p	q	¬p	p^q	pᐯq	p xor q	p→q	p↔q
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

*No Mundo de Wumpus, uma sala tem **Brisa** se em alguma sala vizinha tem um **Poço** e uma sala tem um **Poço** se alguma sala vizinha tem **Brisa**, então:*

$B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

e

$\neg B_{2,1} \leftrightarrow \neg(P_{2,2} \vee P_{3,1})$

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

Tautologia

- Uma fórmula bem formada ***p*** é uma tautologia quando ela for **sempre verdadeira**, independente das atribuições de valores-verdade, por exemplo:

p	¬p	p∨¬p
0	1	*1*
0	1	*1*
1	0	*1*
1	0	*1*

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

Contradição

- Uma fórmula bem formada ***p*** é uma contradição quando ela for **sempre falsa**, independente das atribuições de valores-verdade:

p	¬p	p^¬p
0	1	*0*
0	1	*0*
1	0	*0*
1	0	*0*

1 – Lógica Proposicional

1.5 – Representação Semântica:

Contingente

- Uma fórmula bem formada ***p*** é contingente quando ela não for nem Tautologia e nem Contradição.

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

- Um argumento da forma $\{\alpha_1, \ldots, \alpha_n\} \models \beta$ é válido se e somente se a fórmula $\{\alpha_1 \wedge \ldots \wedge \alpha_n\} \rightarrow \beta$ é uma **tautologia**.
- Se um argumento $\delta \models \theta$ é válido, dizemos que θ é uma consequência lógica de δ.

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 1: verifique a validade do argumento:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) Está chovendo.

(3) Logo, a pista está escorregadia.

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 1: verifique a validade do argumento:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) Está chovendo.

(3) Logo, a pista está escorregadia.

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 1: verifique a validade do argumento:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) Está chovendo.

(3) Logo, a pista está escorregadia.

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

<u>Representação</u> *do Argumento:* $\{p \rightarrow q, p\} \models q$

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 1: verifique a validade do argumento:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) Está chovendo.

(3) Logo, a pista está escorregadia.

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

***Representação** do Argumento:* $\{p \rightarrow q, p\} \models q$

***Verificação** do Argumento:* $((p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow q$

p	q	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge p$	$((p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow q$
0	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	1	1	1

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 1: verifique a validade do argumento:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) Está chovendo.

(3) Logo, a pista está escorregadia.

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

***Representação** do Argumento:* $\{p \rightarrow q, p\} \models q$

***Verificação** do Argumento:* $((p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow q$

p	q	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge p$	$((p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow q$
0	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	1	1	1

TAUTOLOGIA, argumento válido!

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

*(2) <u>**Não está chovendo**</u>.*

*(3) Logo, a pista <u>**não está escorregadia**</u>.*

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) ***Não está chovendo****.*

(3) Logo, a pista ***não está escorregadia****.*

p*: chove*

q*: pista escorregadia*

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) ***Não está chovendo****.*

(3) Logo, a pista ***não está escorregadia****.*

p*: chove*

q*: pista escorregadia*

Representação *do Argumento:* $\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

*(2) **Não está chovendo**.*

*(3) Logo, a pista **não está escorregadia**.*

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

***Representação** do Argumento:* $\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

***Verificação** do Argumento:* $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

1 – Lógica Proposicional

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

*(2) **<u>Não está chovendo</u>**.*

*(3) Logo, a pista **<u>não está escorregadia</u>**.*

***p**: chove*

***q**: pista escorregadia*

***<u>Representação</u>** do Argumento:* $\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

***<u>Verificação</u>** do Argumento:* $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

p	q	¬p	¬q	p → q	(p → q) ^ ¬p	((p → q) ^ ¬p) → ¬q
0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1

1.6 – Validade de Argumentos

Exemplo 2: alterando o exemplo 1, da seguinte forma:

(1) Se chove então a pista fica escorregadia.

(2) ***Não está chovendo****.*

(3) Logo, a pista ***não está escorregadia****.*

p*: chove*

q*: pista escorregadia*

Representação *do Argumento:* $\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

Verificação *do Argumento:* $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

CONTINGENTE, argumento não válido!

p	q	¬p	¬q	p → q	(p → q) ^ ¬p	((p → q) ^ ¬p) → ¬q
0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência

- O objetivo da inferência em lógica proposicional é decidir se um argumento é uma consequência lógica de suas premissas verdadeiras.
- Assim, deve-se tomar todas as premissas verdadeiras de cada modelo e verificar se sua consequência lógica também é verdadeira.

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência

Siga os passos:

1. Construa a tabela da verdade;
2. Identifique as colunas das premissas e da conclusão;
3. Identifique as linhas críticas (onde todas as premissas são verdadeiras);
4. Para cada linha crítica verifique se a conclusão do argumento é verdadeira.
   (a) Se for para todas as linhas críticas então a forma do argumento é válida.
   (b) Se existir pelo menos uma linha crítica com conclusão falsa então a forma do argumento é inválida.

