

Inteligência Artificial

2024 – AULA 2

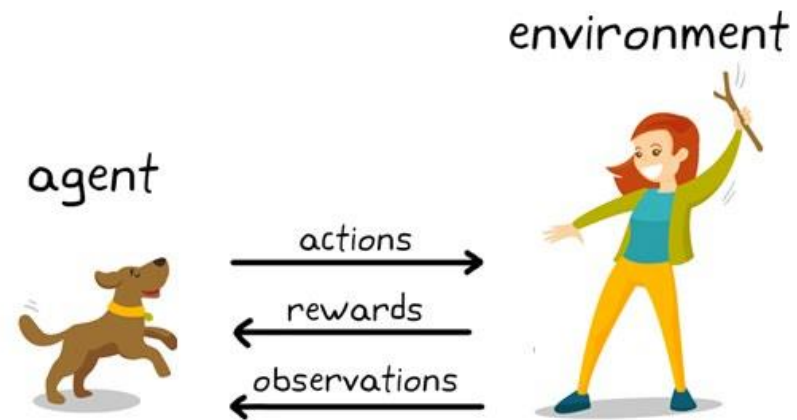


Conteúdo

1. Introdução
2. Agente e ambiente
3. Conceito de Racionalidade
4. Natureza dos ambientes
5. ESTRUTURA DE AGENTES
6. Programa de agentes
7. Tipos de Programas de agentes
8. Bibliografia

1. Introdução

- .



2. Agente e ambiente

Agente é qualquer coisa que percebe o seu ambiente através de sensores e age sobre esse ambiente por meio de actuadores.

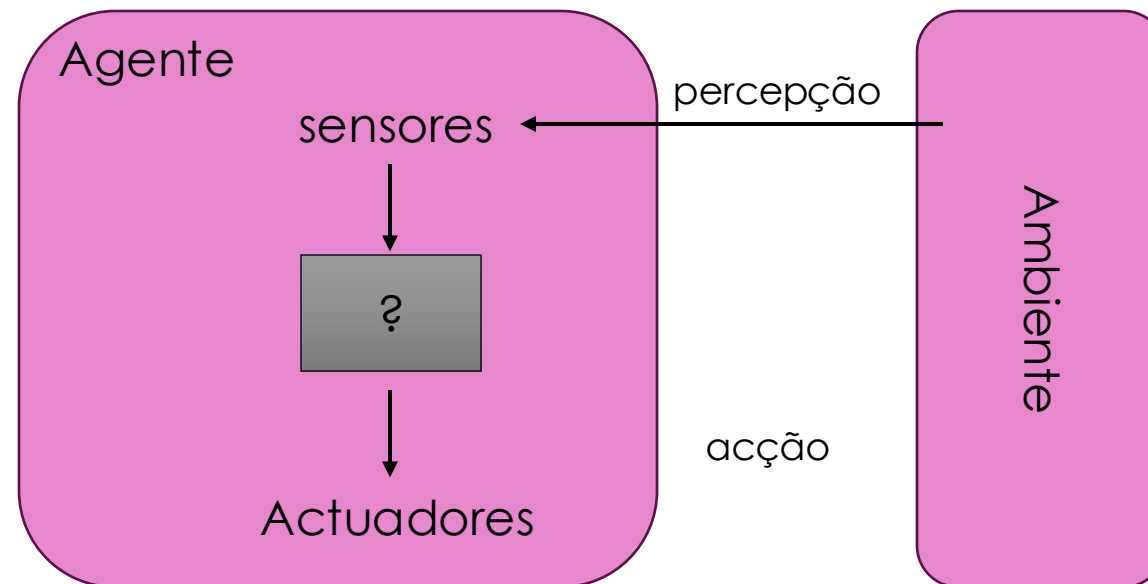


Figura 1 - Agente
E ambiente (adaptado
Russell e Norvig, 2020)

2. Agente e ambiente

Ex. Um humano tem olhos, ouvidos que podem ser vistos como sensores, e mãos, pés, cordas vocais que podem ser vistos como actuadores.

