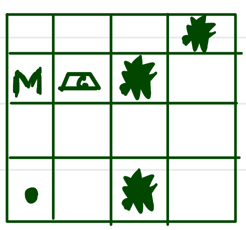
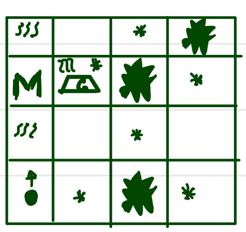
# Lógica Proposicional

↳ Para realizar nosso estudo é necessário introduzirmos o Mundo de Wumpus.

- Imagine uma matriz em que temos jogador, monstro, buracos e ouro.



- O monstro fede e os buracos dão calafrios nas casas ao redor



↳ Pode ter mais

- O jogador possui sensores (Tato e olfato) e quando ele entra nas casas com fedor ou frio ele ativa os sensores.

- Movimentos do Jogador
1. Andar para frente
2. Girar 90 graus
3. Pegar ouro do chão
4. Uma bala para matar o Wumpus

↳ Por que não utilizar uma busca heurística para achar o ouro?

- Pois não possuem conhecimento do mundo

↳ Para isso esses agentes precisam ter a capacidade de realizar inferências lógicas.

↳ Em nossa primeira abordagem vamos utilizar a Lógica Proposicional.

- Conectivos Not($\neg$), $\wedge$ (and), $\vee$ (or)
  Implica ($\Rightarrow$) e bi-implica ($\Leftrightarrow$)

- Interpretação de uma proposição:
  - Ir a padaria = Q
  - Não ir a padaria = $\neg Q$
  - Eu não fui a padaria $I[\neg Q] = T$

↳ De fato você não foi para a padaria.

- Tabela verdade

| P | Q | $P \to Q$ | $P \leftrightarrow Q$ |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

- Regras de Inferência:

Modus Ponnens: $\alpha \to \beta$ se $I[\alpha]=T$ então $I[\beta]=T$

E-Eliminação: $a_1 \wedge a_2 \wedge a_3 \ldots a_1$

Resolução: $\alpha \vee \beta$ se $I[\beta]=F$ então $I[\alpha]=T$

↳ Vamos resolver um mundo de Wumpus aleatório:

1. Digamos que o Jogador já andou algumas casas e seus sensores tem um relatório sobre essas casas

Fedor  Brisa

Casa $(1,1) \rightsquigarrow \neg F$ e $\neg b \therefore I[\neg F], I[\neg b]=T$

Casa $(2,1) \rightsquigarrow \neg F$ e $b \therefore I[\neg F]$ e $I[b]=T$

Casa $(1,2) \rightsquigarrow F$ e $\neg b \therefore I[F]$ e $I[\neg b]=T$

2- Vamos inferir as posições do Wumpus

Se a casa (1,1) não está fedendo o wumpus não está nas casas ao lado (1,2) e (2,1)

$R_1: \neg F(1,1) \to \neg W(1,1) \wedge \neg W(1,2) \wedge \neg W(2,1)$

$R_2: \neg F(2,1) \to \neg W(1,1) \wedge \neg W(2,1) \wedge \neg W(2,2) \wedge \neg W(3,1)$

Como a casa (1,2) está fedendo o wumpus está por perto

$R_3: F(1,2) \to W(1,3) \vee W(1,2) \vee W(2,2) \vee W(1,1)$

↳ Para esse estudo já sabemos que o Wumpus está na casa (1,3):

Inferindo posição do Wumpus

1. Aplicar modus ponens em R1

$\neg F(1,1) = \alpha$ e $\neg W(1,1) \ldots \wedge \neg W(2,1) = \beta$

$I[\alpha]=T$ $I[\beta]=?$

$\alpha \to \beta$ e $\alpha = T \therefore \beta = T$

2. Aplicar e-eliminação no lado direito de R1 para eles se tornarem fatos iguais os I[ ] dos sensores.

$I[\neg W(1,1)]=T \ldots I[\neg W(2,1)]=T$

3. Aplicar 1 e 2 na função R2

$I[\neg W(1,1)] \ldots I[\neg W(3,1)] = T$

4. Vamos olhar nossa base de dados onde tudo possui $I[x] = T$

$\neg f(1,1)$ ; $\neg b(1,1)$ ; $\neg f(2,1)$ ; $b(2,1)$
$f(1,2)$ ; $\neg b(1,2)$ ; $\neg W(1,1)$ ; $\neg W(1,2)$ ;
$\neg W(2,1)$ ; $\neg W(2,2)$ ; $\neg W(3,1)$

5. Aplicar Modus Ponnens em R3

$$I[W(1,3) \vee W(1,2) \vee W(2,2) \vee W(1,1)] = T$$

6. Ciclos de Resolução unidade para achar o Wumpus

$$\underbrace{W(1,3) \vee W(1,2) \vee W(2,2)}_{I[\alpha] = T} \vee \underbrace{W(1,1)}_{I[\beta] = F}$$

$$\underbrace{W(1,3) \vee W(1,2)}_{\alpha} \vee \underbrace{W(2,2)}_{I[\beta] = F}$$

$$\underbrace{W(1,3)}_{I[\alpha] = T} \vee \underbrace{W(1,2)}_{I[\beta] = F}$$

A interpretação de $I[W(1,3)]$ é verdadeira

$\therefore$

Wumpus está na casa $(1,3)$

↝ Essas inferências são usadas para fazer mais movimentos como:

$$Agente(1,1) \wedge Dir \wedge W(2,1) \to \neg Avançar$$

↝ Problema da lógica proposicional é que precisamos fazer muitas regras e isso sai caro. Para isso temos a lógica de Predicados

FTC
IA
PNJ