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência

Retorne ao Exemplo 2 (Validade de Argumento):

$\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

temos: $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

PREMISSAS

CONCLUSÃO

p	q	¬p	¬q	p → q	(p → q) ^ ¬p	((p → q) ^ ¬p) → ¬q
0	**0**	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
0	**1**	*1*	*0*	*1*	*1*	*0*
1	**0**	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*
1	**1**	*0*	*0*	*1*	*0*	*1*

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência

Retorne ao Exemplo 2 (Validade de Argumento):

$\{p \rightarrow q, \neg p\} \nvDash \neg q$

temos: $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

PREMISSAS

CONCLUSÃO

p	q	¬p	¬q	p → q	(p → q) ^ ¬p	((p → q) ^ ¬p) → ¬q
0	0	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
0	1	*1*	*0*	*1*	*1*	*0*
1	0	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*
1	1	*0*	*0*	*1*	*0*	*1*

LINHAS CRÍTICAS

1.7 – Inferência

Retorne ao Exemplo 2 (Validade de Argumento):

$\{p \rightarrow q, \neg p\} \vDash \neg q$

temos: $((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$

p	q	¬p	¬q	p → q	(p → q) ^ ¬p	((p → q) ^ ¬p) → ¬q
0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1

INFERÊNCIA: não chove, pista não escorregadia.

1.7 – Inferência: *Modus Ponens* *(Método de Afirmar)*

É a regra de inferência mais conhecida:

$\{p \rightarrow q, p\} \models q$

Por exemplo:

(1) Se o último dígito de um nº é 0 então este nº é divisível por 10.

(2) O último dígito deste nº é 0.

(3) Logo, este nº é divisível por 10.

***p**: o último dígito de um nº é 0*

***q**: nº é divisível por 10*

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência: *Modus Ponens* *(Método de Afirmar)*

É a regra de inferência mais conhecida:

$\{p \rightarrow q, p\} \models q$

Por exemplo:

(1) Se o último dígito de um nº é 0 então este nº é divisível por 10.

(2) O último dígito deste nº é 0.

(3) Logo, este nº é divisível por 10.

***p**: o último dígito de um nº é 0*

***q**: nº é divisível por 10*

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência: *Modus Tollens* *(Método de Negar)*

É uma regra de inferência por negação:

$\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

Por exemplo:

(1) Se Zeus é humano então Zeus é mortal.

(2) Zeus não é mortal.

(3) Logo, Zeus não é humano.

***p**: Zeus é humano*

***q**: Zeus é mortal*

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência: *Modus Tollens* *(Método de Negar)*

É uma regra de inferência por negação:

$\{p \rightarrow q, \neg p\} \models \neg q$

Por exemplo:

(1) Se Zeus é humano então Zeus é mortal.

(2) Zeus não é mortal.

(3) Logo, Zeus não é humano.

***p**: Zeus é humano*

***q**: Zeus é mortal*

1 – Lógica Proposicional

1.7 – Inferência: *Diversos Modelos*

MODUS PONENS

$$\begin{array}{ll} & p \rightarrow q; \\ & p; \\ \therefore & q. \end{array}$$

MODUS TOLLENS

$$\begin{array}{ll} & p \rightarrow q; \\ & \neg q; \\ \therefore & \neg p. \end{array}$$

ADIÇÃO DISJUNTIVA

$$\begin{array}{ll} & p; \\ \therefore & p \vee q. \end{array} \qquad \begin{array}{ll} & q; \\ \therefore & p \vee q. \end{array}$$

SIMPLIFICAÇÃO CONJUNTIVA

$$\begin{array}{ll} & p \wedge q; \\ \therefore & p. \end{array} \qquad \begin{array}{ll} & p \wedge q; \\ \therefore & q. \end{array}$$

ADIÇÃO CONJUNTIVA

$$\begin{array}{ll} & p; \\ & q; \\ \therefore & p \wedge q. \end{array}$$

SILOGISMO DISJUNTIVO

$$\begin{array}{ll} & p \vee q; \\ & \neg q; \\ \therefore & p. \end{array} \qquad \begin{array}{ll} & p \vee q; \\ & \neg p; \\ \therefore & q. \end{array}$$

SILOGISMO HIPOTÉTICO

$$\begin{array}{ll} & p \rightarrow q; \\ & q \rightarrow r; \\ \therefore & p \rightarrow r. \end{array}$$

DILEMA

$$\begin{array}{ll} & p \vee q; \\ & p \rightarrow r; \\ & q \rightarrow r; \\ \therefore & r. \end{array}$$

CONTRADIÇÃO

$$\begin{array}{ll} & \neg p \rightarrow c; \\ \therefore & p. \end{array}$$

Extraído de Fundamentos da Lógica Proposicional, UFMG/ICEx/DCC

2 – Base de Conhecimento

2 – Base de Conhecimento

2.1 – Conjunto de Sentenças

- Uma **base de conhecimento** é um **conjunto** de sentenças, como por exemplo:

  (1) Todos os habitantes natural da Lua são extraterrestres.