Uma carro autónomo, por outro lado, pode possuir câmeras como sensores e vários motores como actuadores.

2. Agente e ambientes

É usado o termo **percepção** para definir o conteúdo que o agente recebe, e **sequência de percepção** ao histórico de tudo que agente percebeu.

Um agente mapeia uma dada sequência de percepções em uma **acção**.

O mapeamento é com base em um modelo matemático que é o **programa agente**.

2. *Agente e ambiente*

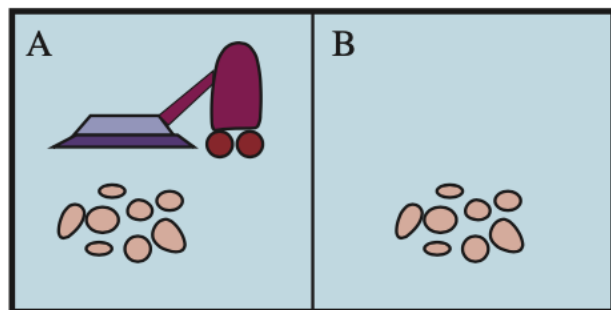


Figura 2 - Exemplo de agente
E ambiente (Russell e Norvig, 2020)

Percept sequence	Action
<i>[A, Clean]</i>	<i>Right</i>
<i>[A, Dirty]</i>	<i>aspirar</i>
<i>[B, Clean]</i>	<i>Left</i>
<i>[B, Dirty]</i>	<i>Suck</i>
<i>[A, Clean], [A, Clean]</i>	<i>Right</i>
<i>[A, Clean], [A, Dirty]</i>	<i>aspirar</i>
<i>⋮</i>	<i>⋮</i>
<i>[A, Clean], [A, Clean], [A, Clean]</i>	<i>Right</i>
<i>[A, Clean], [A, Clean], [A, Dirty]</i>	<i>aspirar</i>
<i>⋮</i>	<i>⋮</i>

Figura 3 - sequencias de percepção (Russell e Norvig, 2020)

3. Conceito de Racionalidade

Um agente racional é aquele que executa a boa acção, através da selecção de uma acção que venha a maximizar a **medida de desempenho** dada uma evidência fornecida por uma sequência de percepção ou qualquer conhecimento interno.

A racionalidade depende de 4 aspectos:

1. O desempenho da medição que define o critério de sucesso;
2. O conhecimento prévio do agente em relação ao ambiente;
3. Acções que o agente pode executar;
4. A sequência de percepção do agente até o momento.

3. Conceito de Racionalidade

- ❖ A **omnisciencia** é a capacidade do agente saber o resultado real das suas acções e agir de acordo com ele.
- ❖ O agente realiza as acções com base na colecta de informações (percepção) e um agente racional não apenas busca a informação, mas aprende a partir do que ele percebe.
- ❖ O agente é autónomo, pois deve aprender o que puder para compensar o conhecimento prévio parcial ou incorrecto.

4. Natureza dos ambientes

Ambientes são essencialmente problemas para os quais agentes racionais são a solução.

Especificação de ambiente de tarefas:

- Um grupo de 4 elementos PEAS (**P**erformance, **e**nvironment, **a**ctuactor, **s**ensores) em português – Desempenho, ambiente, actuadores e sensores.

Deste modo para construir um agente o primeiro passo é definir o ambiente de trabalho de forma detalhada.

4. Natureza dos ambientes

Agent Type	Performance Measure	Environment	Actuators	Sensors
Taxi driver	Safe, fast, legal, comfortable trip, maximize profits, minimize impact on other road users	Roads, other traffic, police, pedestrians, customers, weather	Steering, accelerator, brake, signal, horn, display, speech	Cameras, radar, speedometer, GPS, engine sensors, accelerometer, microphones, touchscreen

Figura 3 – Definição do ambiente tarefa(Russell e Norvig, 2020)

4.1. Propriedade de ambiente de tarefas

- ❖ Completamente ou parcialmente observável,
- ❖ Agente único ou múltiplo agente,
- ❖ Determinístico ou não determinístico (estocástico),
- ❖ Episódico ou sequencial,
- ❖ Estático ou dinâmico,
- ❖ Discreto ou continuous,
- ❖ Conhecido ou desconhecido.

