Inteligencia Artificial

Fausto David Hernández Jasso

Agosto 2023

Contents

Conventions

$\mathbb{F}$ denotes either $\mathbb{R}$ or $\mathbb{C}$.
$\mathbb{N}$ denotes the set $\{1, 2, 3, ...\}$ of natural numbers (excluding 0).

1 Agentes Inteligentes

1.1 Agentes y Entornos

Definición 1.1. Un **agente** es todo aquello que puede percibir su **entorno** a través de **sensores** y que actúa sobre ese entorno a través de **actuadores**.

Ejemplos.

1. Humanos
   (a) **Sensores:** ojos, oídos, etc.
   (b) **Actuadores:** manos, piernas, etc.
2. Software
   (a) **Sensores:** recepción de archivos, paquetes de red e información de dispositivos como el teclado o el ratón.
   (b) **Actuadores:** escritura de archivos, envio de paquetes de red, mostrar información.

El entorno podría serlo todo, sin embargo nosotros nos centraremos en la parte que afecta a lo que el agente percibe y que se ve afectada por las acciones del agente.

Definición 1.2. Utilizaremos el término **percepción** para referirnos al contenido que perciben los sensores de un agente. La **secuencia de percepciones** de un agente es la historia completa de todo lo que el agente ha percibido a través de sus sensores.

Matemáticamente hablando, decimos que el comportamiento de un agente está descrito por la **función del agente** que asigna cualquier **secuencia de percepciones** a una **acción**.

Definición 1.3. Sea $p_1, p_2, \ldots, p_n$ percepciones, definimos a P como la secuencia de percepciones desde p_1 hasta p_n, denotada como sigue:

$$P = [\ p_1, p_2, \ldots, p_n]$$

Definimos al conjunto de todas las secuencias de percepciones posibles en el entorno como $P^\star$.

Definición 1.4. A una acción realizada por un agente la denotaremos como a, denotamos al conjunto A como el conjunto de todas las acciones que puede realizar el agente.

Definición 1.5. La función del agente la denotamos como $f : P^\star \to A$.

Podemos tabular la **función del agente** que describe a cualquier agente dado.
La **función del agente** para un agente inteligente será implementada por un **programa agente**.

1.1.1 El mundo de la aspiradora

Consiste en un agente aspiradora robot en un mundo formado por cuadrados que pueden estar sucios o limpios.
¿Qué percibe el agente?

- en qué cuadrado está.
- si hay suciedad en el cuadrado.

¿Qué acciones puede hacer el agente?

- moverse a la derecha
- moverse a la izquierda
- aspirar la suciedad
- no hacer nada

¿Cuál sería una función del agente?

- si el cuadrado está sucio, entonces limpia; si no, pasa a otro cuadrado.

1.2 Buen comportamiento

Definición 1.6. Un agente racional es aquel que hace lo correcto.

1.2.1 Consecuencialismo

Definición 1.7. Evaluamos el comportamiento de un agente por sus consecuencias.

Cuando un agente se sitúa en un entorno, genera una secuencia de acciones en función de las percepciones que recibe. Esta secuencia de acciones hace que el entorno pase por una secuencia de estados. Si la secuencia es deseable, entonces el agente ha actuado bien.

Definición 1.8. Una **medida de rendimiento** evalúa cualquier secuencia dada de estados del entorno.

Ejemplos. Algunas medidas de rendimiento para el mundo de la aspiradora podrían ser:

- $+1$ punto por cada cuadrado limpo el tiempo T.
- $+1$ punto por limpiar un cuadrado, -1 punto por cada movimiento.
- -1000 para más de k cuadrados sucios.

Es mejor diseñar las medidas de rendimiento en función de lo que realmente se quiere conseguir en el entorno, que en función de cómo se piensa que debería comportarse el agente.

1.3 Racionalidad

2 Sample Chapter

Let's dive right in!

2.1 Some Definitions

Definición 2.1. The **derivative** of a function $f : I \to \mathbb{R}$ at $a \in I$ is given by:

$$f'(x) = \lim_{x \to a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

You know those awesome commutative diagrams?

$$\begin{tikzcd} A \arrow[r, "p"] \arrow[d, "q"'] & B \arrow[d, "r"] \\ C \arrow[r, "s"'] & D \end{tikzcd}$$

The derivative has *nothing* to do with them!

Proposición 2.2. If f is differentiable at a, then f is continuous at a.

Proof. Exercise (but only because this is a template). 😎

The converse of Proposition 2.2 is not true in general.

Ejemplos.

1. $f(x) = |x|$
2. $f(x) = \begin{cases} \sin(x) & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$

Teorema 2.3. The following statements are true:

1. First statement
2. Second statement

Proof.

1. Trivial.
2. Trivial. 😎

Corolario 2.4. We are both very lucky to have each other as a collaborator.

Proof. We simply note that:

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{1} \gg \frac{1}{1}$$

😎

Recordatorio. This corollary is also obvious from empirical evidence.

Lema 2.5. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Proof. Expand the left side. 😎

Recordatorios.

1. It's also kind of obvious.
2. No extra points for guessing what $(a-b)^2$ is.

Ejemplo. $(2+4)^2 = 2^2 + 2 \cdot 2 \cdot 4 + 4^2 = 36$

Teorema 2.6 (Pythagoras' Theorem)**.** If c is the hypotenuse of a right triangle and a and b are the other two sides, then $a^2 + b^2 = c^2$.

Proof. Draw a picture and convince yourself. 😎

Pythagoras' theorem helps motivate the study of metric spaces, which you can learn about in [1].

A lot of nice integrals can be computed using the residue theorem, see [2, Section 5.2].

A Bonus Material

The talign and talign* environments work like the align and align* environments, except they render equations in inline size. For example, \begin{align*}...\end{align*} yields:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

While \begin{talign*}...\end{talign*} yields:

$$\textstyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

As usual, the purpose of * is to prevent numbering of the equation.

Some commands, like \sumn, can be used with or without a starting value (the default starting value is 1). For example, `$\sumn\frac{1}{n^2}$` yields $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$, while `$\sumn[69]\frac{1}{n^2}$` yields $\sum_{n=69}^{\infty} \frac{1}{n^2}$. This can be used in inline mode as well as display mode.

References

[1] Senan Sekhon. "Metric and Topological Spaces". Unpublished. 2019.

[2] Joseph L. Taylor. *Complex Variables*. AMS, 2011. ISBN: 978-0-8218-6901-7.