  (2) Todos nerds são habitantes natural da Lua.

  (3) Logo, nerds são extraterrestres.

  ***p**: habitante natural da Lua*

  ***q**: extraterrestres*

  ***r**: nerds*

  $\{p \rightarrow q,\ r \rightarrow p\} \models (r \rightarrow q)$

2 – Base de Conhecimento

2.1 – Conjunto de Sentenças

- Uma **base de conhecimento lógica** é uma **conjunção** dessas sentenças, como por exemplo:

  $((p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow p)) \rightarrow (r \rightarrow q)$

- É evidente que os *nerds* não são extraterrestres, contudo, o argumento tem uma forma válida:
  - *Se todo o A é B e todo o C é A, então todo C é B.*

p	q	r	$p \rightarrow q$	$r \rightarrow p$	$r \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow p)$	$((p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow p)) \rightarrow (r \rightarrow q)$
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

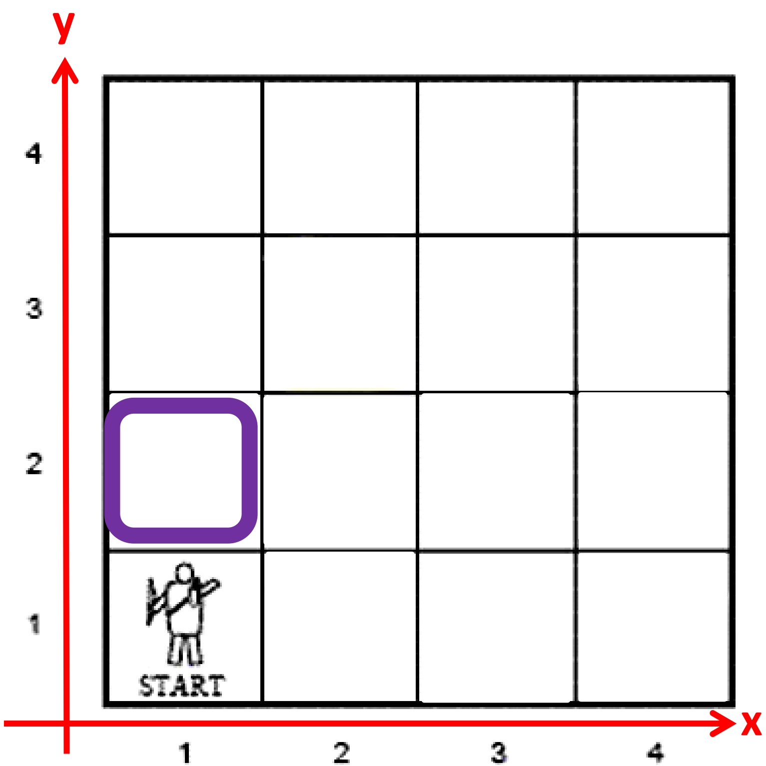
2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

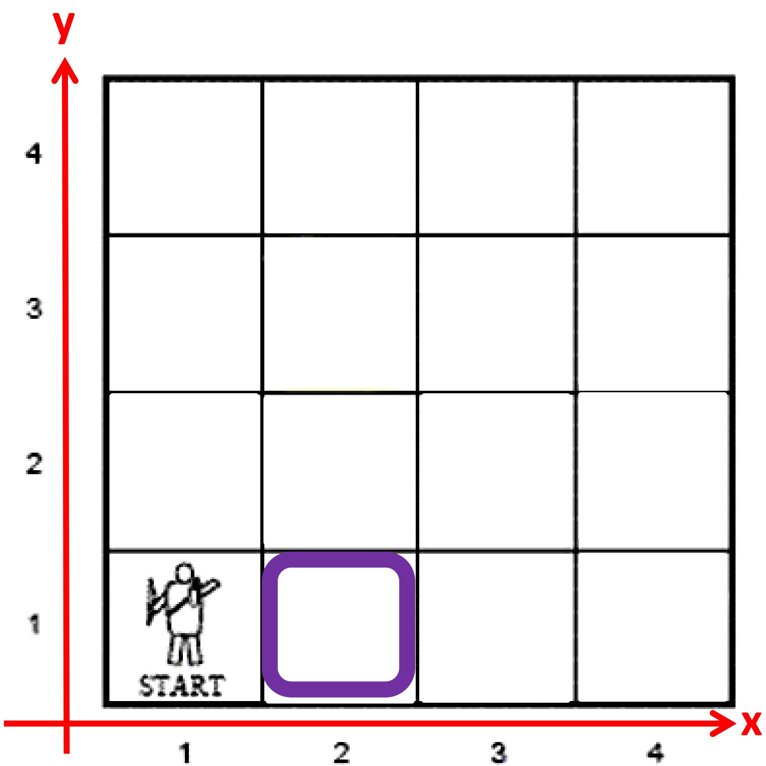
- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