5. ESTRUTURA DE AGENTES

Agente = arquitectura + programa

- Actualmente o trabalho da IA é projectar **programas** que implementam a função de agentes e mapeiam percepções em acções.
- Assumimos que o programa será executado em um dispositivo com capacidade de computar (**Arquitectura**).

5. *ESTRUTURA DE AGENTES* (*Programa de agentes*)

function TABLE-DRIVEN-AGENT(*percept*) **returns** an action

persistent: *percepts*, a sequence, initially empty

table, a table of actions, indexed by percept sequences, initially fully specified

append *percept* to the end of *percepts*

action ← LOOKUP(*percepts*, *table*)

return *action*

- Exemplo:

function REFLEX-VACUUM-AGENT([*location*,*status*]) **returns** an action

if *status* = *Dirty* **then return** *aspirar*

else if *location* = *A* **then return** *Right*

else if *location* = *B* **then return** *Left*

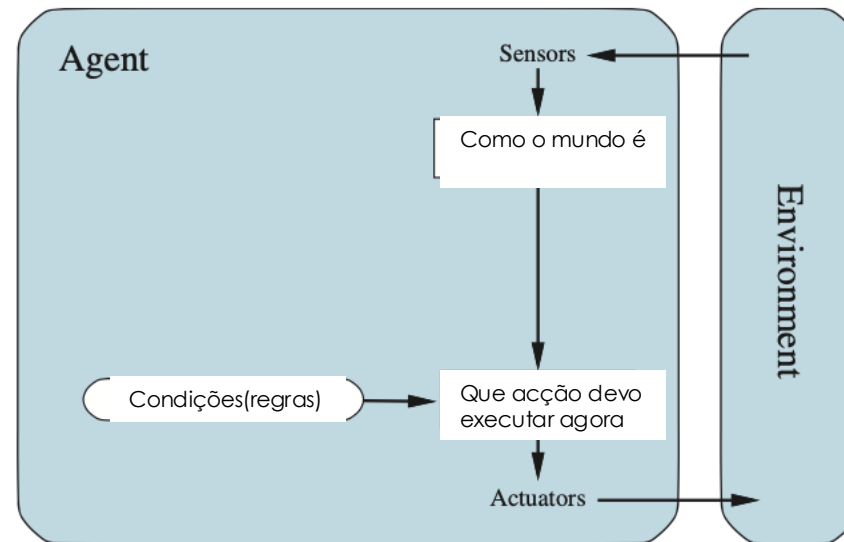
6. Programa de agentes

O desafio da IA é encontrar uma forma para escrever o programa, de tal forma que seja possível produzir um comportamento racional. São descritos 4 tipos de programas de agentes:

1. Agentes reactivos simples.
2. Agentes reactivos baseados em modelos.
3. Agentes baseados em objectivos.
4. Agentes baseados em utilidade.

