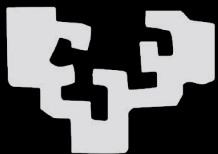


eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

# HITZ

Hizkuntza Teknologiako Zentroa  
Basque Center for Language Technology

Dr. German Rigau Claramunt  
Director adjunt

**hitz.eus**





0



**La intel·ligència  
artificial i la  
tecnologia del  
llenguatge: el cas  
del català**



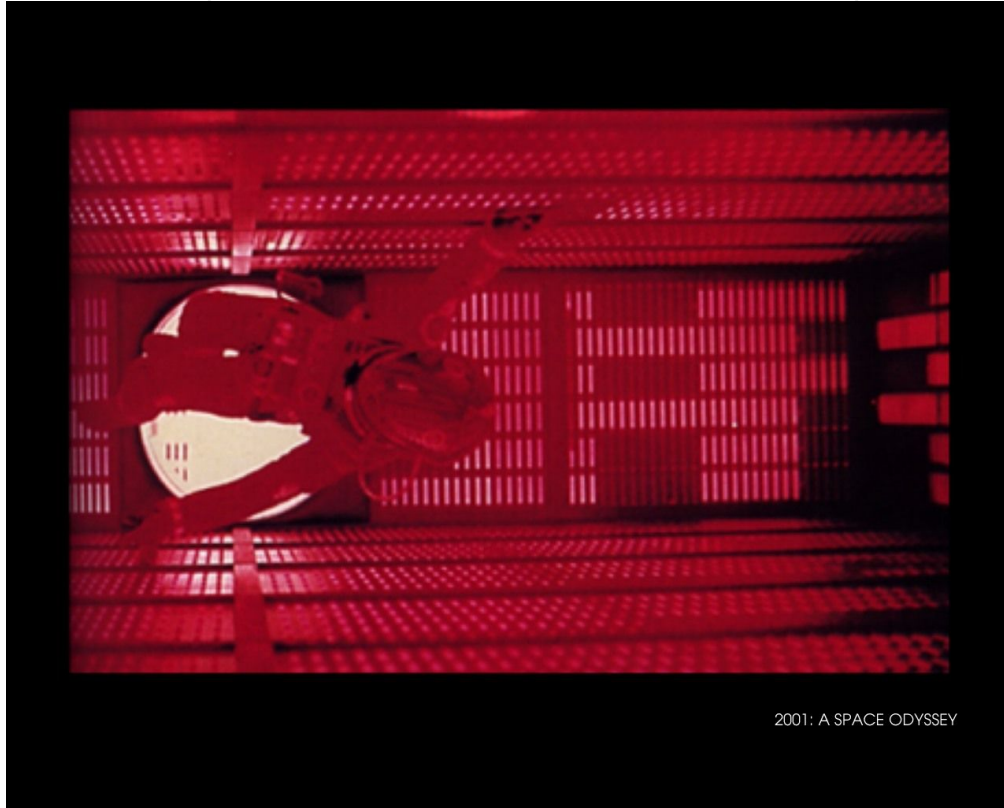
# Intel·ligència artificial



# Intel·ligència artificial



# Intel·ligència artificial



2001: A SPACE ODYSSEY

# Intel·ligència artificial

## HAL's Legacy 2001's Computer as Dream and Reality

Edited by [David G. Stork](#)

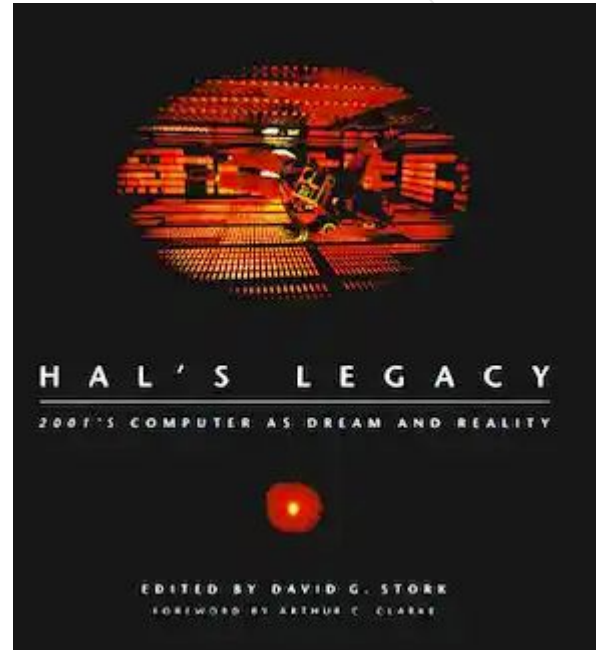
Foreword by [Arthur C. Clarke](#)