Se $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

Se $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

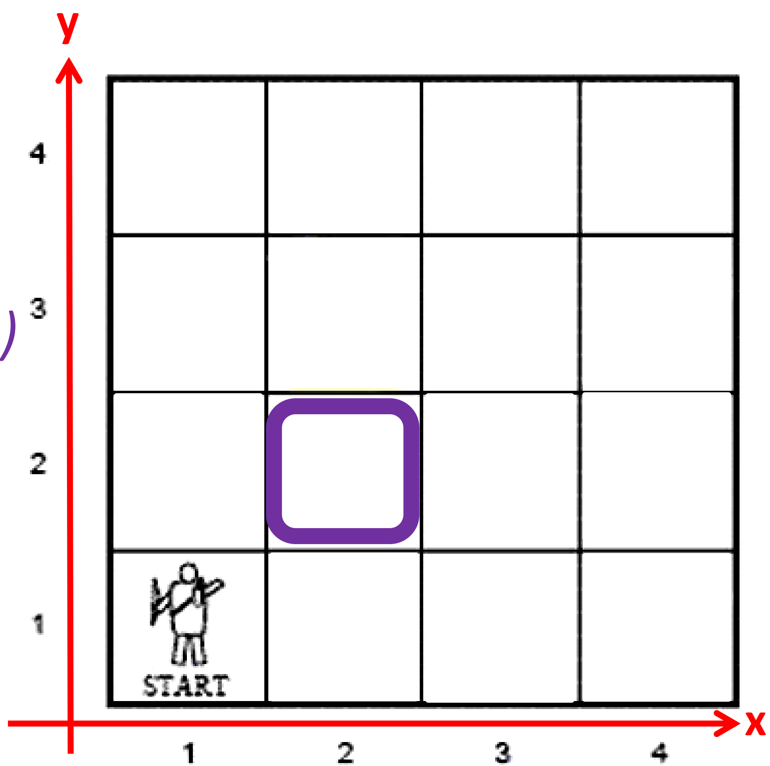
Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

Se $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

Se $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

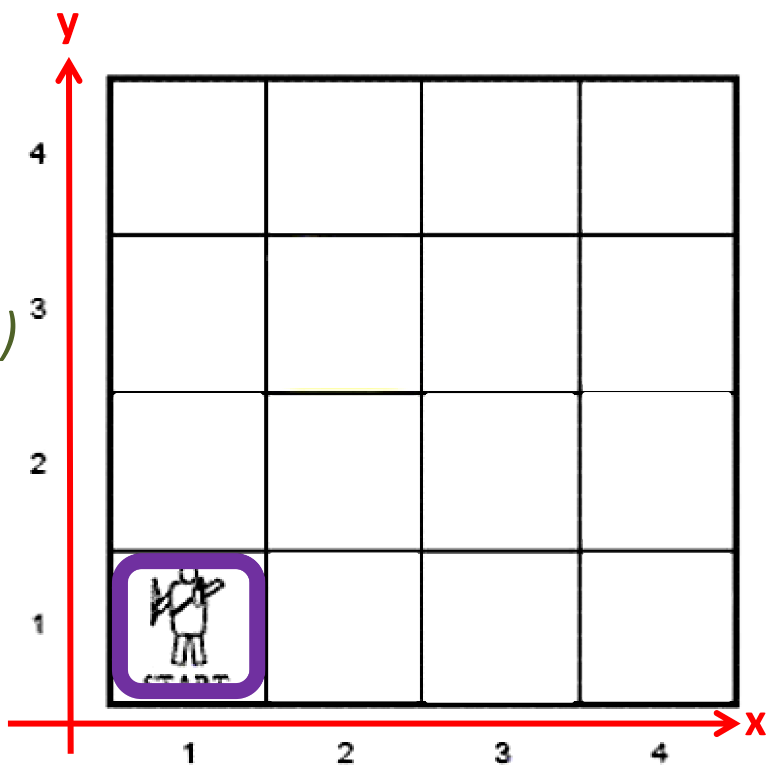
Se $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

Se $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]



2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \lor P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \lor W_{1,3})$