7. Tipos de Programas de agentes

1. Agentes reactivos simples.



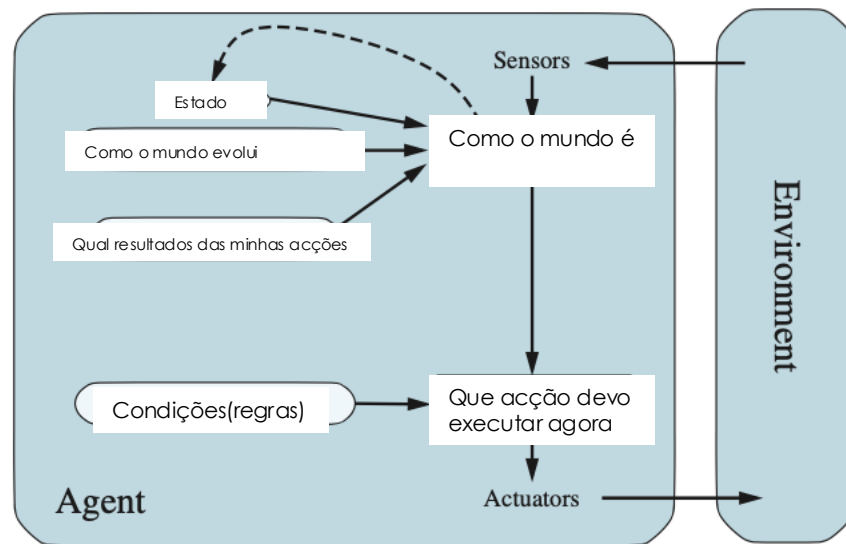
```
function SIMPLE-REFLEX-AGENT(percept) returns an action  
persistent: rules, a set of condition–action rules  
  
state ← INTERPRET-INPUT(percept)  
rule ← RULE-MATCH(state, rules)  
action ← rule.ACTION  
return action
```

Figura 4 – Agente reactivo simples (Russell e Norvig, 2020)

if *car-in-front-is-braking* **then** *initiate-braking*.

7. Tipos de Programas de agentes

2. Agentes reactivos baseados em modelos.



function MODEL-BASED-REFLEX-AGENT(*percept*) **returns** an action
persistent: *state*, the agent's current conception of the world state
transition_model, a description of how the next state depends on the current state and action
sensor_model, a description of how the current world state is reflected in the agent's percepts
rules, a set of condition–action rules
action, the most recent action, initially none

state ← UPDATE-STATE(*state*, *action*, *percept*, *transition_model*, *sensor_model*)
rule ← RULE-MATCH(*state*, *rules*)
action ← *rule*.ACTION
return *action*

Figura 5 – Agente rectivo baseado em modelos (Russell e Norvig, 2020)

7. Tipos de Programas de agentes

3. Agentes baseados em objetivos.

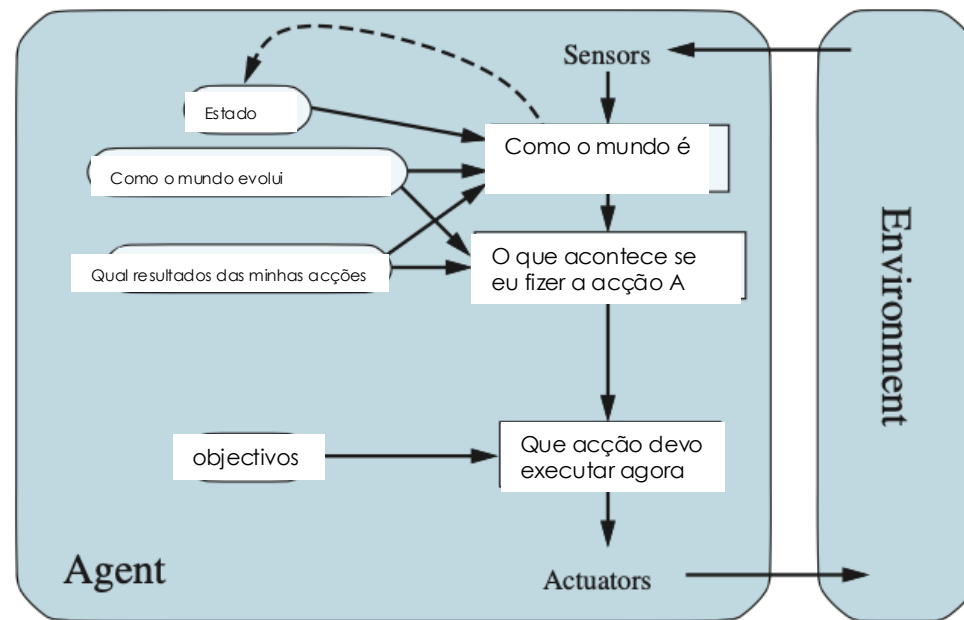


Figura 6 – Agente baseado em objetivos (Russell e Norvig, 2020)

