



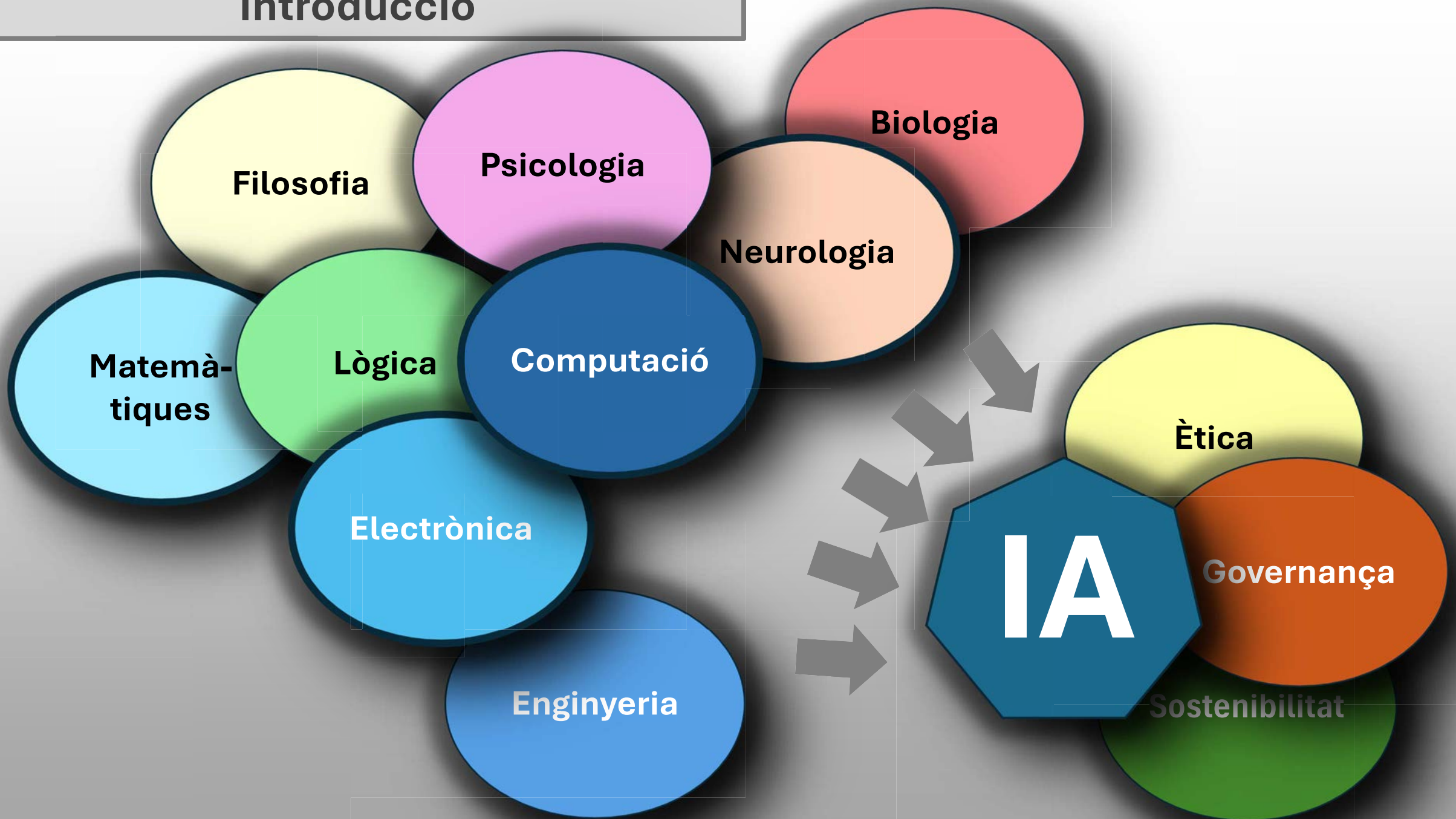
ASSOCIACIÓ  
DE METGES  
JUBILATS  
DEL CLÍNIC



# Intel·ligència artificial

Joan Gaya Beltran - 2025

# Introducció



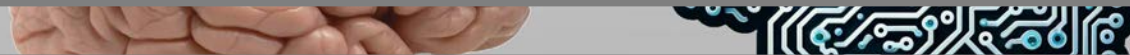


# Objectius

1. Conèixer **què és** i què no és la IA, i com funciona, per poder formar-se un **criteri sense prejudicis**.
2. **Confrontar** la intel·ligència artificial amb la natural.
3. Promoure l'**ús** dels xatbots per veure'n les capacitats i assentar el **criteri**.

## No són objectius:

- Aprofundir en les aplicacions
- Exposar un criteri personal



**Conceptes independents que s'aniran relligant.**

1



**Els ordinadors**

2



**Conceptes IA**

Patrons

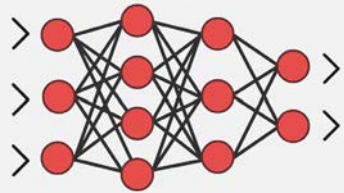
Algoritmes

Dades

Xarxes neuronals

Aprenentatge

Llenguatge natural



3



**Intel·ligència vs  
consciència**

4



**Chatbots**

5



**Reptes, expectatives  
Ètica – Governança**

6



**Superordinadors**

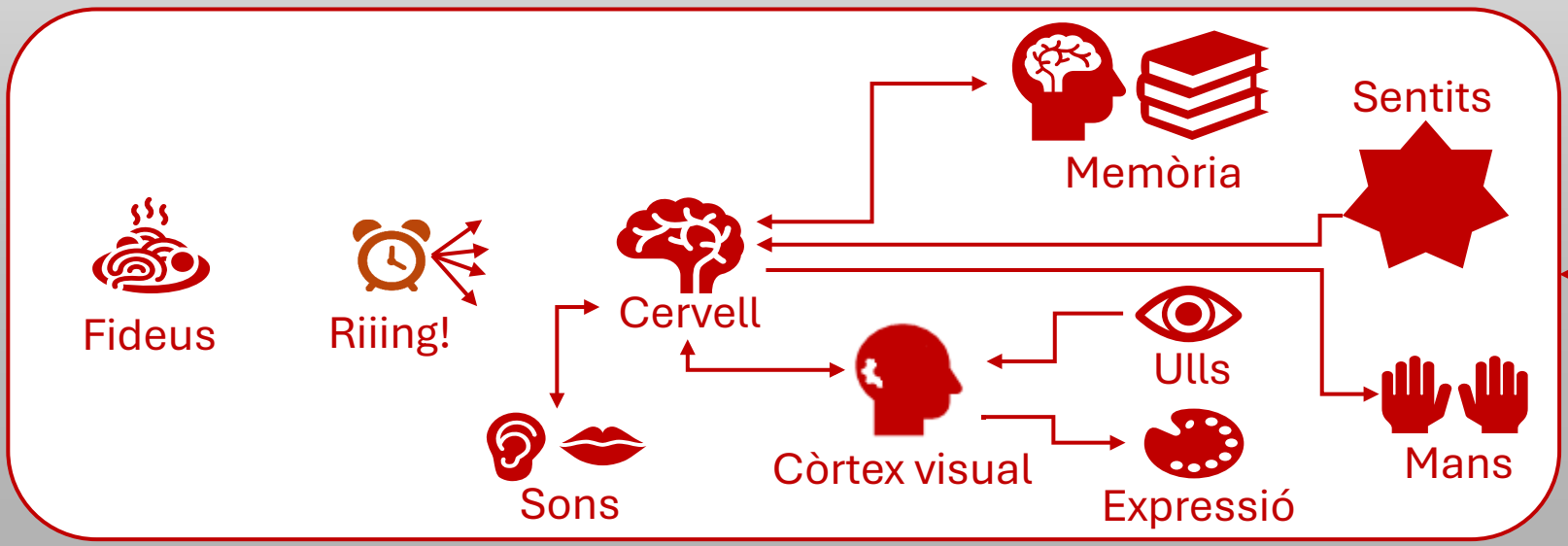
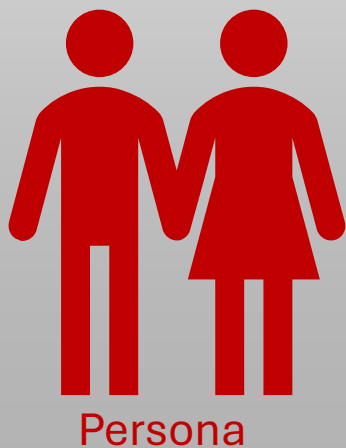
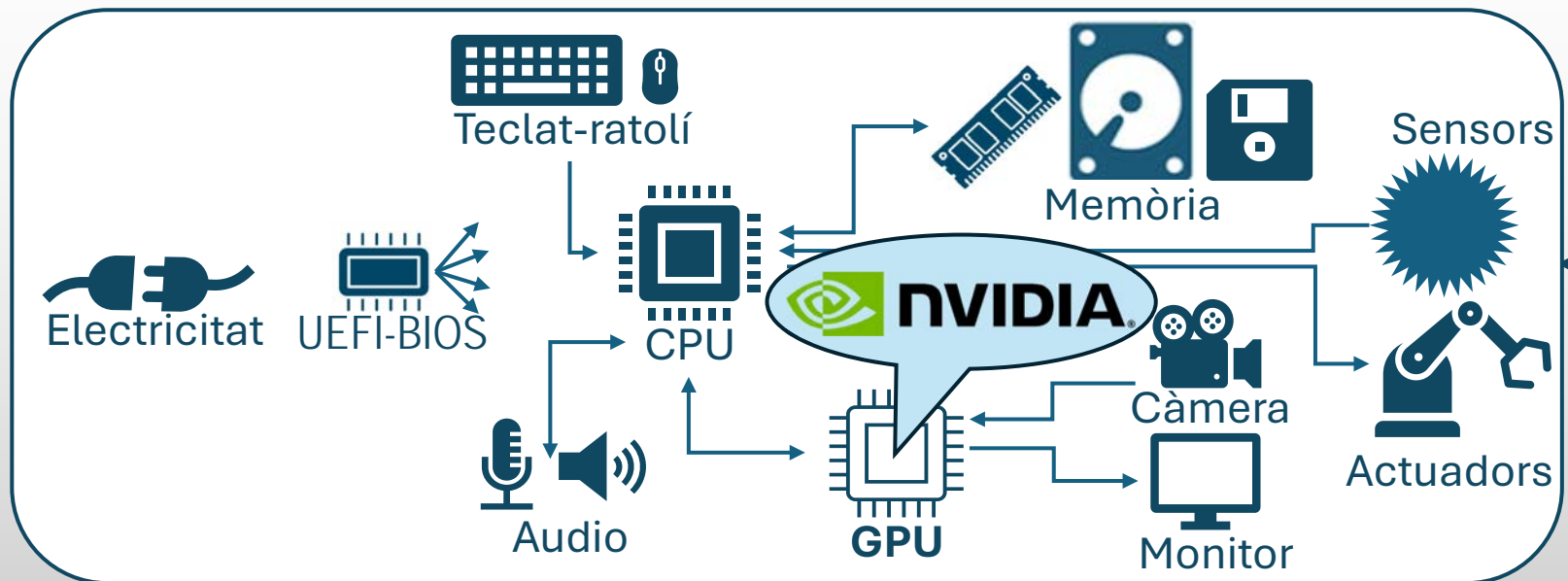
7



**Sostenibilitat**



# H. sapiens vs màquina





# Sentits i sensors

H.S.



vista



oïda



olfacte-gust



tacte



termoreceptors



cronocepció



orientació (multi)



nociceptors




propioceptors





interoceptors





Ordinador / IA


pes 


radiacions 


contactes 

camps magnètics 


presència 


metereologia 


fisiologia 


domòtics 

etc...









# Actuadors

## H. sapiens



## Eines



## Ordinador / IA

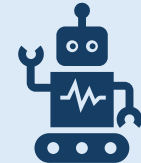
### Bàsics

Monitor, altaveu, impressora



### Màquines

- *Automàtiques programades.*
- Autònomes. Robots.



- Robots de fabricació (*etapa de programació*)
- Parla.
- Conducció autònoma de vehicles.
- Drons industrials.
- Armament guiat, guerra «intel·ligent».



# Ordinadors o robots ?

## Ordinadors

Electrònic

Pocs sensors i actuadors elementals

Ordinaris ↔ intel·ligents **IA**

## Robot

Electromecànic → **actuadors**

Dotat dels **sensors** adequats

Automàtics ↔ intel·ligents **IA**

Específics ↔ antropomòrfics





## De text a bits

Cada caràcter és una seqüència de zeros i uns: un número binari.

	ASCII	HEX	BINARI
<b>b</b>	98	62	<b>0110 0010</b>
<b>c</b>	99	63	<b>0110 0011</b>
<b>d</b>	100	64	<b>0110 0100</b>
<b>Q</b>	—	054B	<b>1001 0100 1011</b>

# Màquines digitals

## Exemple d'imatge:

- Grups de tres números
- Valors de 0 a 255

0 → 0000 0000  
255 → 1111 1111

↑ bit  
↑ byte

The image shows a large grid of numbers, likely representing an image's pixel data. The grid is organized into columns labeled with letters (B, C, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM) and rows labeled with numbers (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47). The numbers range from 0 to 255, representing the intensity of each pixel. A callout box in the center explains the bit and byte representations of the values 0 and 255.

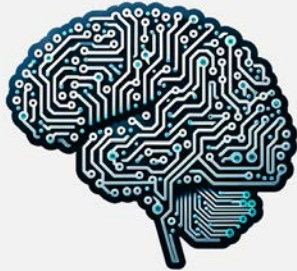


1



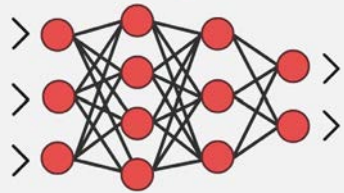
Els ordinadors

2



**Conceptes IA**

Patrons  
Algoritmes  
Dades  
Xarxes neuronals  
Aprentatge  
Llenguatge natural



3



Intel·ligència vs  
consciència

4



Chatbots

5



Reptes, expectatives  
Ètica – Governança

6



Superordinadors

7



Sostenibilitat



# Conceptes IA

Bàsics

Dades

IA

X.Neuronals

Aprenentatge

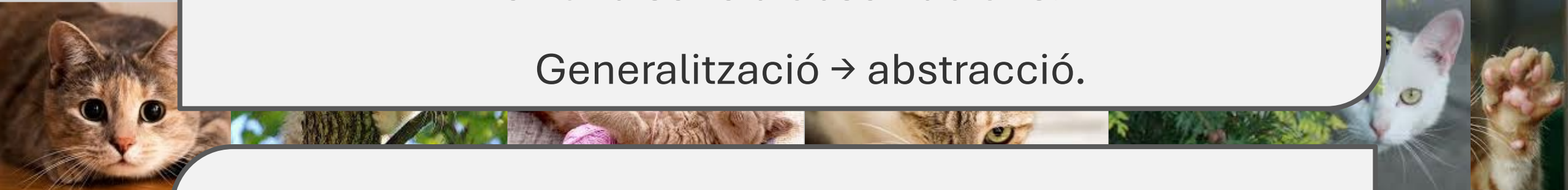
Llenguatge



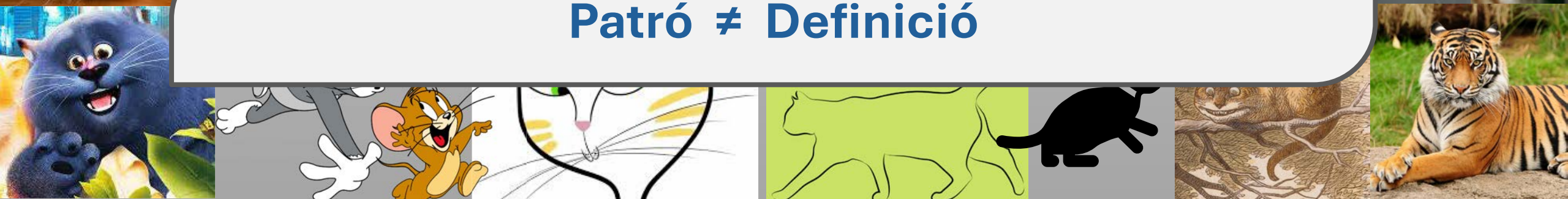
## **Patró, *pattern*:**

Conjunt de característiques que es repeteixen –totalment o parcialment–, d'una manera reconeixible en una sèrie d'observacions.