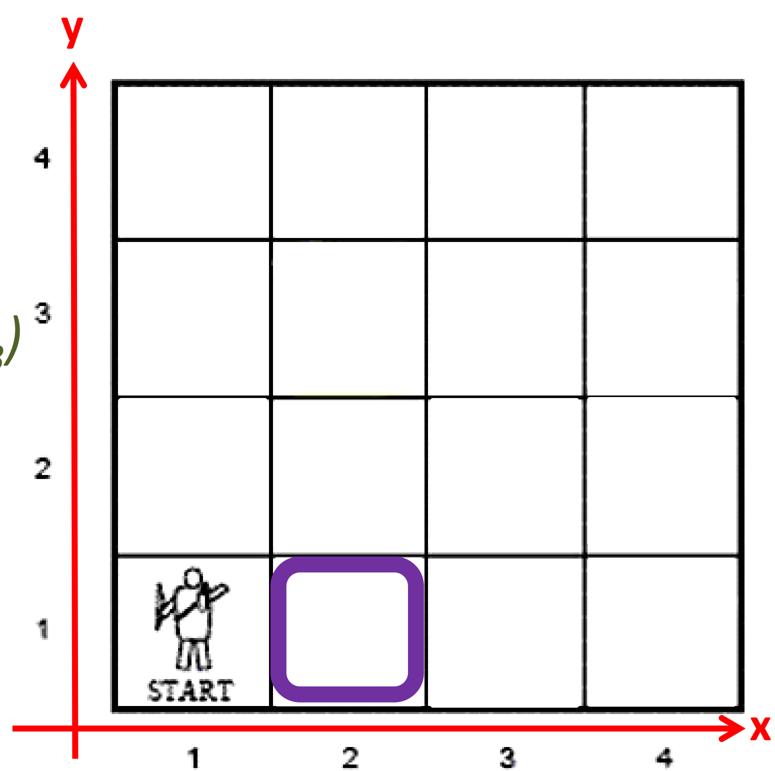
Se $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \lor P_{3,1})$

Se $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \lor W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \lor P_{2,1} \lor P_{3,2} \lor P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \lor W_{2,1} \lor W_{3,2} \lor W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

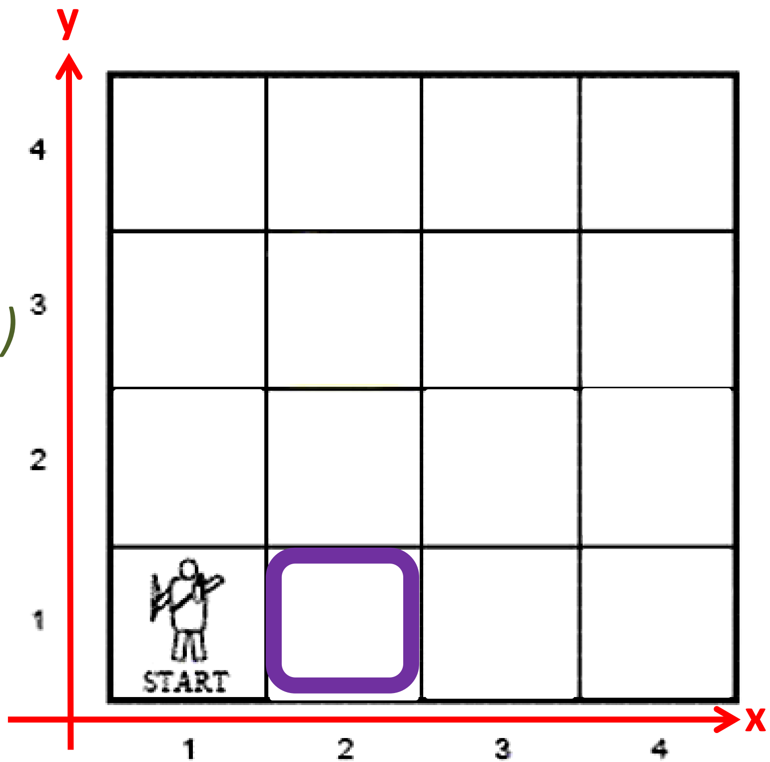
Se $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

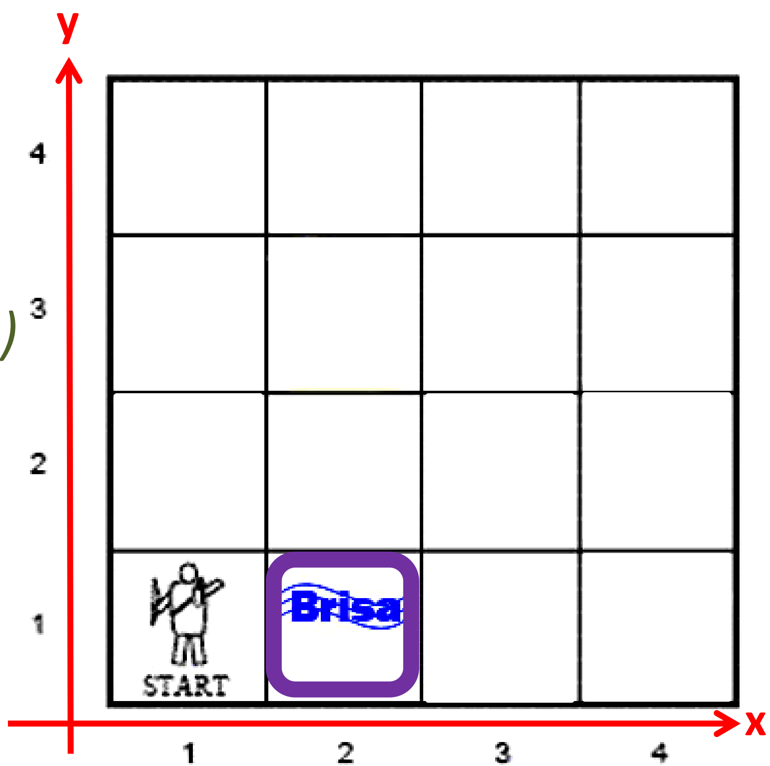
True $B_{2,1} \leftrightarrow \boxed{(P_{2,2} \vee P_{3,1})}$ **?**