7. Tipos de Programas de agentes

4. Agentes baseados em utilidade.

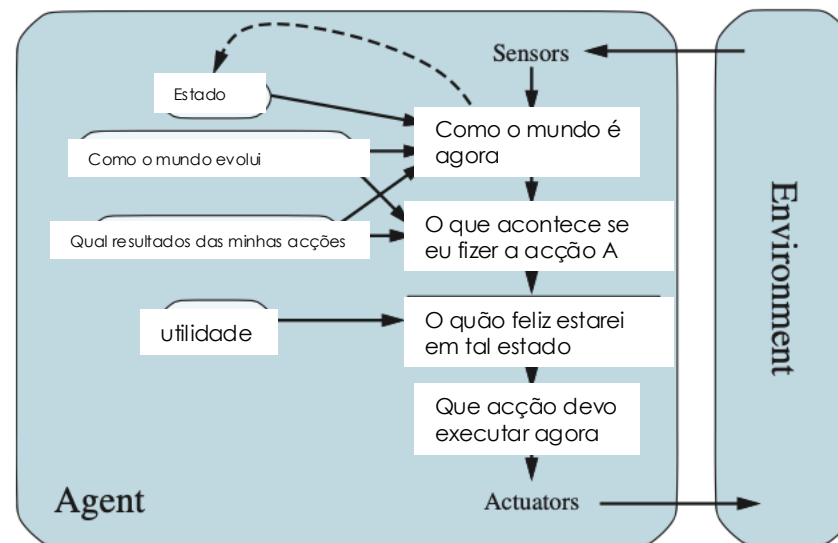


Figura 7 – Agente baseado em utilidade (Russell e Norvig, 2020)

7. Tipos de Programas de agentes

Agente de aprendizagem

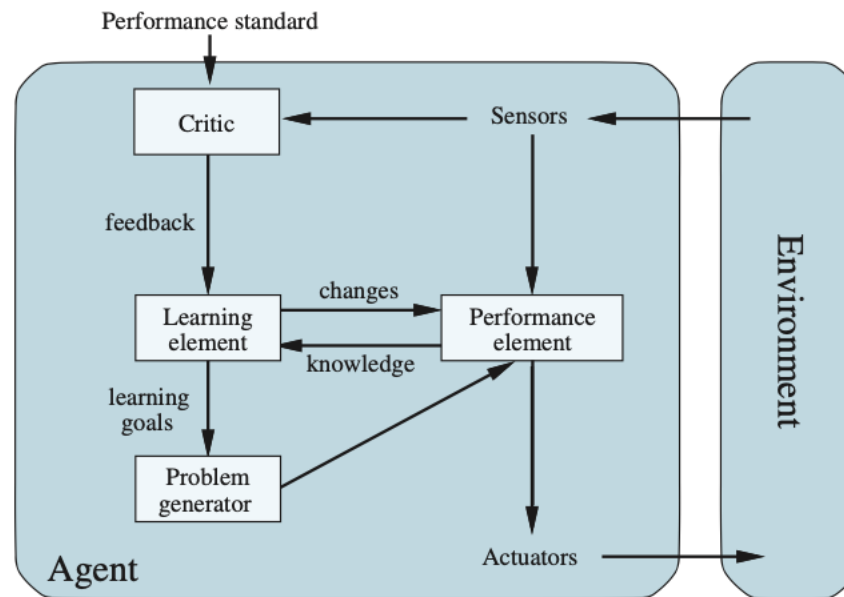


Figura 6 – Agente de aprendizagem (Russell e Norvig, 2020)

8. Bibliogáfia

1. Russell, Stuart, Peter Norvig (2020). “Artificial Intelligence. A Modern Approach”. 4th Edition, Prentice- Hall, Inc.