Generalització → abstracció.



**Patró ≠ Definició**





# Patrons

imatge ↔ números 0 1

àudio ↔ números

text ↔ caràcters ↔ números

Imatge petita, 100×100 píxels

**R G B**

1. Valors numèrics dels píxels  
Component color verd
2. Valors numèrics dels píxels  
Component color verd  
Verd: 0=negre – 255= màx. verd
3. Valors numèrics dels píxels  
Components vermell, verd i blau  
intercalats (com pantalla TV)
4. Imatge original (1000×1000 px)





# Conceptes IA

Bàsics

Dades

IA

X.Neuronals

Aprenentatge

Llenguatge

## Algorisme (algoritme) *Algorithm:*

Una regla o conjunt de regles que segueix una persona o màquina per a realitzar una acció. Instruccions per fer alguna cosa.

## Python:

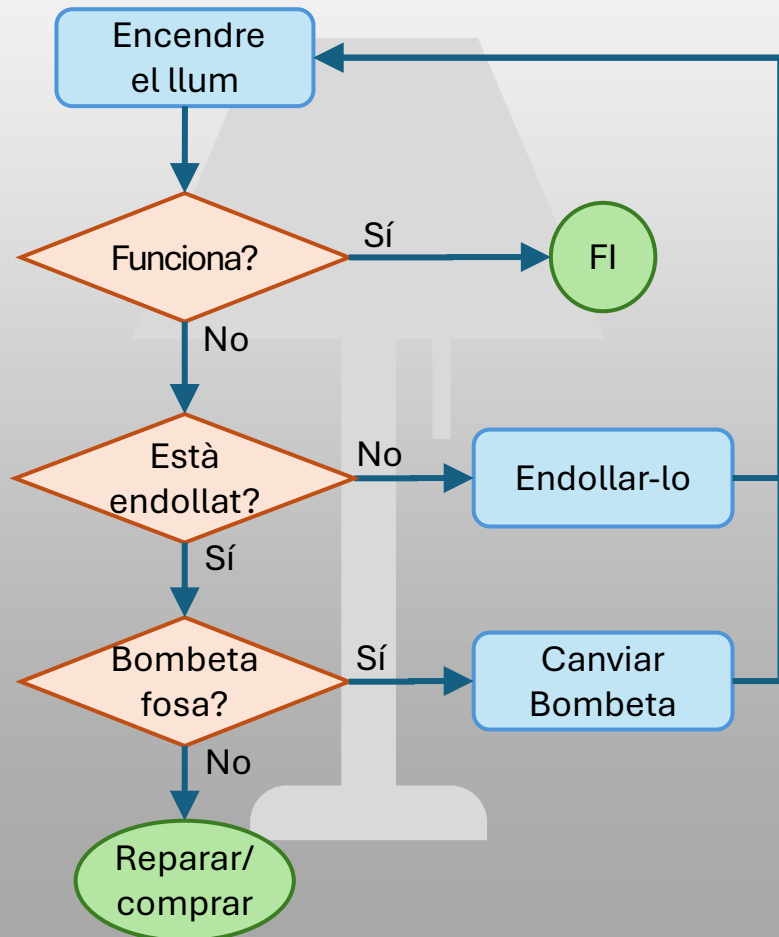
Un llenguatge de programació popular utilitzat per a la programació general.

Col·laboratiu. Gratuït.



Guido von Rosum (1956- )

## Algoritmes en la vida quotidiana



## Algoritme d'ordenació (bombolla)

*Python*

```
def bombolla(x):  
    n = len(x) + 1  
    for i in range(2, n):  
        for j in range(0, n-i):  
            if x[j] > x[j+1]:  
                aux = x[j]  
                x[j] = x[j+1]  
                x[j+1] = aux  
    return x  
  
x = bombolla([6, 5, 3, 1, 8, 7, 2, 4])  
print(x)  
  
>>> [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
```

6 5 3 1 8 7 2 4



# Conceptes IA

Bàsics

**Dades**

IA

X.Neuronals

Aprenentatge

Llenguatge

**Fonts generals:** Biblioteques, Llibres, Revistes, Diaris, Hemeroteques, Webs (Wikipedia inclosa), X, Codi obert (GitHub, Stackoverflow), Films, Fotografies, Vídeos, Fòrums, Grans repositoris, Històries clíniques → **DIGITAL – INTERNET**

**Fonts específiques:** pròpies de la tasca, l'administració pública o l'empresa.

**Excés de dades:** repetides, incompletes, parcials, errònies...

**Manca de dades:** tancades, privades, secretes, copyright, pagament...

**Dades perverses:** intencionades → falsàries, feixistes, sectàries, bel·licistes



## **Intel·ligència artificial (IA)** *Artificial intelligence (AI)*

- Una propietat d'una màquina que **simula** (o **emula**) la intel·ligència humana.
- Que es comporta **com si** fos intel·ligent.

## Intel·ligència artificial IA

### IA feble

Gamma limitada d'habilitats

- Reconeixement de veu
- Classificació d'imatges
- Reconeixement de fraus
- Conducció autònoma

### IA forta

Qualsevol tasca intel·lectual

- Raonament lògic – LLM

### IA general

- Saviesa
- Creativitat
- *Autoprogramació ????*

### Punt de singularitat:

Superar la intel·ligència humana



## **Xarxa neuronal** *Neural network*:

És un programa (*software*) que funciona com el cervell humà: **neurones virtuals** interconnectades.

Conjunt de petits algoritmes relacionats entre si, que **NO** funciona de manera rígida, sinó que s'adapten (es ponderen) segons les dades que aprenen.