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

Se $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

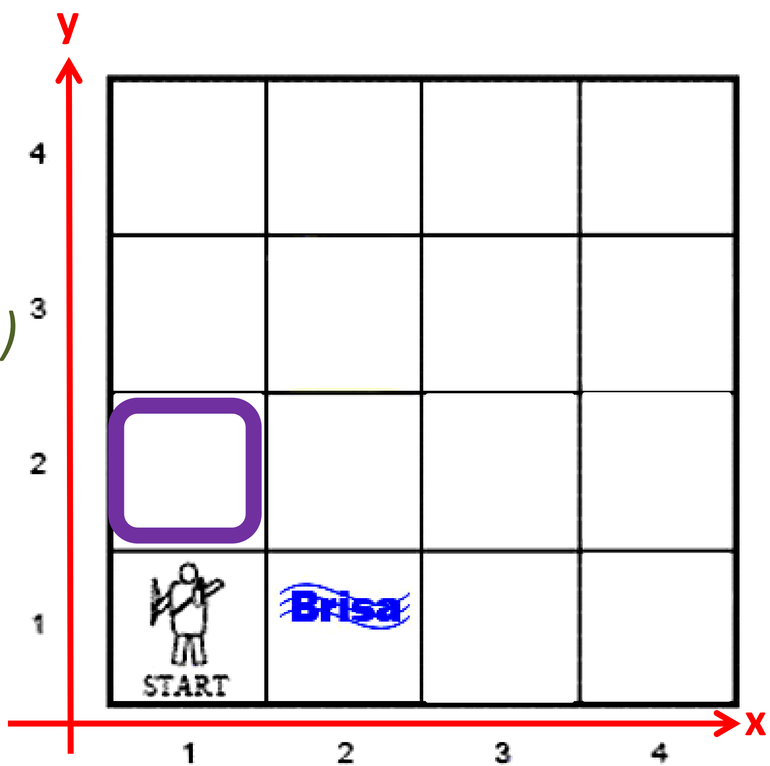
True $B_{2,1} \leftrightarrow \boxed{(P_{2,2} \vee P_{3,1})}$ **?**

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

Se $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

True $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

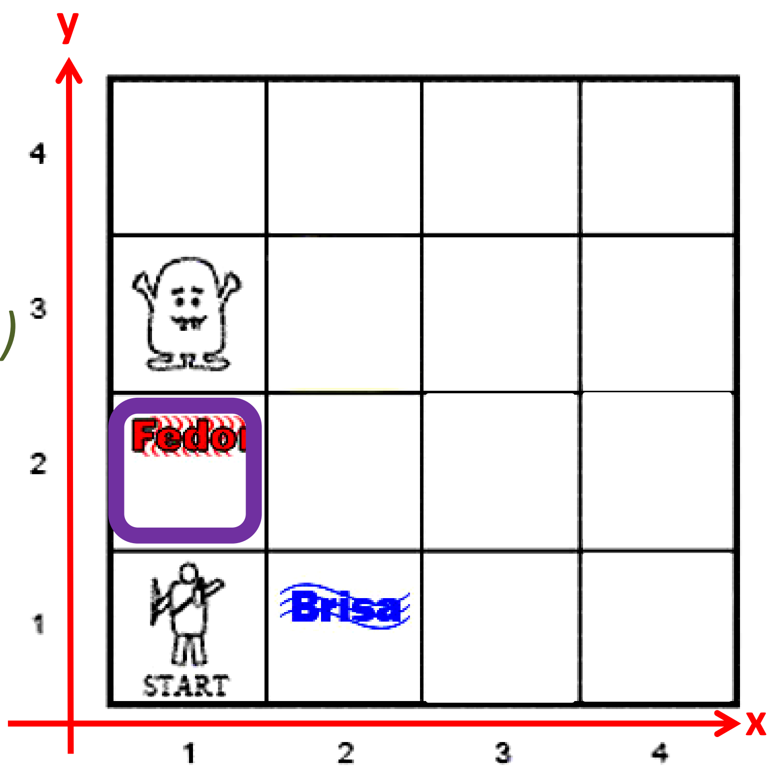
True $B_{2,1} \leftrightarrow \boxed{(P_{2,2} \vee P_{3,1})}$?

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

False $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

True $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

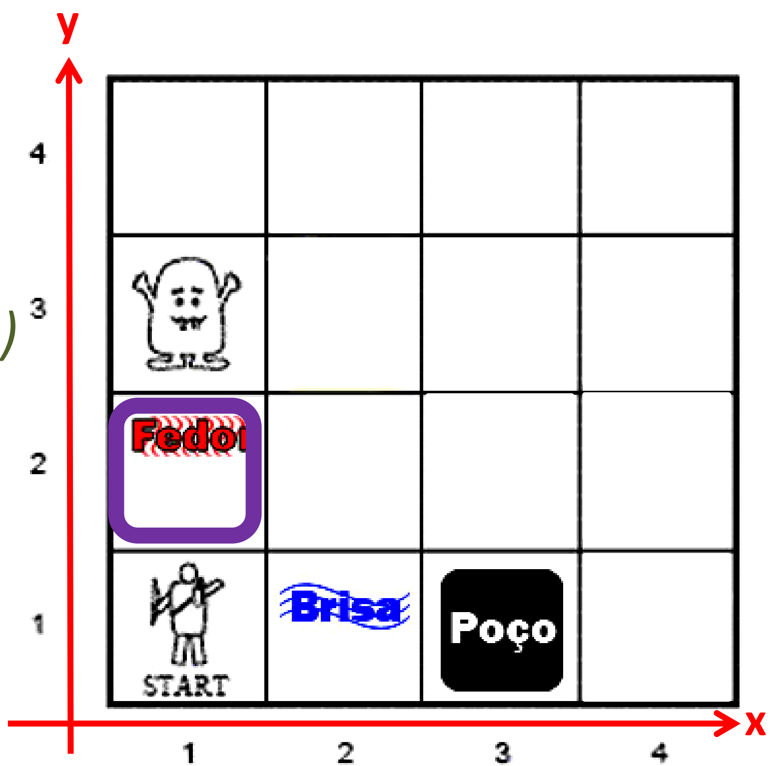
True $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

False $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

True $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

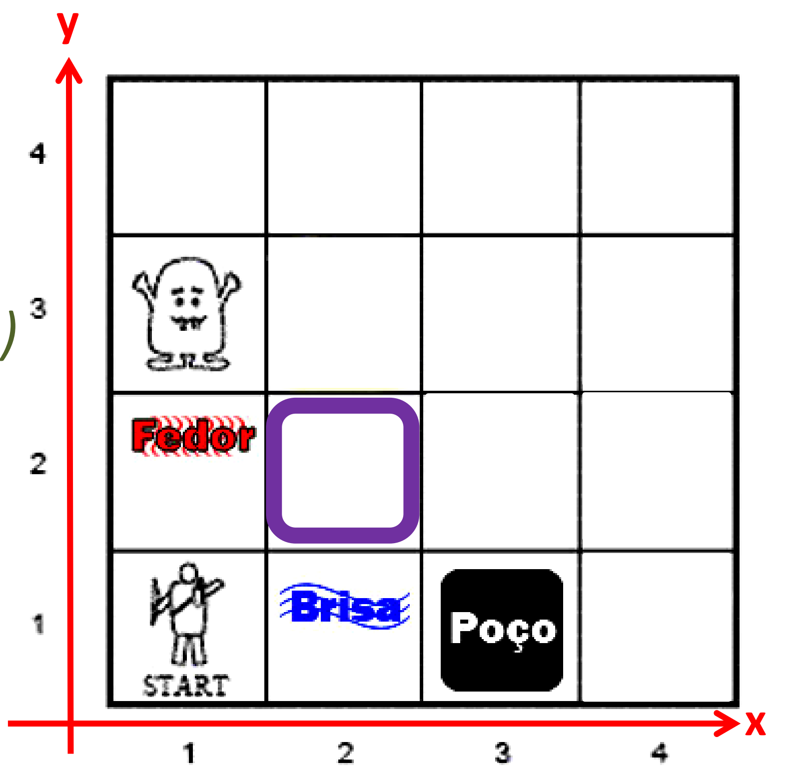
True $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

Se $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]
- [2,2]=[0,0,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