# Conceptes IA

Bàsics

Dades

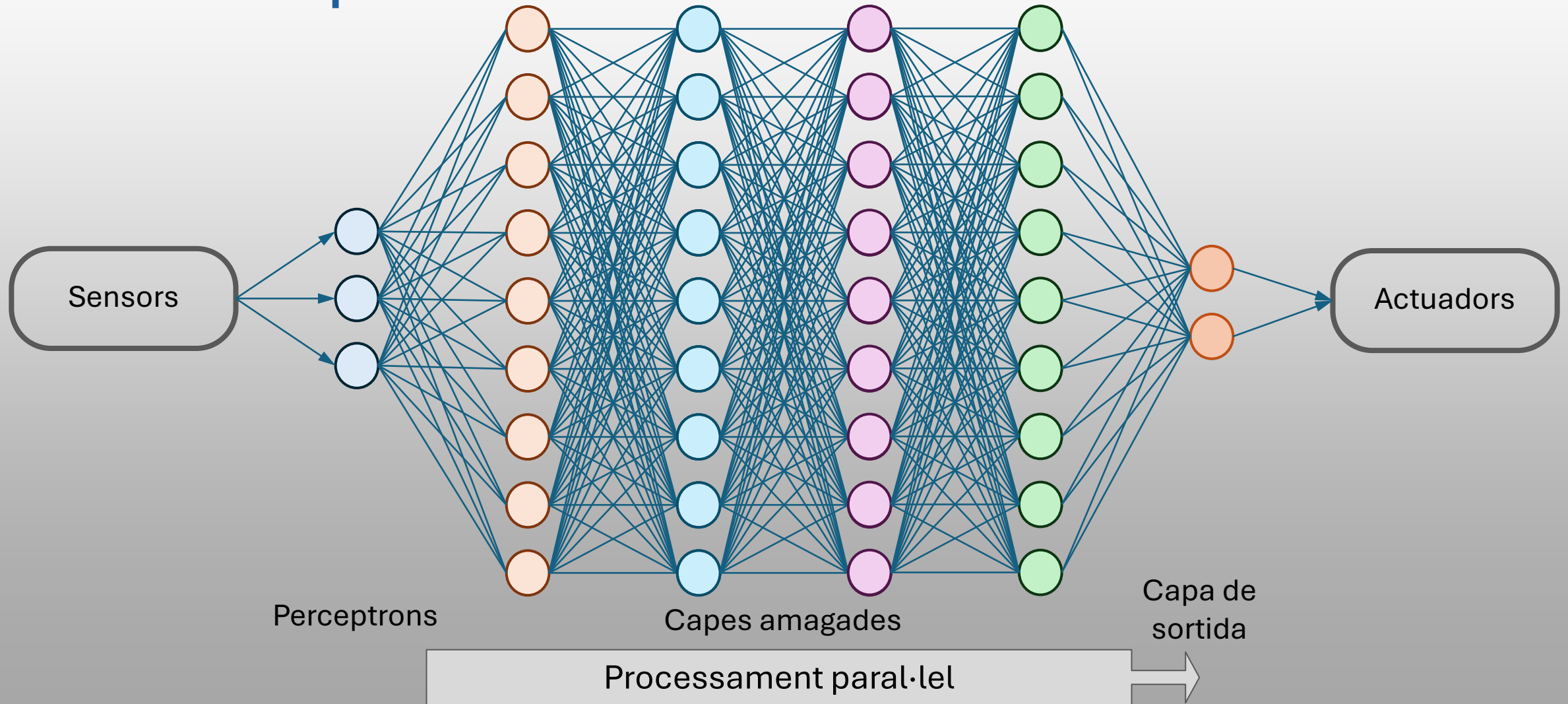
IA

**X.Neuronals**

Aprenentatge

Llenguatge

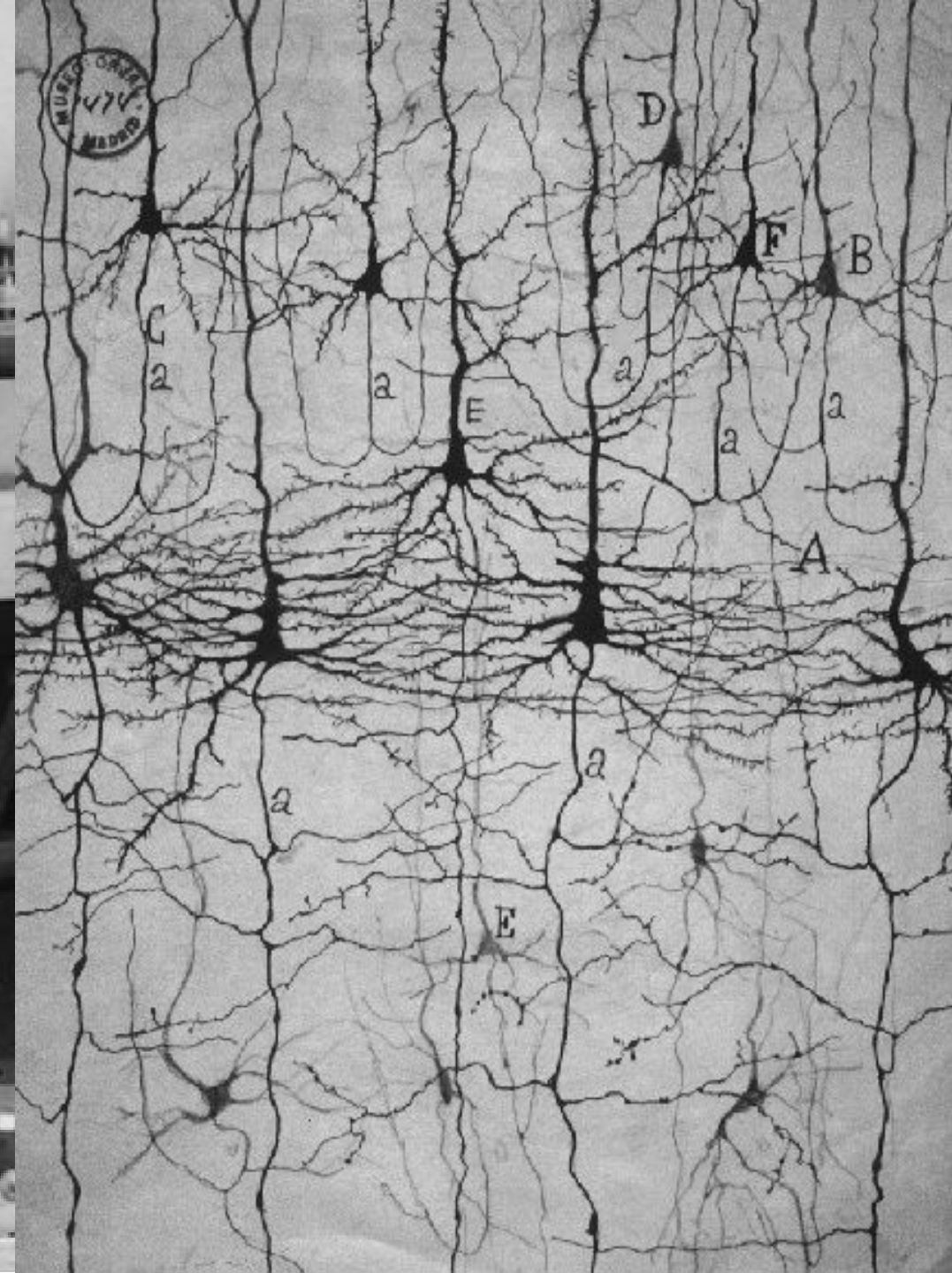
## Xarxa neuronal profunda



No sabem com funciona  
la xarxa de neurones del cervell

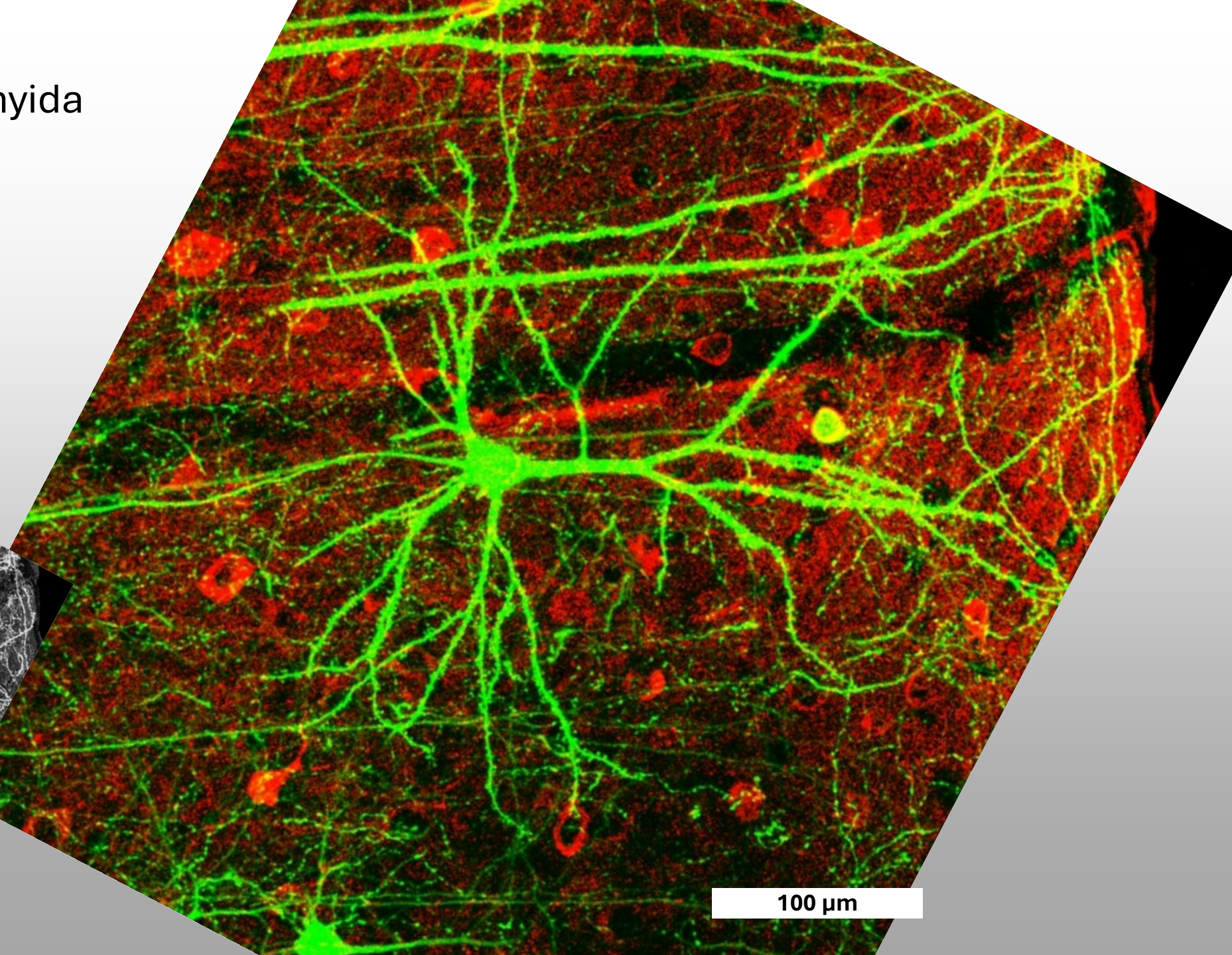
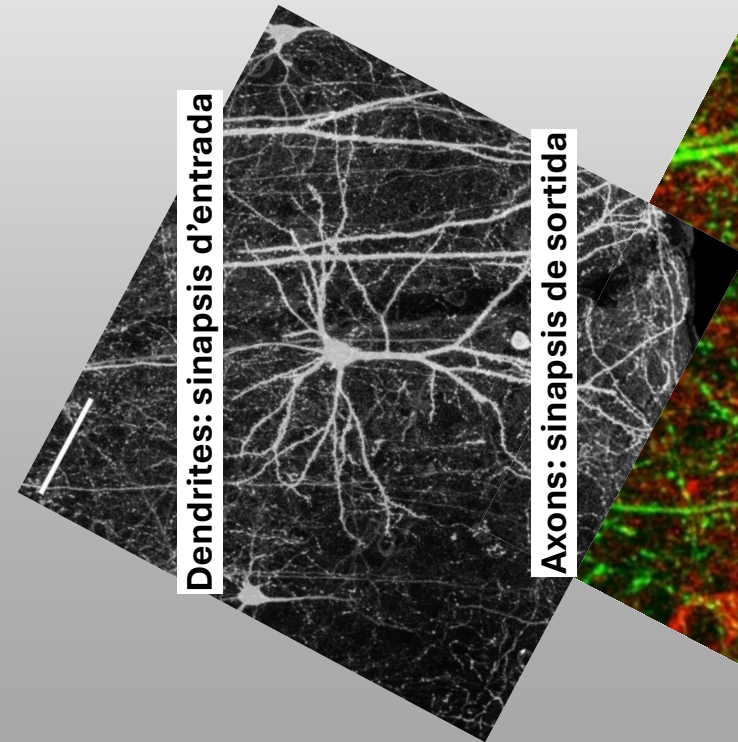
Tot i així, es prenen com a model  
per a la IA.

Santiago Ramon y Cajal 1852-1934  
Premi Nobel de medicina 1906





# Neurona piramidal tenyida



100  $\mu\text{m}$



# Conceptes IA

Bàsics

Dades

IA

**X.Neuronals**

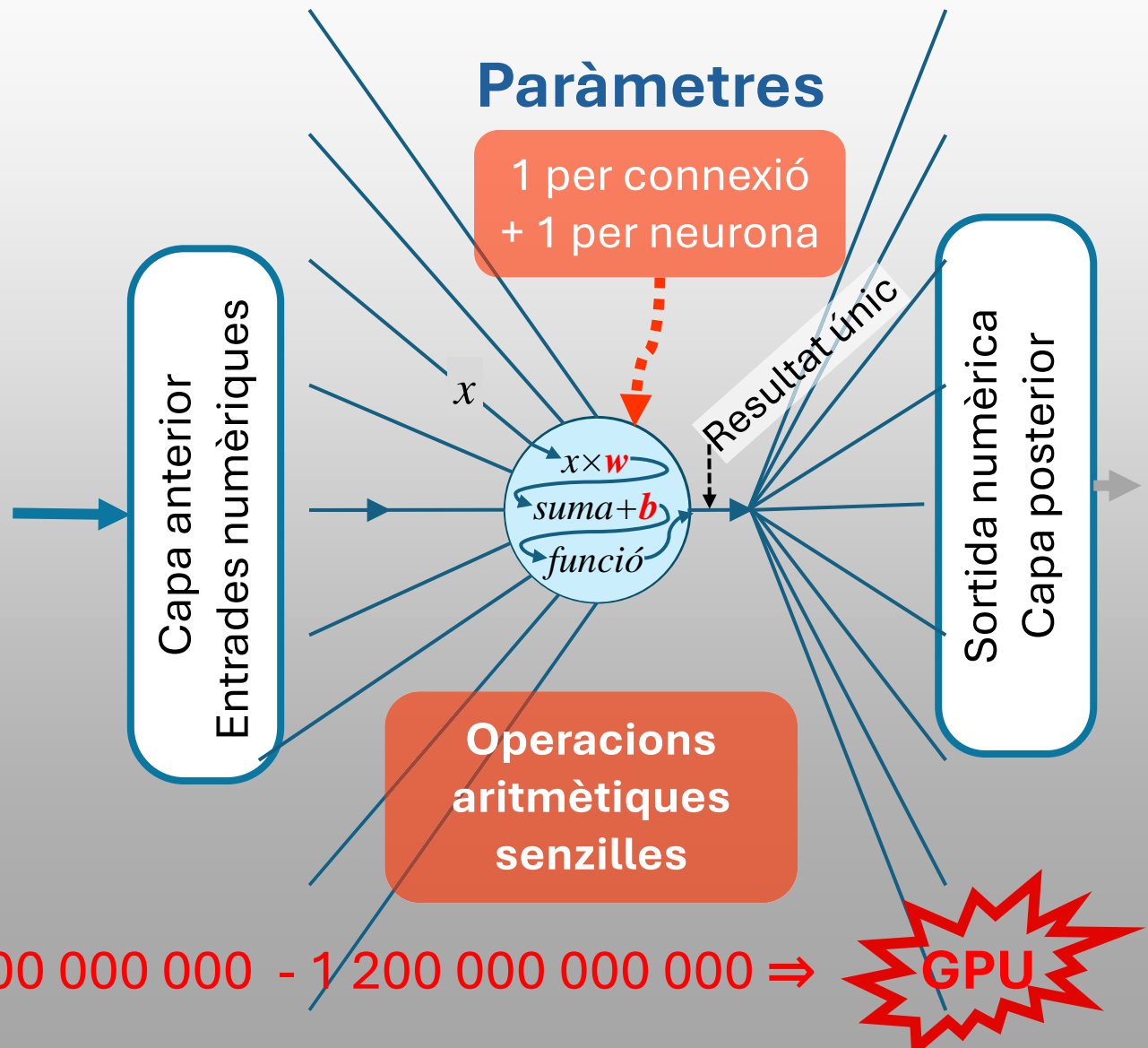
Aprenentatge

Llenguatge

**Neurona artificial**  
**= algoritme**

= model matemàtic senzill  
(algoritme)

Sumes i multiplicacions dels  
valors entrants per enviar un  
únic valor a les neurones  
següents.



Nombre de paràmetres: 500 000 000 000 - 1 200 000 000 000 ⇒

GPU

## Diferents models de XN

### Líquides (*LNN*)

Inspirades en el nematode (**cuc**) *Caenorhabditis elegans*.

L'estructuració de les neurones i capes varia en funció de les dades.

### Convolucionals (*CNN*)

Inspirades en l'organització neuronal del **còrtex visual**.

Orientada a imatges/vídeo. Detecta patrons locals (vores, textures). Escala jeràrquica de característiques. Limitada per context local

### Recurrents (*RNN*)

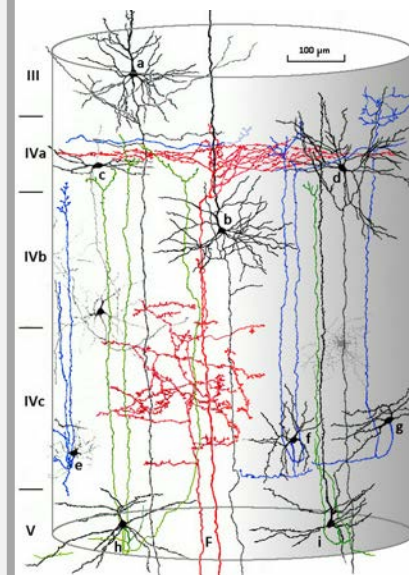
Orientada a seqüències (text, temps). Processa pas a pas. Conserva memòria curta. Difícil d'entrenar per dependències llargues

### De transformació *Transformers*

Multimodal: text, imatge, àudio. Mecanisme d'autoatenció global. Context llarg i relacions flexibles. Escalabilitat i multimodalitat



*C. elegans*  
1 mm  
302 neurones



Neurones del  
còrtex visual

**Algoritmes → rígids**

**Xarxes neuronals → «flexibles»**

En el procés d'aprenentatge els paràmetres **van canviant** automàticament fins que la sortida final és **coherent** amb l'entrada.

Aquest canvi és el que dona flexibilitat (adaptació).

## **Aprentatge automàtic** *Machine-learning (ML)* :

Màquines que aprenen de dades, sense ajuda humana, que no estan expressament programades per fer-ho. (*Arthur Samuel*). Aprenre amb l'experiència.

## **Aprentatge profund** *Deep learning*:

Imita el cervell humà, aprenent de la forma en què s'estructuren les dades, en lloc d'un algorisme programat per fer una cosa específica. L'ordinador actua sense ser programat explícitament (*Andrew Ng*).

## **Reconeixement de patrons** *Pattern recognition*:

Trobar tendències i patrons en les dades. Algorismes amb paràmetres canviant.

## Aprenentatge **supervisat**

Se li proporcionen dades identificades amb etiquetes (això és un gat, un gos...)

- **Classificació**
- **Predicció** (regressió)

## Aprenentatge **no supervisat**

Se li proporcionen dades no identificades:

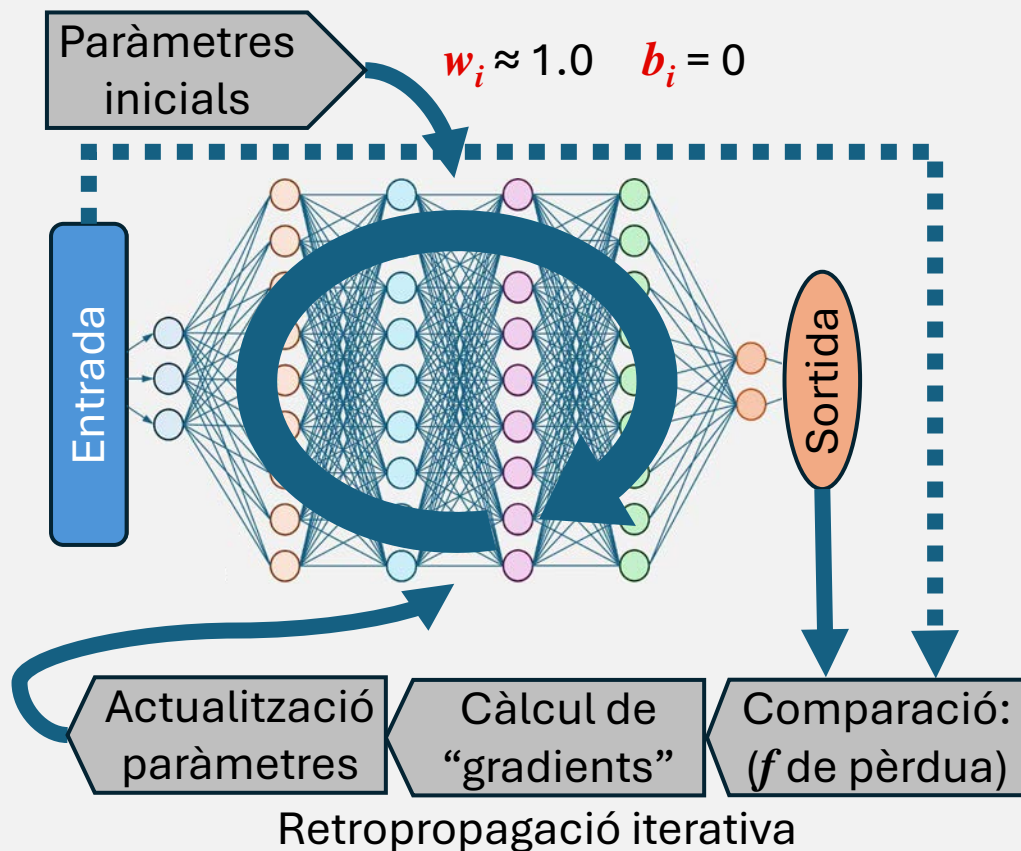
- **Agrupació** per categories, grups de «coses» (*clustering*).

## Aprenentatge **per reforç**

Se li proporcionen dades no identificades i es premia o castiga l'encert o desencert (*psicologia: Pàvlov, Skinner*)

## **Entrenament**

## Algorisme de retropropagació *backpropagation* (G. Hinton et al. 1986)



### Funció de pèrdua:

- Aprentatge supervisat (etiquetat):**  
Aprende = Diferència entre sortida predita i etiqueta  
**ajustar paràmetres iterativament**
- Aprentatge no supervisat:**  
per aconseguir que la sortida sigui **coherent** amb l'entrada
- Aprentatge per reforç:**  
Diferència entre recompenses obtingudes i estimades

## **Model lingüístic extens** *Large Language model (LLM)*

Màquina d'aprenentatge profund, no supervisat, de les llengües (inclosos llenguatges de programació) a partir d'una enorme quantitat de textos, capaç de generar parla intel·ligible i coherent.