False $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

True $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

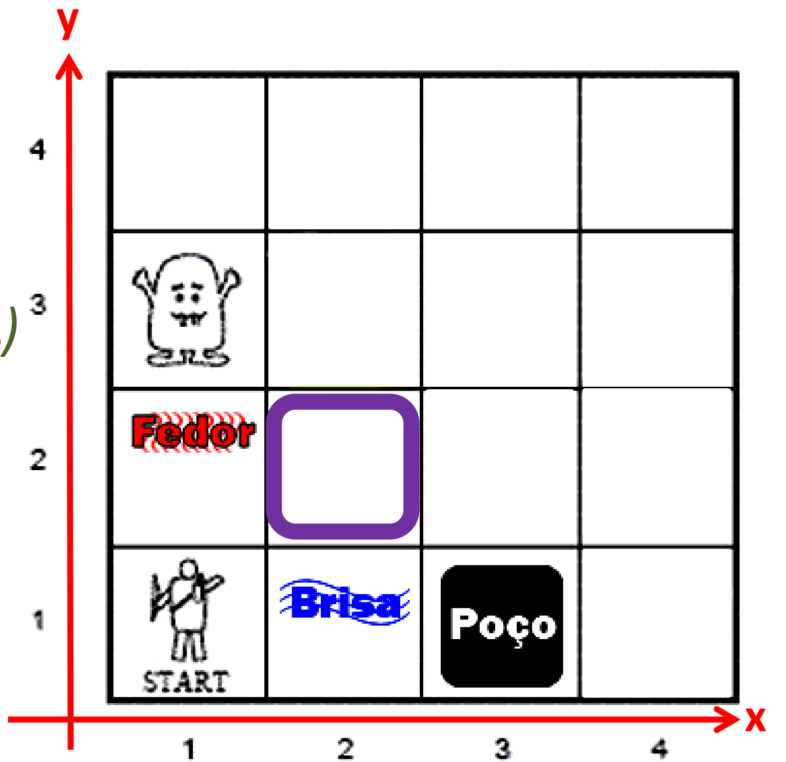
True $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

Se $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

False $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]
- [2,2]=[0,0,0,0,0]



2 – Base de Conhecimento

2.2 – Base de Conhecimento: Mundo de Wumpus

- [x,y]=[Fedor, Brisa, Ouro, Parede, Wumpus Morto]
- Para exemplificar, vamos observar 3 salas, [1,2]; [2,1] e [2,2]:

False $B_{1,2} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{1,3})$

True $F_{1,2} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{1,3})$

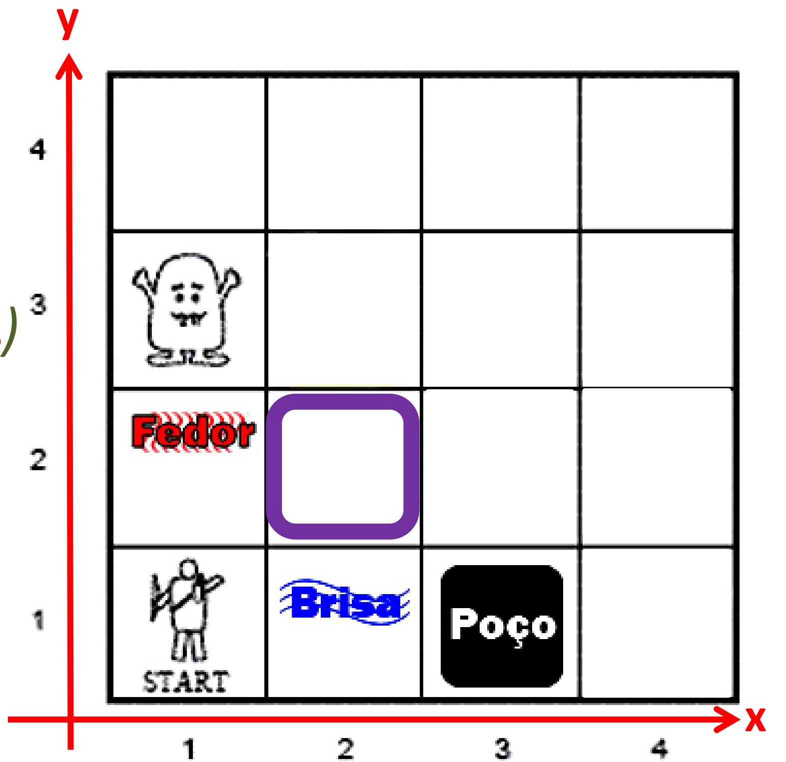
True $B_{2,1} \leftrightarrow (P_{2,2} \vee P_{3,1})$

False $F_{2,1} \leftrightarrow (W_{2,2} \vee W_{3,1})$

False $B_{2,2} \leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee P_{3,2} \vee P_{2,3})$

False $F_{2,2} \leftrightarrow (W_{1,2} \vee W_{2,1} \vee W_{3,2} \vee W_{2,3})$

- [1,1]=[0,0,0,0,0]
- [2,1]=[0,1,0,0,0]
- [1,2]=[1,0,0,0,0]
- [2,2]=[0,0,0,0,0]



Bibliografias

Obrigatórias:

1. RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004, Capítulo 7.

Bibliografias

Recomendadas:

1. Tese, Capítulo 3, disponível em
   http://paginas.fe.up.pt/~lpreis/Tese/Capitulo3.PDF
2. Pereira, Silvio do Lago. Lógica Proposicional, IME, USP, SP.
3. Loureiro, Antonio Alfredo Ferreira. Fundamentos da Lógica Proposicional, UFMG/ICEx/DCC.
4. http://pt.scribd.com/doc/70460341/Exercicios-Logica-Proposicional-1