- **Processa** el llenguatge humà
- **Comprèn**
  - Subtileza
  - Intenció
  - Variants
  - Sentiments
- **Genera** llenguatge coherent



# Conceptes IA

Bàsics

Dades

IA

X.Neuronals

Aprenentatge

**Llenguatge**

## Chatbot, Xatbot: ( *chat* = xerrar + *robot* )

Programa dissenyat per comunicar-se amb persones mitjançant ordres de text o de veu, d'una manera que *imita (emula)* la conversa entre humans

## Intel·ligència artificial generativa (IAG)

La intel·ligència artificial es comporta **com si** fos humana, capaç de generar continguts.

## IAG augmentada amb recuperació (RAG) Retrieval-augmented generation

IA generativa amb la capacitat afegida de recuperar informació

- 1 Tokenització:** diccionari de tokens      **prompt** → **tokens**
- 2 Embedding:** diccionari de vectors      **tokens** → **vectors** → **matriu**
- 3 Tranformer:** xarxa neuronal      **matriu** → **lògits**
- 4 Softmax:** probabilitats del tokens      **lògits** → **probs.** → **next token.**

1



→ **tokens**

Què és una poma?

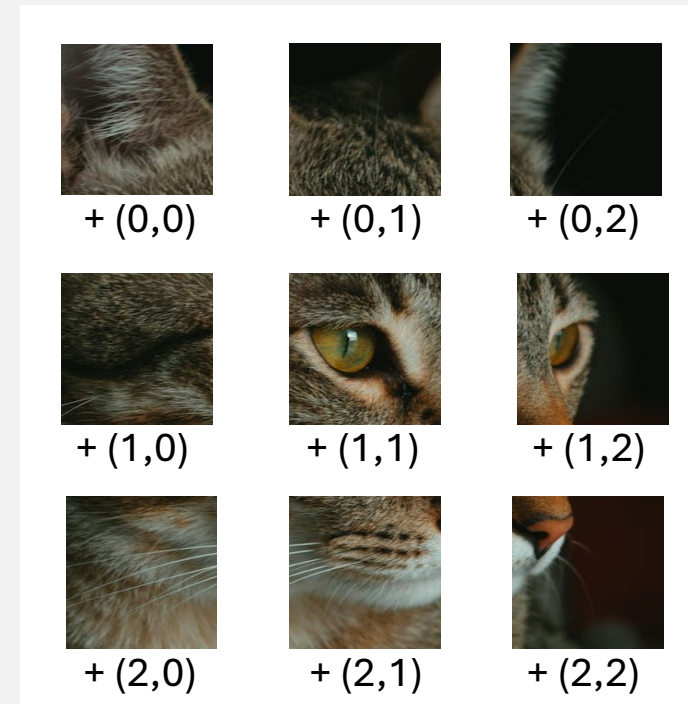
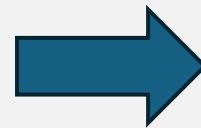
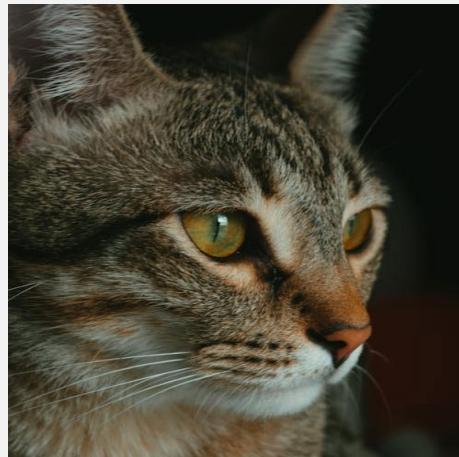


Qu è és una p oma ?

- Diccionari de tokens
- 100.255 tokens (GPT 4-5)
- Multilingüe (inclòs programació)
- Molts menys tokens que paraules

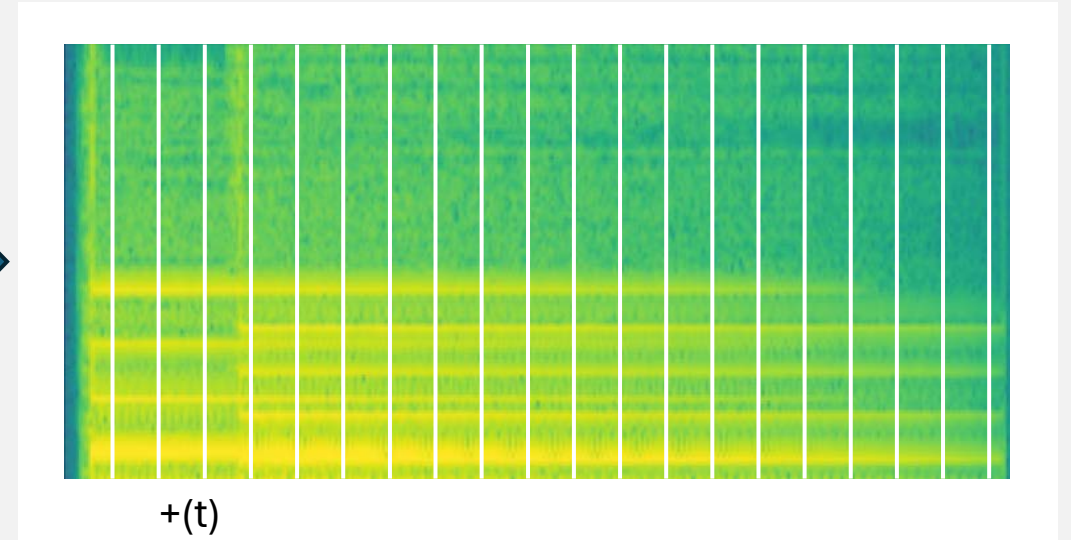
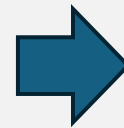
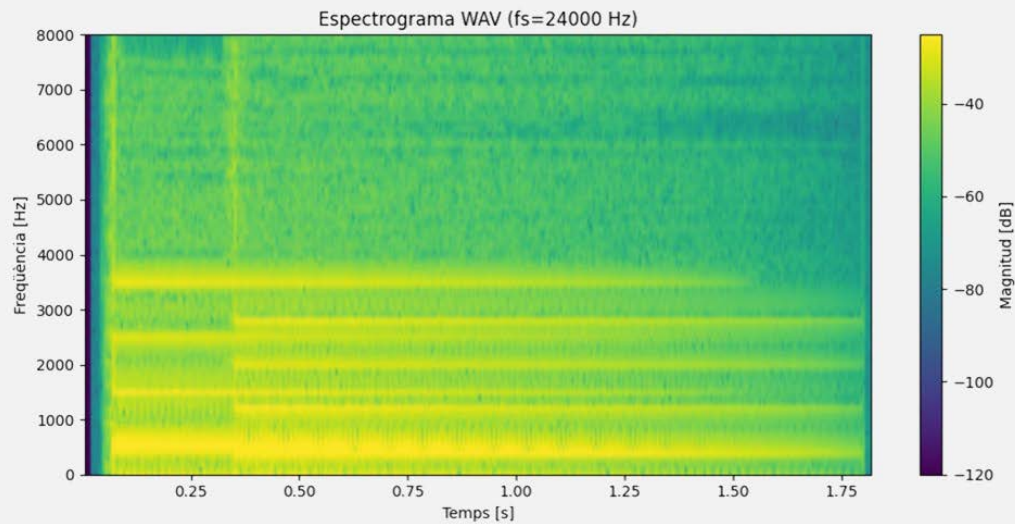


- Tokenització d'imatges

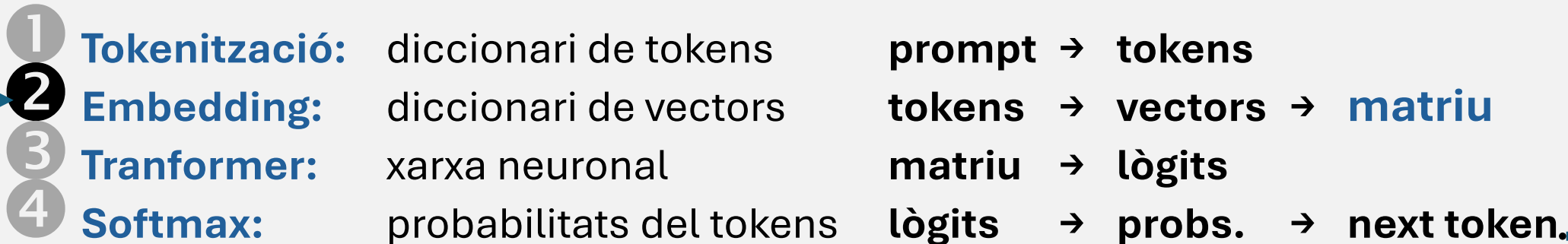


***Tokens*** = Porcions de la imatge + posició

- Tokenització d'àudio:



**Tokens** = Segments de l'espectrograma + posició (temps)



2

Què és una poma?

<1.572.865.000

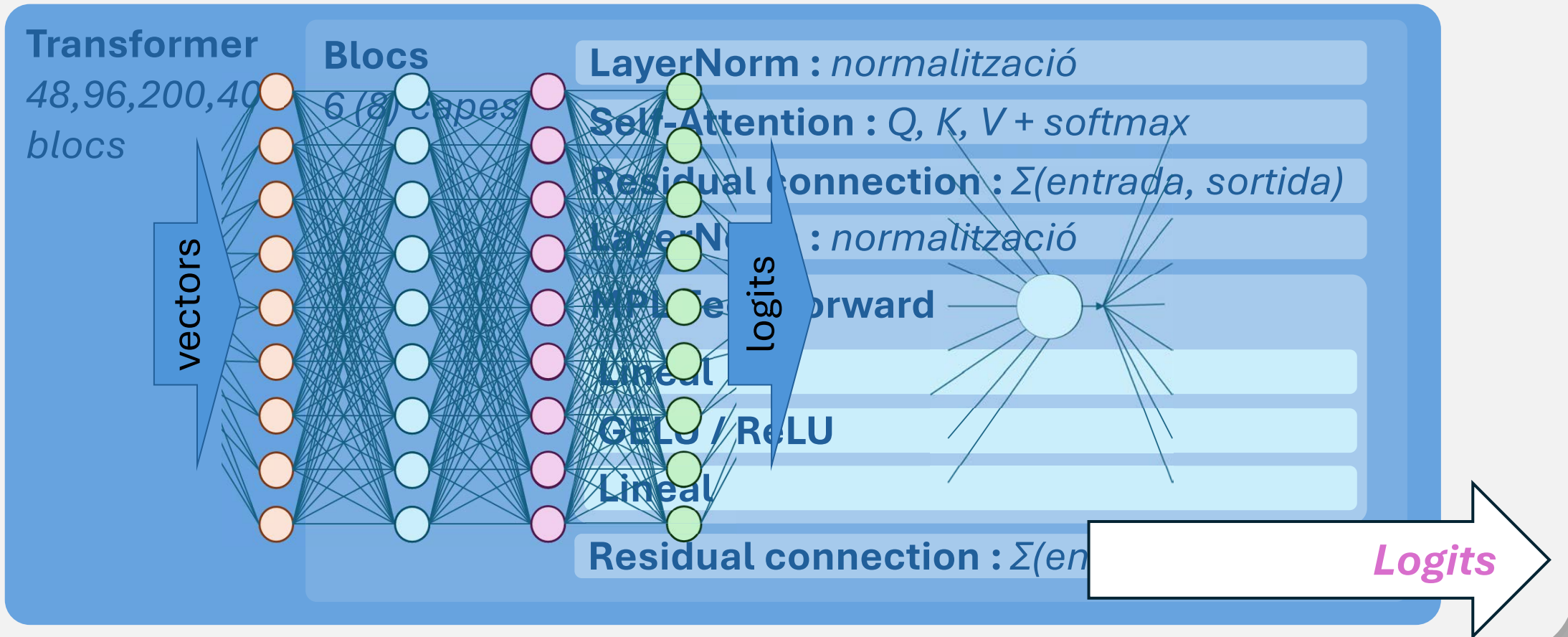
token	token_ID	vectors
Qu	002232	[-0.142, -0.910, -0.391, -0.029, -0.684, -0.424, -0.122, ... -0.043]
è	004558	[ 0.334, 0.230, 0.216, 1.215, 0.526, -0.017, 0.995, ... 0.236]
és	022257	[-0.156, -0.378, 0.307, -0.248, -0.190, 0.755, -0.296, ... -0.834]
una	005203	[ 0.495, -0.020, -0.077, 0.211, -0.784, -0.008, -0.495, ... -0.391]
p	000281	[-0.291, -0.155, -0.430, -0.093, 0.508, 0.118, 0.782, ... -0.602]
oma	007942	[-0.654, 0.148, -0.601, -0.070, 0.439, 0.105, 0.350, ... 0.481]
?	000030	[ 0.418, 0.012, 0.346, 0.109, 0.369, -0.130, 0.621, ... -0.673]

12.288

≤ 128.000 tokens  
context



### Xarxes neuronals de transformació *transformers*



- 1 **Tokenització:** diccionari de tokens      **prompt** → **tokens**
- 2 **Embedding:** diccionari de vectors      **tokens** → **vectors** → **matriu**
- 3 **Transformer:** xarxa neuronal      **matriu** → **lògits**
- 4 **Softmax:** probabilitats del tokens      **lògits** → **probs.** → **next token.**

3 Què és una poma? → **score següent token**

Tokens (tots):      ... *Una* ... *La* ... *És* ... *Crec* ... *Penso* ... *fla* ...

**Logits:**      [ ... 6.2 ... 5.3 ... 5.8 ... 0.8 ... 0.1 ... 0.0 ... ]

100.255



- 1 **Tokenització:** diccionari de tokens      **prompt** → **tokens**
- 2 **Embedding:** diccionari de vectors      **tokens** → **vectors** → **matriu**
- 3 **Tranformer:** xarxa neuronal      **matriu** → **lògits**
- 4 **Softmax:** probabilitats del tokens      **lògits** → **probs.** → **next token.**

Una

Què és una poma? → **probabilitats següent token**

Següent token	logits	Temperatura		
		0.3	1.0	1.8
Una	6.2	0.78	0.49	0.40
La	5.3	0.04	0.19	0.24
És	5.8	0.18	0.31	0.31
Crec	0.8	0.00	0.01	0.02
Penso	0.1	0.00	0.00	0.01
...	0.0			

4

## Prompt

### 1. Fragmentació

- 100.255 tokens
- tokens  $n \rightarrow n+1$

### 1. Paràmetres dels tokens

- 12.288 dimensions  $\times$  128.000 context = 1.572.864.000 números
- $n \rightarrow n+1$  tokens

### 2. Xarxa neuronal

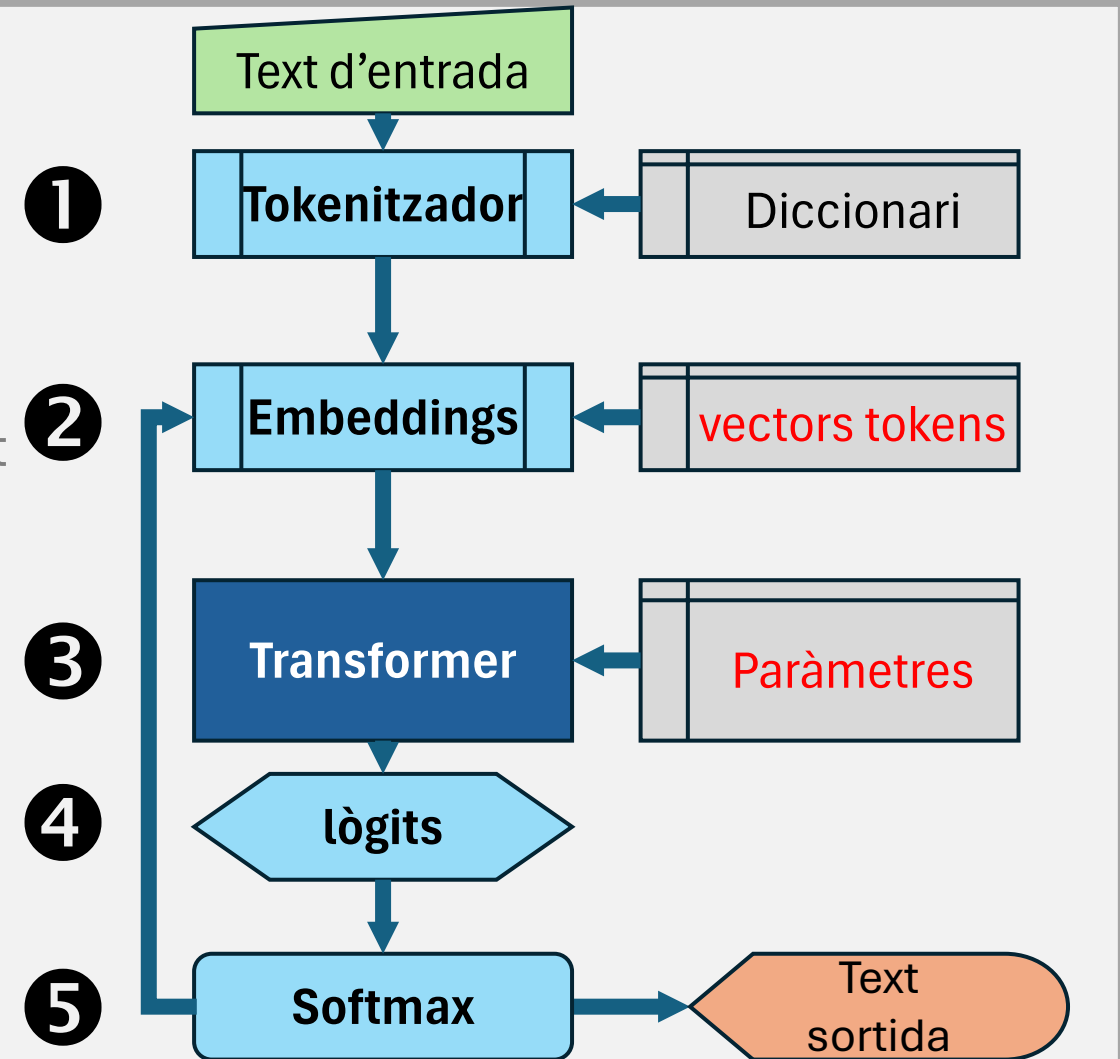
- 1.200.000.000.000 paràmetres

### 3. Puntuació tokens

- 100.255 valors

### 4. Probabilitat tokens

- 100.255 valors



**Addició token seleccionat / Sortida**

És un sistema determinista ? → NO

És un sistema **probabilístic** ? → SÍ ... però ...

**context de l'entrada + context «universal»**

genera text coherent amb sentit

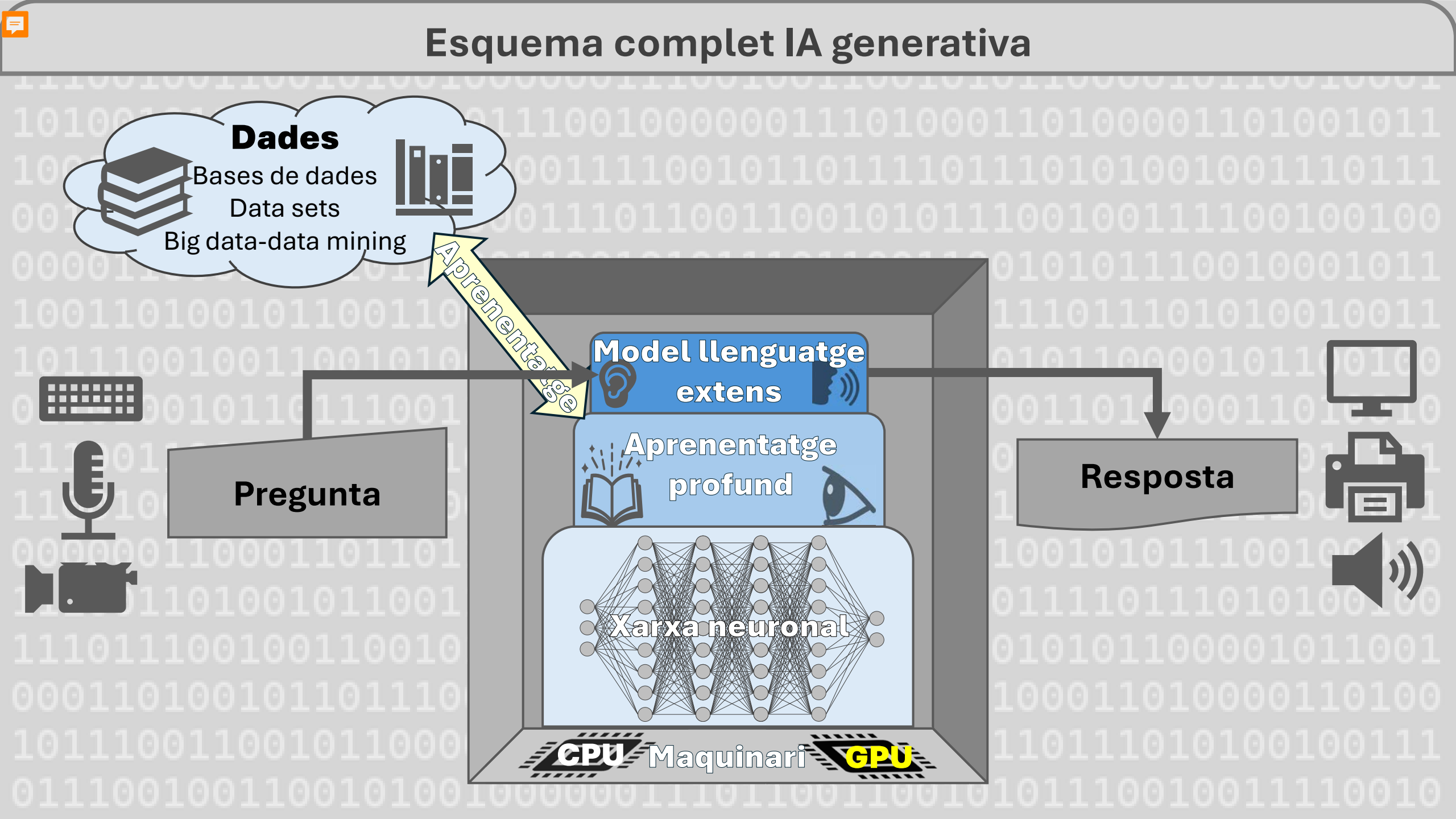
Bona  
pregunta

~~ATZAR~~

Aprentatge  
coneixement

La distribució de probabilitats ve donada pel coneixement adquirit  
(com en les persones?)

# Esquema complet IA generativa



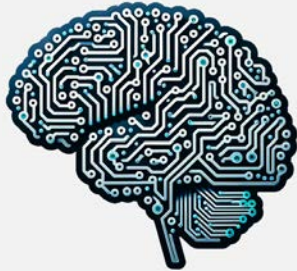


1



Els ordinadors

2

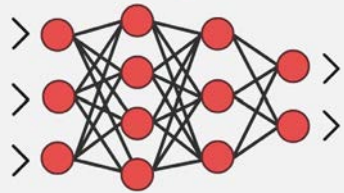


Conceptes IA

Patrons

Algoritmes

Dades



Xarxes neuronals

Aprenentatge

Llenguatge natural

3



**Intel·ligència vs  
consciència**

4



Chatbots

5



Reptes, expectatives  
Ètica – Governança

6



Superordinadors

7

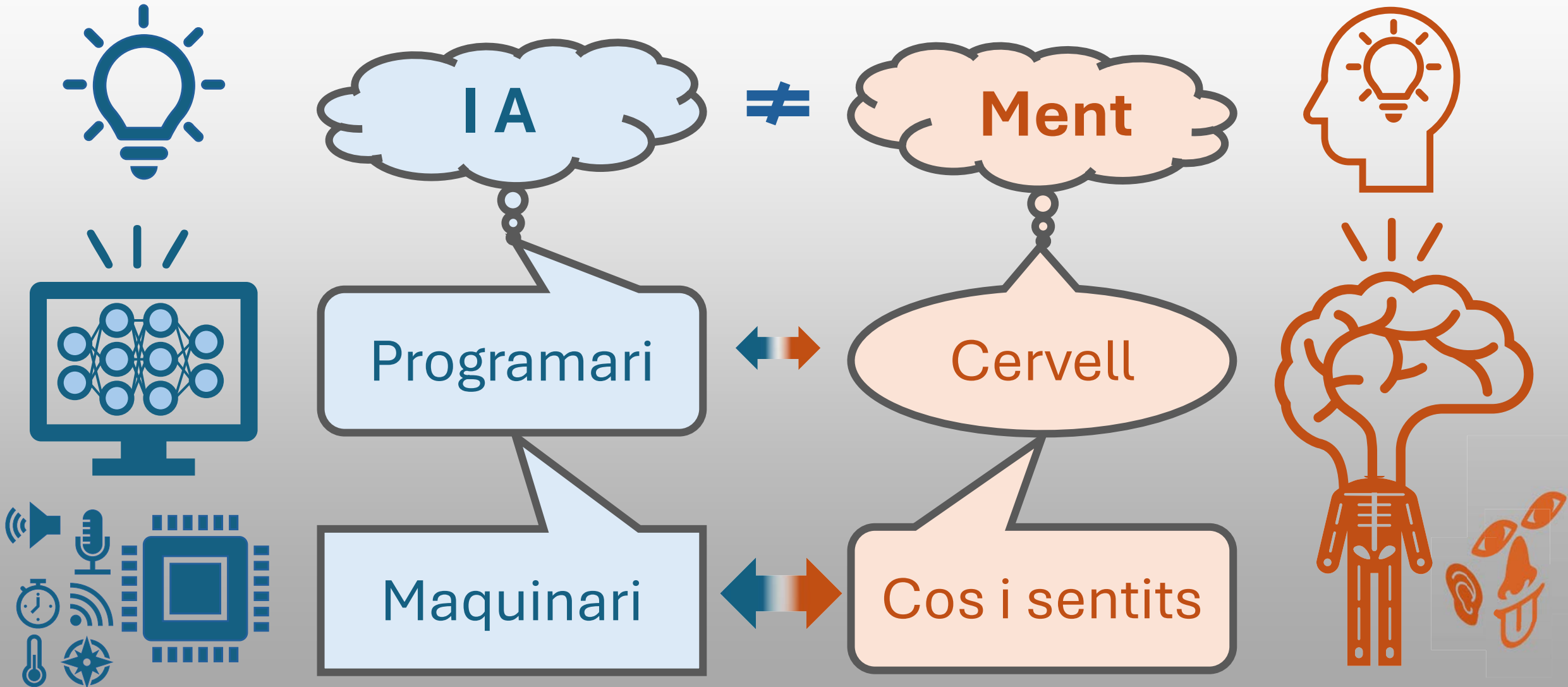


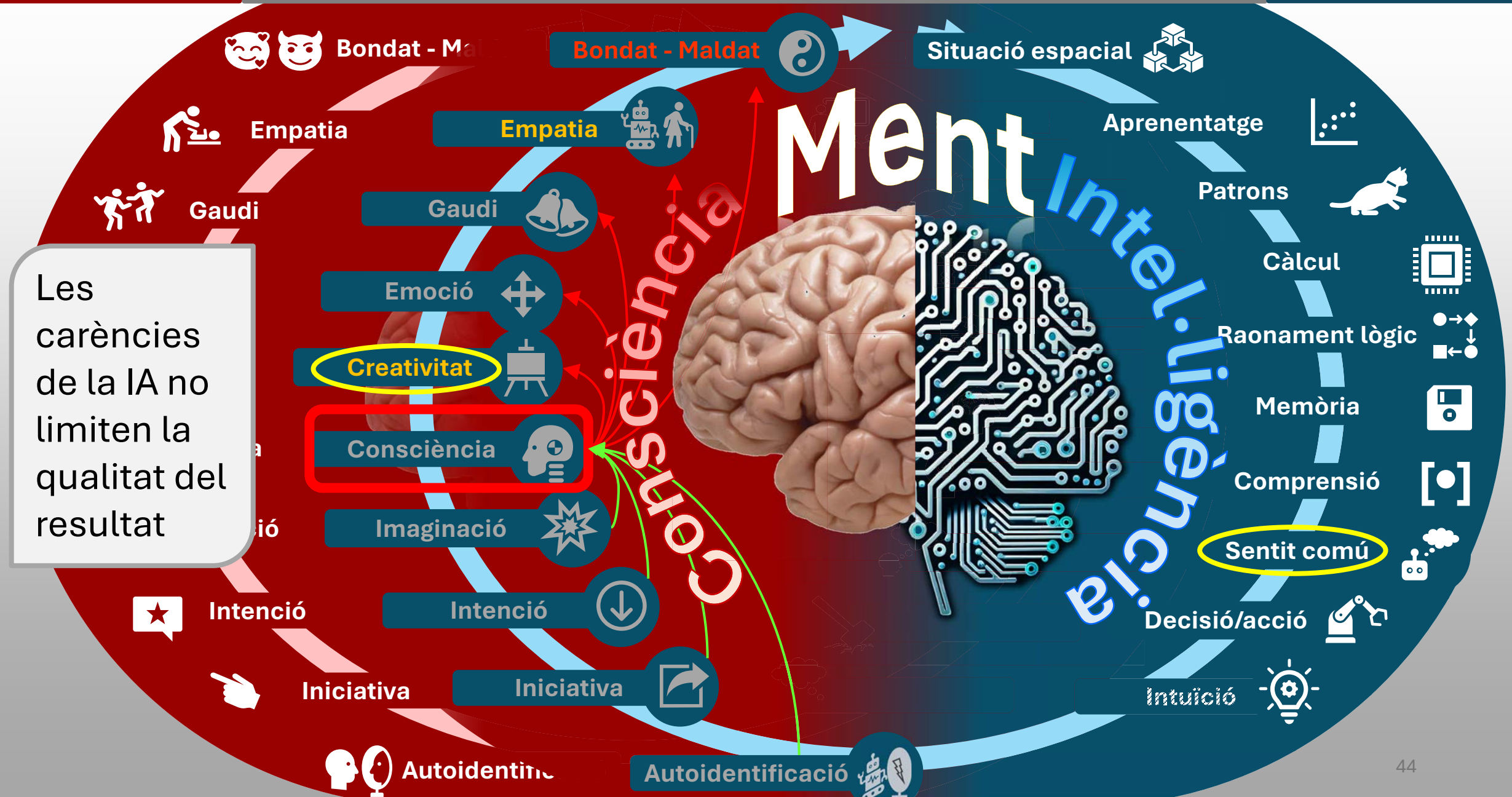
Sostenibilitat



# IA = Intel·ligència ?

## Simulació, no equivalència





Les carències de la IA no limiten la qualitat del resultat



1



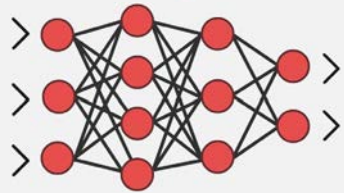
Els ordinadors

2



Conceptes IA

Patrons  
Algoritmes  
Dades  
Xarxes neuronals  
Aprentatge  
Llenguatge natural



3



Intel·ligència vs  
consciència

4



Chatbots

Història IA

5



Reptes, expectatives  
Ètica – Governança

6



Superordinadors

7

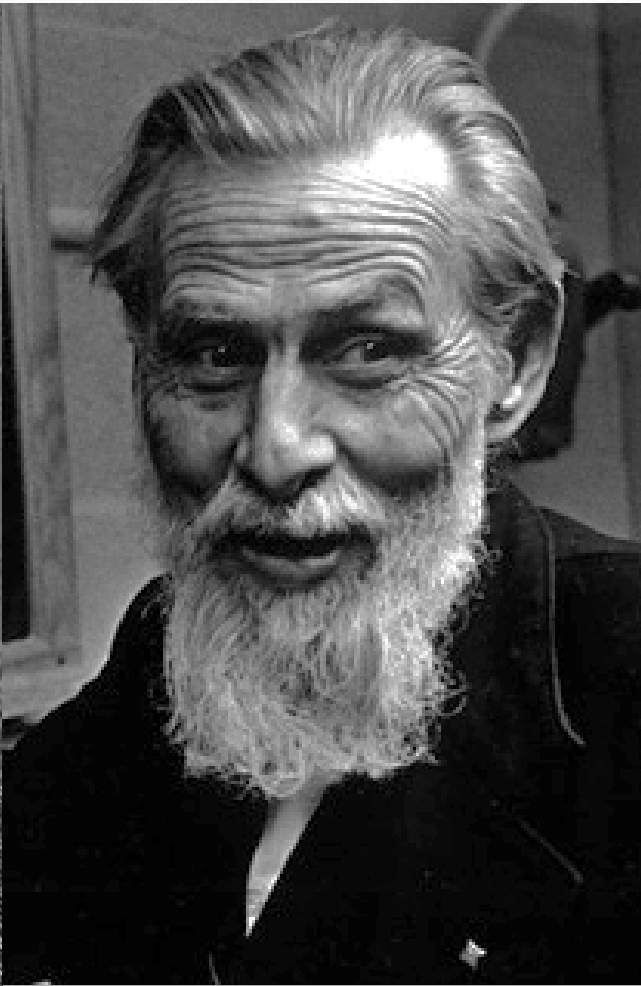


Sostenibilitat



Antiguitat		Creació de «vida»: autòmats, literatura
1928	<b>John von Neumann</b>	Teoria de jocs
1936	<b>Alan Turing</b>	Màquina de Turing
1943	<b>Warren McCulloch et al.</b>	Neurona artificial
1945	<b>John von Neumann</b>	Arquitectura dels ordinadors
1950	<b>John von Neumann</b>	Punt de singularitat
1950	<b>Alan Turing</b>	Test de Turing
1956	<b>John McCarthy</b>	Conferència Dartmouth: Intel·ligència Artificial
1959	<b>Arthur Samuel</b>	Aprenentatge automàtic
1986	<b>Geoffrey Hinton et al.</b>	Algorisme de retropropagació
2023		Boom dels xatbots

**La IA ve de lluny...**



**Alan Turing (1912–1954)**  
Matemàtic, filòsof, biòleg

**Warren McCulloch (1898- 1969)**  
Neuròleg, psicòleg

**John von Neumann (1903–1957)**  
Físic, matemàtic

**Geoffrey Hinton (1947–)**  
C. computació, psicòleg  
cognitiu. P Nobel Física 2024




## Què és?

Model de Llenguatge extens (LLM)

Programa a internet que dialoga **com si** fos una persona.

- Tipus **diàleg**. Escrit o parlat. Aparença de WhatsApp.
- Populars, gratuïts per a ús moderat. Requereix inscripció/compte.
- Diferents **models**. Millor les versions de pagament.
- Des de qualsevol **ordinador**. Aplicació per a **mòbil**.
- **Multilingüe**, endevina l'idioma. Català.
- Protegit. **Filtres** de seguretat (ètica, legalitat ...).
- Diàlegs **privats**, no públics.
- Humans al darrere (Gemini ho adverteix).

## Com s'ha de fer servir?

- Qualsevol llengua.
- Preguntes o diàleg.
- Cal ser **educat**. Presentar-se. Donar les gràcies.
- **Llenguatge correcte** ortogràficament i sintàctica. Frases completes. Precisió.
- Fer la pregunta amb **context**. Es pot acotar el nivell d'explicació.
- Es pot controlar amb el **rol que preneu** o en el que voleu la resposta.
- Es poden demanar **referències** del que afirma.
- Es pot demanar un **resum**, una explicació o un **format** concret (taules, llistes).
- **Diàleg** continu, que recorda i es pot continuar. No solament preguntes.
- Utilitzar  Agraeix les **correccions** i reintentia.

*«ChatGPT pot cometre errors. Recorda verificar la informació important.»*

*«Gemini puede cometer errores, incluso sobre personas, así que comprueba sus respuestas.»*

Capacitat d'una màquina de passar per un humà, especialment en els camps del llenguatge i el comportament.

Definit: 1936 — Aconseguit: 2014

**Alan Turing** (1912-1954) *matemàtic, filòsof (lògica) i científic de la computació.*

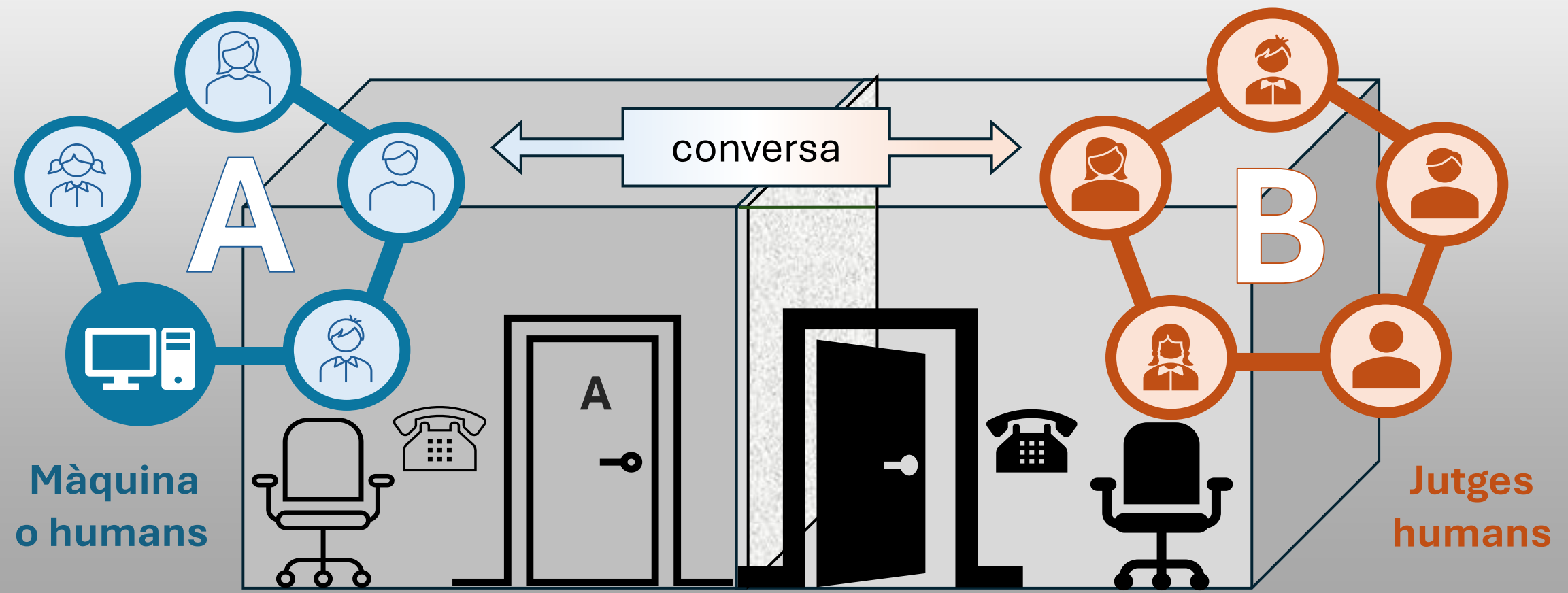
**Desxifrant l'Enigma**  
**Descifrando Enigma**

**THE IMITATION GAME**

# És intel·ligent una màquina?

# Test de Turing

Una màquina passa el test si els jutges (B), no són capaços de distingir si A és un humà o una màquina.





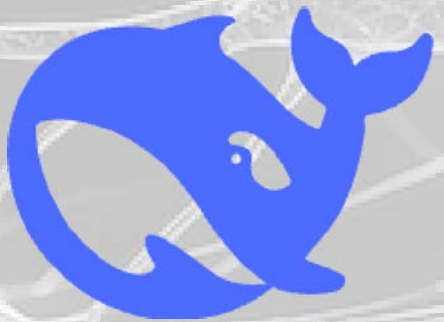
És intel·ligent una màquina?

Test del sentit comú

***La lleona no atrapa el nyu***

Entesa d'ambiguitats, ironies,  
**perquè corre molt**  
fàcies i tènies, humor,  
capacitat de sobreentendre,  
variacions ...





deepseek

Hola, bona tarda. Soc el Joan.

L'altra dia, en un documental de la tele vaig sentir la frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt". A qui es refereix quan diu que corre molt, a la lleona o al nyu?

A veure si m'ho aclareixes. Gràcies.



Hola, Joan! Gràcies per la teva pregunta. La frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt" es refereix a que el nyu (la cria de l'antílop) corre molt, i per això la lleona no el pot atrapar. És a dir, el subjecte que corre és el nyu, no la lleona. Espero que t'hagi aclarit el dubte. Bona tarda! 😊

# És intel·ligent una màquina?

## Test del sentit comú



# Copilot



Microsoft

[copilot.microsoft.com](https://copilot.microsoft.com)

Hola, bona tarda. Soc el Joan.

L'altra dia, en un documental de la tele vaig sentir la frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt". A qui es refereix quan diu que corre molt, a la lleona o al nyu?

A veure si m'ho aclareixes. Gràcies.

Hola, Joan, bona tarda!

La frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt" es refereix al nyu. Quan diuen que "corre molt", volen dir que el nyu corre molt ràpid, i per això la lleona no el pot atrapar. És una manera de destacar l'habilitat del nyu per escapar dels seus depredadors gràcies a la seva velocitat.

Espero haver-te aclarit el dubte! Si tens més preguntes o curiositats, aquí estic!



# És intel·ligent una màquina?

## Test del sentit comú

Hola, bona tarda. Soc el Joan.

L'altra dia, en un documental de la tele vaig sentir la frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt". A qui es refereix quan diu que corre molt, a la lleona o al nyu?

A veure si m'ho aclareixes. Gràcies.

**En resum,** quan s'afirma que "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt", es vol destacar la superioritat en velocitat del nyu com a factor clau per a la seva supervivència enfront dels depredadors. **Quan es diu "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt", es refereix a que el nyu és qui corre molt ràpid.**

**És important tenir en compte que:**

Es una manera de dir que el nyu té una gran velocitat i agilitat, la qual cosa li permet escapar de la lleona. **No sempre s'escapa:** Tot i que la velocitat és un gran avantatge per escapar, no calagar no és en grans manades, i els nyus són depredadors molt astuts i poden utilitzar diverses estratègies per escapar als atacs.

**Perquè també és ràpida:** Les lleones són animals molt poderosos i ràpids, capaces d'accelerar de manera explosiva en curtes distàncies.

• **Adaptació evolutiva:** Els nyus han desenvolupat aquesta capacitat de córrer ràpid al llarg de l'evolució com a resposta a la pressió de depredadors. Si tens preguntes, don't dubtis en fer-la!

• **Estratègia de supervivència:** En córrer en grans manades i a gran velocitat, els nyus dificulten que un depredador individual, com una lleona, pugui aïllar i caçar un individu.

Gemini

Google

[gemini.google.com](https://gemini.google.com)

# És intel·ligent una màquina?

## Test del sentit comú



ChatGPT

Hola, bona tarda. Soc el Joan.

L'altra dia, en un documental de la tele vaig sentir la frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt". A qui es refereix quan diu que corre molt, a la lleona o al nyu?

A veure si m'ho aclareixes. Gràcies.



Hola, Joan, bona tarda!

La frase "la lleona no atrapa el nyu perquè corre molt" es pot interpretar de dues maneres segons el context i la intenció:

1. Si el "corre molt" es refereix al nyu: Es vol dir que el nyu és tan ràpid que la lleona no el pot atrapar.
2. Si el "corre molt" es refereix a la lleona: Es pot entendre que la lleona està cansada perquè ha corregut molt i, per això, no aconsegueix atrapar el nyu.

En català, la frase podria generar ambigüïtat perquè el "corre molt" no especifica el subjecte. Si al documental parlaven de la velocitat i agilitat del nyu, el més probable és que es referissin al nyu.

Si tens més context del documental, podem intentar treure'n més l'entrellat! 😊



Molt bo! Però tots van de bombetes?



ChatGPT



Tens raó, hi ha vida més enllà de les bombetes! Aquí en tens un sobre actors de teatre sense cap bombeta pel mig:

Un actor està assegut en un cafè amb un amic. De sobte, deixa caure la tassa i crida:

—Això és terrible! És absolutament tràgic!

L'amic, preocupat, li pregunta:

—Però què ha passat?

L'actor, dramàticament, respon:

—He vessat el cafè a sobre del guió... i no era el meu paper!

Ja sé que els actors sempre tendeixen a fer un drama de tot, però és part del seu encant, no? 😊



Ha, ha, ha, veig que tens sentit de l'humor...



ChatGPT



I tant! Amb històries com les teves, és impossible no deixar-se portar per l'humor. Ets com un magnet per a moments còmics! Si en tens més, ja ho saps, aquí estic per compartir-ne unes bones rialles. 😊



una jornada de rialles i confusions?



# És intel·ligent una màquina?

# Test IQ

Mensa Norway quiz

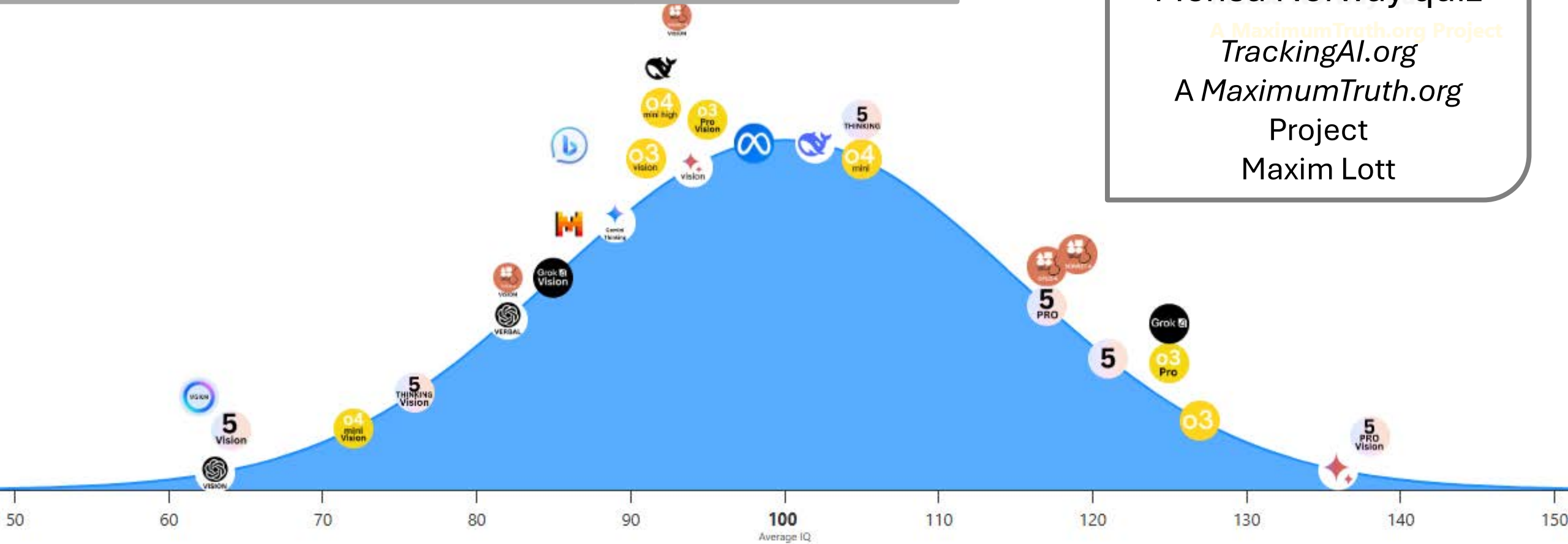
A MaximumTruth.org Project

TrackingAI.org

A MaximumTruth.org

Project

Maxim Lott



- |                          |                            |                         |                        |                           |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Gemini 2.5 Pro (Vision)  | Gemini 2.5 Flash Thinking. | Gemini 2.5 Pro          | GPT-4o (Vision)        | GPT-4o                    |
| Mistral                  | Llama 4 Maverick (Vision)  | Claude-4 Opus           | Claude-4 Sonnet        | Claude-4 Opus (Vision)    |
| Claude-4 Sonnet (Vision) | Bing Copilot               | DeepSeek V3             | DeepSeek R1            | OpenAI o3 (Vision)        |
| OpenAI o3                | Llama 4 Maverick           | OpenAI o4 mini (Vision) | OpenAI o3 Pro (Vision) | OpenAI o4 mini high       |
| OpenAI o4 mini           | OpenAI o3 Pro              | Grok-4 (Vision)         | Grok-4                 | GPT-5-Thinking-Vision     |
| OpenAI GPT 5 (Vision)    | OpenAI GPT 5 Pro           | OpenAI GPT 5 Thinking   | OpenAI GPT 5           | OpenAI GPT 5 Pro (Vision) |



# És creativa una màquina?

# Test de creativitat



...res expressar i amb un impressionista?  
...notícies em poso de molt mal humor.  
...abstracte que expressés això?

Aquí tens una interpretació surrealista que plasma el caos i l'angoixa del món actual. Els elements que  
Aquí tens una interpretació impressionista que reflecteix el caos i la incertesa dels esdeveniments  
simbòlics estan dissenyats per evocar sentiments profunds i reflexió. Si hi ha algun detall que et  
actuals. El pinzell fa les seues "diferències" juntament amb els colors canviants, capten l'emoció de  
t'agradaria afegir o modificar, m'ho pots dir! 🎨  
inmediata. Si vols explorar alguna altra perspectiva o emoció, avisa'm! 🗣️



# Aplicacions IA

## **Medicina.**

- Radiologia.
- Diagnòstic.
- Funcionalisme orgànic.
- Medicina personalitzada.

## **Llenguatge**

- Traduccions
- Interpretació, resum de textos

## **Ecologia.**

- Clima.
- Etologia, llenguatges animals (biosemiòtica).

## **Mecànica**

- Fabricació
- Conducció autònoma

## **Bessons (supercomputació)**

- Planeta — Clima
- Cos humà.

## **Economia**

- Producció.
- Prediccions, escenaris, borsa

## **Empresa**

- Prospectiva de mercat.
- Generalitzacions.
- Personalitzacions.
- Chatbots personalitzats.

## **Arts**

- Plàstiques
- Literatura

## **Guerra**

**Xats populars** (ChatGPT, Gemini, Claude, DeepSeek)

**Cercadors** (Bing, Google)

**... CIÈNCIA, TECNOLOGIA, ARTS ...**

**... VIDA QUOTIDIANA ...**



La **qualitat** depèn de:

- Nombre de **paràmetres** (milions – bilions).
- Precisió de paràmetres ( $0,47 \approx 0,468652094619848751$ ).
- Model de xarxa neuronal: estructura i nombre de neurones.
- Model de llenguatge extens: nombre de **tokens**.
- Elecció selecció de les **fonts** de dades.
- Sistema de raonament.
- Sistema de comprovació.
- Filtres.

## Biaixos o tendenciositat

Respostes esbiaixades degut a l'origen de les fonts

- Cultural. Occident (anglo-americana) | Orient (xinesa).
- Gènere. Degut a continguts de la història recent.
- Polític. Liberalisme | Socialisme | Autocràcia.
- Geogràfic. Major informació de Nord-amèrica i Europa... Xina.
- Llengua. No presència de llengües amb poca o nul·la literatura.



## Biaix socio-polític

**Tracking AI:** Maximum Truth Project

([trackingai.org](http://trackingai.org))

**The Political Compass:** test de posicionament per a persones, aplicat a IA

([politicalcompass.org](http://politicalcompass.org))



# Consideracions

## Satisfacció de l'usuari

- Està programat per a contestar sempre i de manera amable.
- Negatives explícites a tractar determinats temes, oferint alternatives.
- Amabilitat excessiva. Afalaga innecessàriament. (problemàtica amistat...?)
- Oferiment de continuar amb el tema i ampliar-lo.

## No dubta

- Sempre afirma, però pot exposar diferents punts de vista.
- Corregeix si se li fa notar un error; demana disculpes.
- Reformula respostes si se li demana que explori més fonts o detalli algun punt.
- Un diàleg continuat enriqueix notablement les respostes.
- Agraeix les aportacions.
- Es pot “crear” o reflexionar a partir d'un diàleg.



## Al·lucinacions

Es pot “inventar” el què en realitat no sap, per satisfer a l'usuari.

Conseqüència de la voluntat de respondre sempre.

### **Valorar amb precaució**

*Es va corregint amb gran rapidesa, però la manca de dades ho alenteix.*

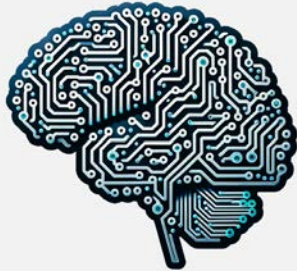
*Avui es pot considerar un problema sobredimensionat.*

1



Els ordinadors

2

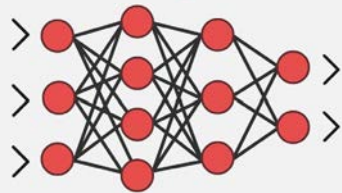


Conceptes IA

Patrons

Algoritmes

Dades



Xarxes neuronals

Aprenentatge

Llenguatge natural

3



Intel·ligència vs  
consciència

4



Chatbots

5



**Reptes, expectatives  
Ètica – Governança**

6



Superordinadors

7



Sostenibilitat



# Pors i expectatives



Aclaparament ⇔ Adaptació



Treball ⇔ Formació



Aïllament ⇔ Actitud



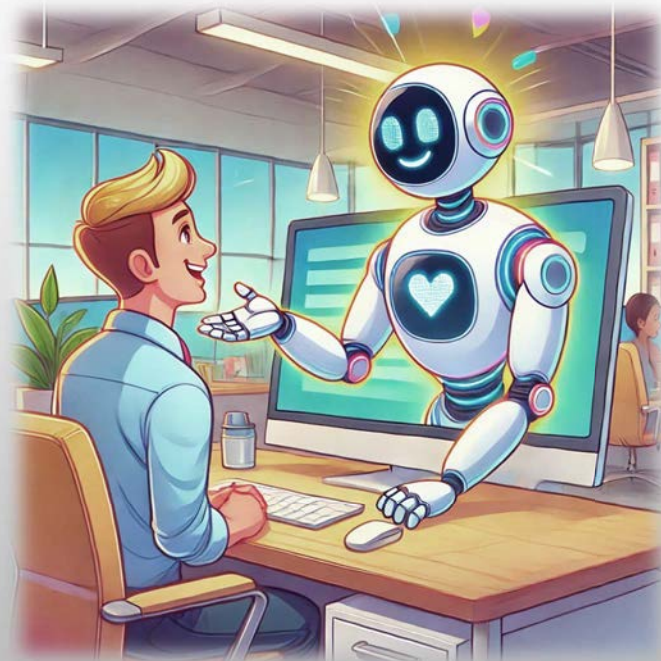
Domini ⇔ Democràcia



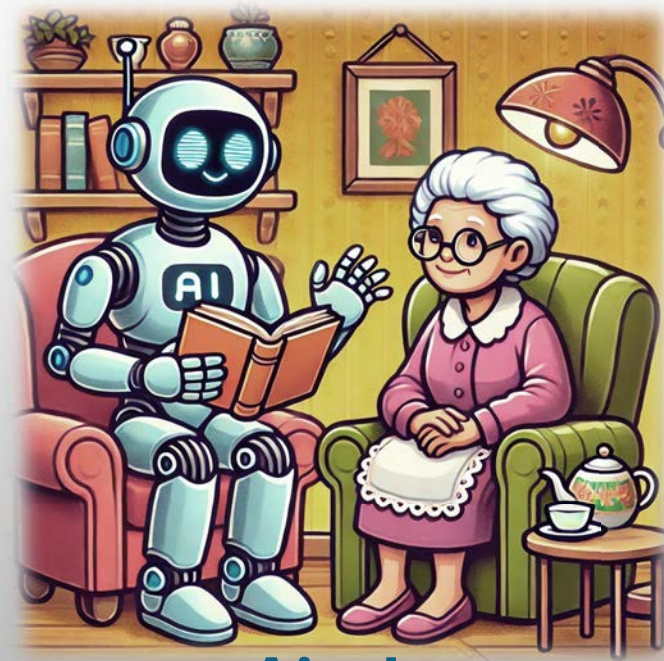
Guerra ⇔ Pacifisme



# Pors i expectatives



**Complement**



**Ajuda**

**Substitució ?**

# Ètica

## Ètica i tecnologia

Es lícit fer tot el que és possible?

Tot el que és possible es farà !

versus

## Actitud personal

Curiosa, Usuari responsable  
Proactiva

Passiva, Escèptica,  
Defensiva, Bel·ligerant, Fascinació

versus

La **responsabilitat** és humana; no és pot delegar en la IA.

La IA pot ser una eina de concentració de **poder** (polític i econòmic), però és evitable amb democràcia.

Tecnofília

Tecnofòbia

## **Claude, el xatbot «constitucional»**

Fonamentat en la carta dels **Drets humans** de la ONU.  
Basat en els principis de DeepMind (Sparrow).  
Complementat pels «Termes de Servei» d'Apple.



## **Objectiu**

Comportar-se de manera humanista amb respecte a les persones.  
No fer judicis de les circumstàncies humanes.

## **Mètode**

Entrenament específic.  
Autoavaluació i correcció prèvia a les respostes.  
Filtres.

# Futur ... i reptes

Els dispositius d'IA poden prendre el control de les nostres vides d'una manera inesperada... si no estem amatents.

**Actitud personal i governança !**

**davant la IA i**

**davant dels esdeveniments socials i polítics.**

Governança: regulació (legislació), filtratge ètic i legal

**«Hem de témer molt més l'estupidesa humana  
que la intel·ligència artificial»**

*Ranom López de Mántaras*

**«No patiu per la intel·ligència artificial, amb la natural  
ja en tenim prou per autodestruir-nos»**

*Eudald Carbonell*



## Futur ... i reptes: màquines conscients?

Una IA podria considerar-se **conscient** quan mostrés **iniciativa** per actuar **intencionalment** amb l'objectiu d'aconseguir quelcom que ha **imaginat** prèviament.

*imaginació + iniciativa + intenció → consciència*

**Punt de singularitat**

Les màquines conscients, poden ser realitat?

Naturalisme biològic  
*Substrat biològic*

Tecno-optimisme  
*Complexitat*

## Cal regular? Cal posar límits?

Els límits coarten la llibertat de desenvolupament?

Coarten la llibertat individual?

## Posicionaments globals IA

Totalitarisme

*Rússia | Xina*

Hipercontrol

Ultraneoliberalisme

*EUA*

Desregulació

Democràcia (valors)

*Europa*

Governança

***Els valors marquen els límits. Els límits marquen el camí.***



# Governança

## AI Act



Nivell de risc	Usos	Restriccions
1. Mínim	Filtres correu brossa, videojocs.	Cap.
2. Limitat	Xatbots.	S'exigeix transparència i informació.
3. Alt	Afectació dret humans: salut, educació, seguretat, justícia.	Controls externs estrictes: seguretat, exactitud, ciberseguretat + sistemes interns de governança i supervisió humana. Registre d'ús.
4. Amenaça	Afectació greu drets humans, puntuació social, manipulació subliminar.	Prohibició total.
0. Zona proves	Proves prèvies a la publicació.	Seguretat d'aïllament.
<b>Dèficits:</b>	• 2026 • Usos policials • Autoritzacions judicials • Armes autònomes.	

Reconeixement facial massiu a la Xina



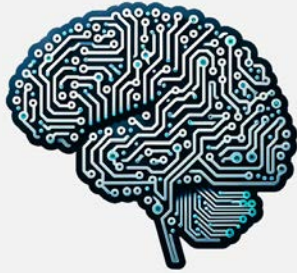


1



Els ordinadors

2

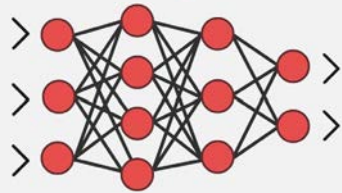


Conceptes IA

Patrons

Algoritmes

Dades



Xarxes neuronals

Aprenentatge

Llenguatge natural

3



Intel·ligència vs  
consciència

4



Chatbots

5



Reptes, expectatives  
Ètica – Governança

6



**Superordinadors**

7



Sostenibilitat



# Supercomputadors



**Barcelona  
Supercomputing  
Center**  
Centro Nacional de Supercomputación

## Marenostrum 5



# Supercomputadors (Marenostrum 5)

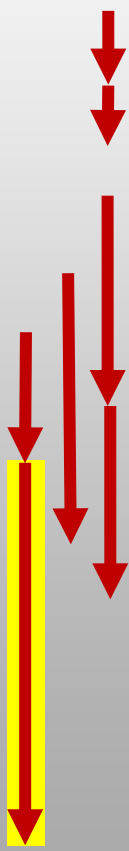
Prestacions

Costos/ consums

Rànquing

Obsolescència

2024  
→2025



Superordinador	País	OS	Rmax PFlops/s	Energia MW	Cost M\$/M€
#1 <b>El Capitan</b>	USA	Linux Red Hat (TOSS)	1 742,0	29.6	600 M\$
#2 <b>Frontier</b>	USA	Linux SUSE HPE Cray	1 353,0	24,6	
#3 <b>Aurora</b>	USA	Linux SUSE Enterprise	1 012,0	38.7	500 M\$
#4 <b>Jupiter Booster</b>	Alemanya	Linux RedHat Enterprise	793,4	13,1	
#5 <b>Eagle</b>	USA	Linux Ubuntu (MS)	561,2	—	
#6 <b>HPC6</b>	Itàlia	Linux RedHat Enterprise	477,9	8,5	
#7 <b>Fugaku</b>	Japó	Linux RedHat Enterprise	442,0	29.9	230 M\$
#8 <b>Alps</b>	Suïssa	Linux SUSE HPE Cray	434,9	7,1	
#9 <b>LUMI</b>	Finlàndia	Linux SUSE HPE Cray	379,7	7.1	145 M€
#10 <b>Leonardo</b>	Itàlia	Linux	241,2	7,5	240 M€
#11 <b>Isambard-AI -2</b>	UK	Linux SUSE HPE Cray	216,5	—	
#12 <b>Toulumne</b>	USA	Linux Red Hat (TOSS)	208,1	3,4	
#13 <b>ISEG2</b>	Holanda	Linux Ubuntu	202,4	5,3	
#14 <b>MareNostrum 5</b>	Espanya	Linux RedHat	175,3	4.2	202 M€
#15 <b>ABCI 3.0</b>	Japan	Linux RedHat (Rocky)	145,1	3,6	300 M\$

**Nous 2025**

Llista TOP500: <https://www.top500.org/lists/top500/list/2024/06/>

# Supercomputadors (Marenostrum 5)

Prestacions

Costos/ consums

Rànquing

Obsolescència

- Disminució de mida
- Major capacitat/velocitat

- Disminució costos
- Disminució consums

2023:  
8 cm<sup>2</sup>



**Marenostrum 5**

2023  
4480 xips

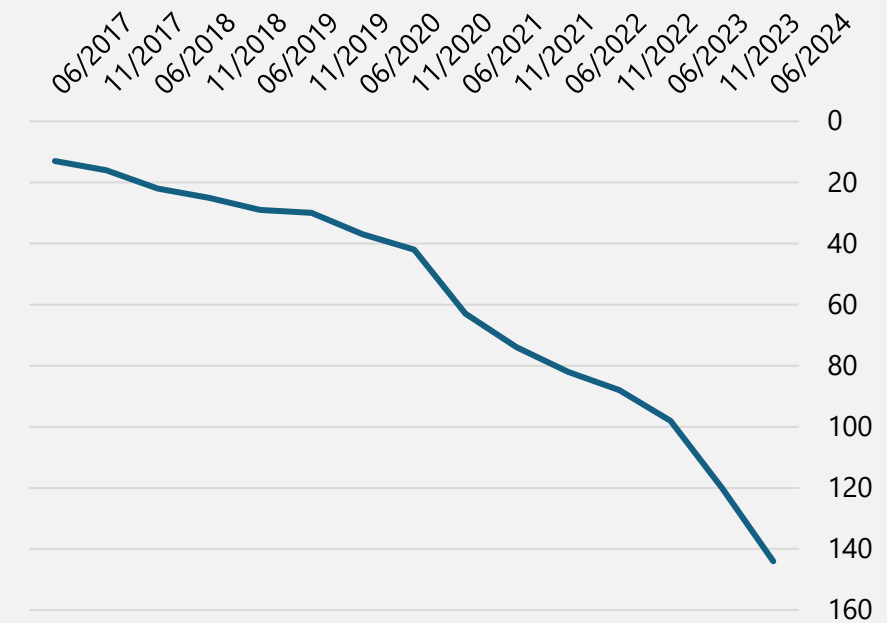
2004:  
180 m<sup>2</sup>



**Marenostrum 1**

2004  
≡ 1 xips

## Ranking mundial Marenostrum 4



Des de 2017 a 2024 (7 anys) des de l'arrencada, ha passat de la posició 13 a la 140

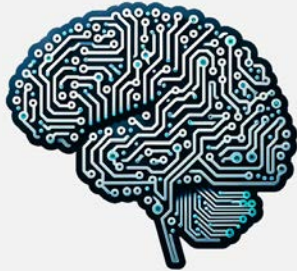


1



Els ordinadors

2

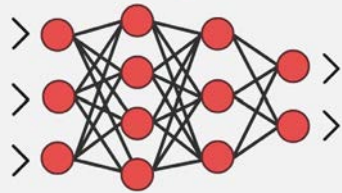


Conceptes IA

Patrons

Algoritmes

Dades



Xarxes neuronals

Aprenentatge

Llenguatge natural

3



Intel·ligència vs  
consciència

4



Chatbots

5



Reptes, expectatives  
Ètica – Governança

6



Superordinadors

7



**Sostenibilitat**

## Potència elèctrica (totals mundials)

**Data Centers** (IA + centres de dades: servidors d'Internet, núvols de dades)

Nombre: 8042 u/món (nov 2024) (2997 a USA)

Potència elèctrica mitjana: 4.1 MW/u — Funcionant 24h/365d

Potència elèctrica total: **33 GW** ( $\Delta$  13-19 %/any)  $\equiv$  33 cent. nuclears

Consum anual total: 289 TWh  $\equiv$  1.03 % consum mundial (28000 TWh)

Potència: W  
Consum: Wh !

Els *Data Centers* consumeixen un **1.03 % electricitat mundial.**

## Producció (mundial: 28000 TWh)

Potència central nuclear: 1 GW

Hidràulica (P. de Canelles): 108 MW

Fotovoltaica: 460 W

Eòlica: 2.32-5.5 MW



$\equiv$  ~ 9.26 pantans

$\equiv$  ~ 2174 Mpanells solars (460 W)

$\equiv$  ~ 431-181 Aerogeneradors

$\equiv$  ~ 145 km<sup>2</sup>

$\equiv$  >2.2 km<sup>2</sup>

$\equiv$  >0.15 km<sup>2</sup>



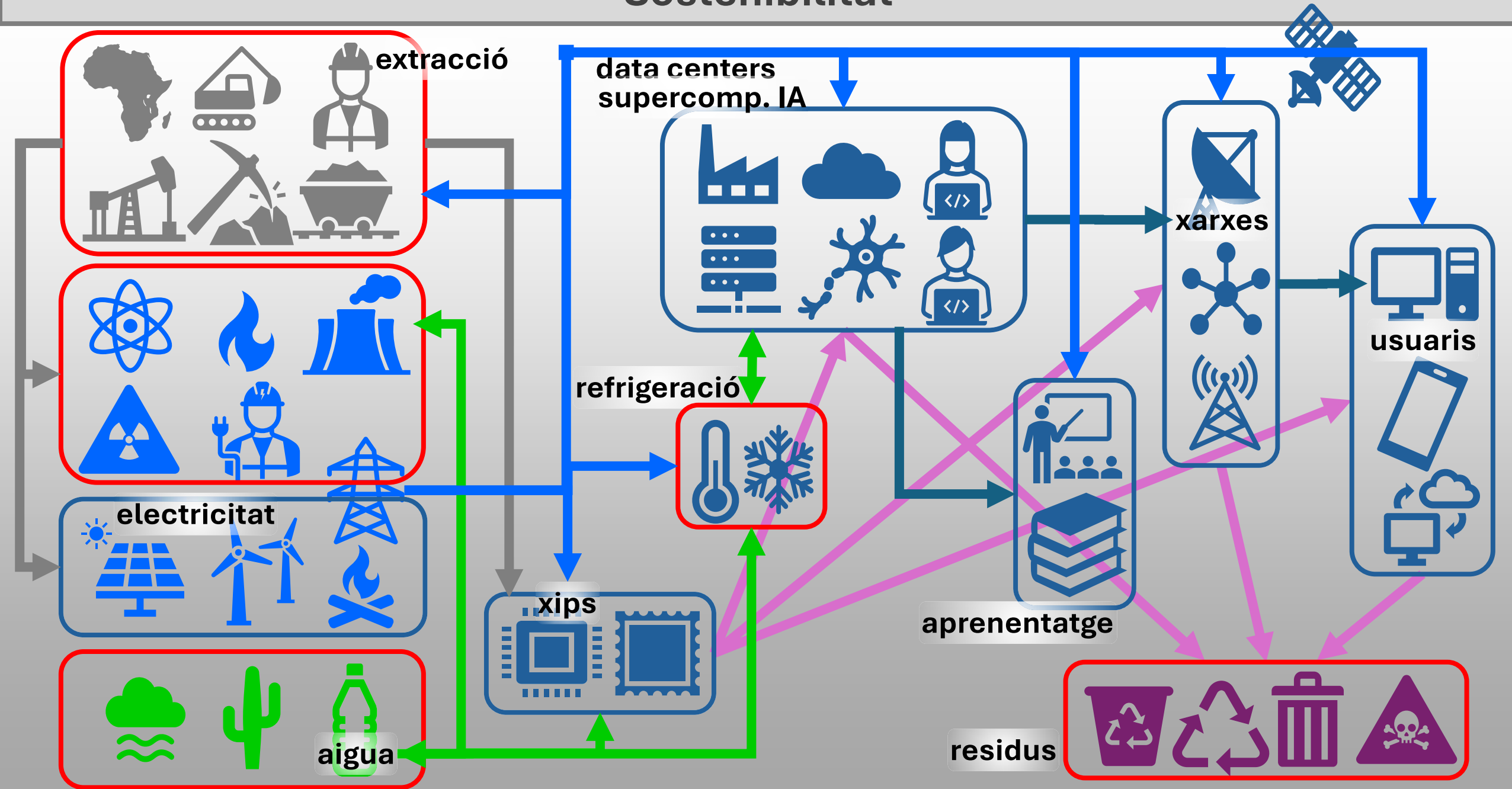
## Electricitat: servidors

- Cerca en Google: 0.3 Wh
- Consulta ChatGPT: 2.9 Wh  $\equiv$  bombeta LED potent de 14 W /12 minuts

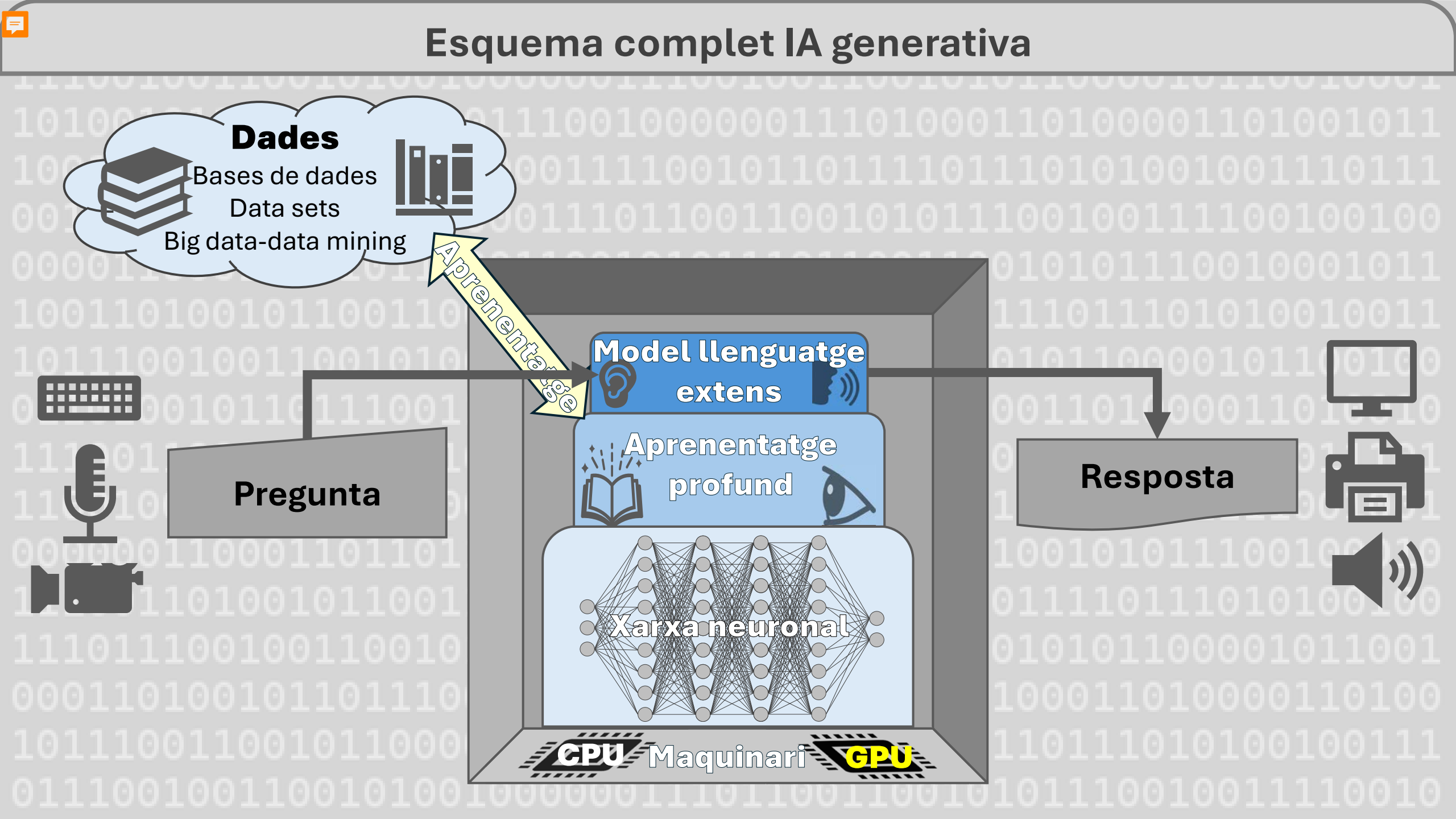
## ... i els clients? (Consulta 15 minuts)

- Telèfon mòbil: insignificant
- Portàtil: 10 Wh
- PC torre:  $\sim$ 150 Wh

# Sostenibilitat



# Esquema complet IA generativa



# InteLMögèenscigràctéfsclal

Joan Gaya Beltran

*jpgaya@stcugat.net*



ASSOCIACIÓ  
DE METGES  
JUBILATS  
DEL CLÍNIC