384 pp., 8 x 9 in, Paperback

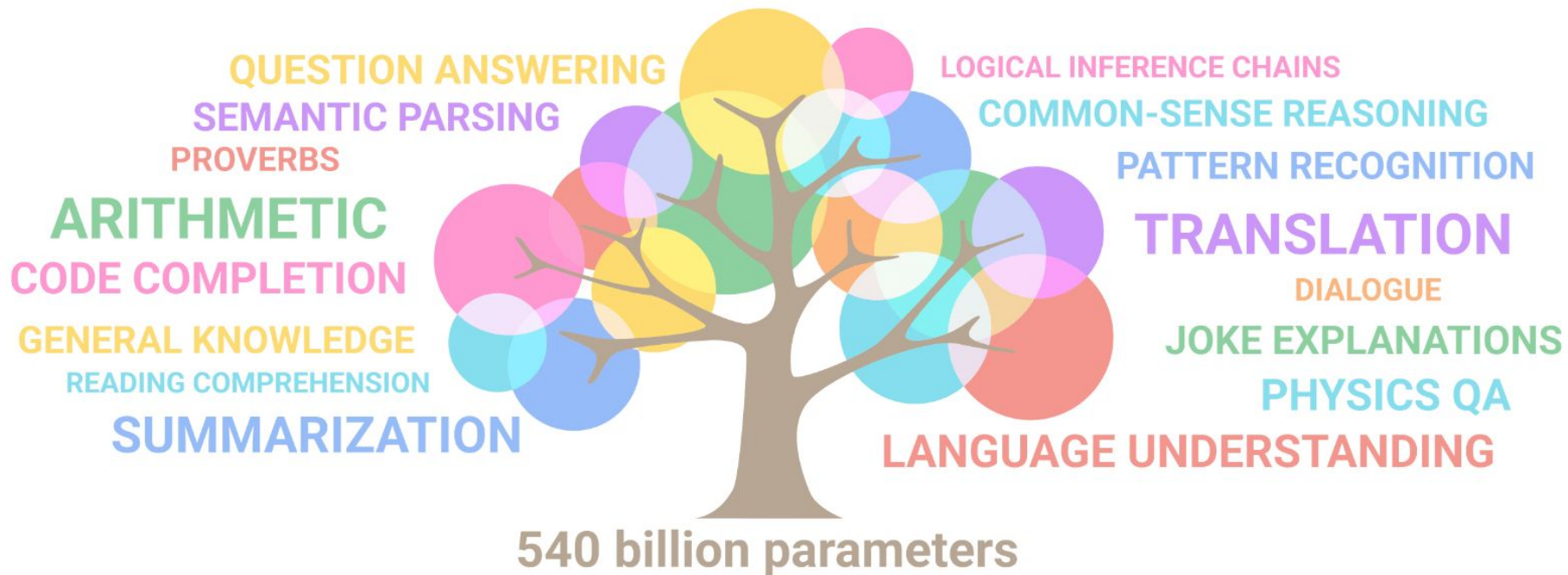
ISBN 9780262692113

Published: March 2, 1998

Publisher: The MIT Press



# Intel·ligència artificial



**PaLM: Scaling Language Modeling with Pathways (2022)**  
Aakanksha Chowdhery, + 67 authors

# Prefaci

“Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas, de pronto, cambiaron todas las preguntas.”

- Mario Benedetti





# IA centrada en el llenguatge

1. Breu història de la IA i la TL
2. Àrees principals de la IA
3. Mètodes de la IA
4. Tecnologia del llenguatge





**1**

# **(Breu) Història de la IA**

# Història de la IA

- 1950 [Test de Turing](#)



# Història de la IA

- 1950 [Test de Turing](#)
- 1956 [DSRPAI](#)



# Història de la IA

- 1950 [Test de Turing](#)
- 1956 [DSRPAI](#)
- 1960s IA basat en regles
- 1966 informe [ALPAC](#)



*John Robinson Pierce, director de recerca a AT&T, i responsable del informe ALPAC.*

# Història de la IA

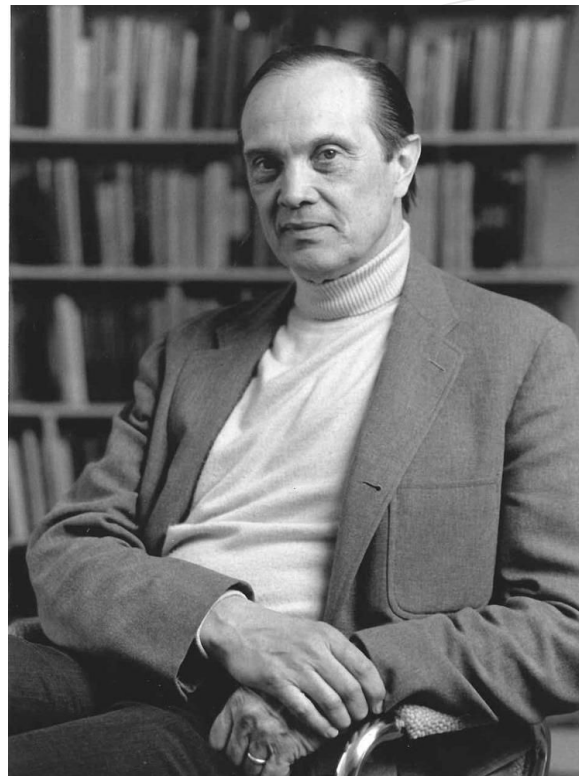
- 1950 [Test de Turing](#)
- 1956 [DSRPAI](#)
- 1960s IA basat en regles
- 1966 Informe [ALPAC](#)
- 1970s Noam Chomsky



*Noam Chomsky*

# Història de la IA

- 1950 [Test de Turing](#)
- 1956 [DSRPAI](#)
- 1960s IA basat en regles
- 1966 Informe [ALPAC](#)
- 1970s Noam Chomsky
- 1992 [WordNet](#)



*George Miller*

# Història de la IA

- 1950 Turing test
- 1956 [DSRPAI](#)
- 1960s IA basada en regles
  - coneixement codificat manualment
- 1990s IA estadística, aprenentatge automàtic
  - coneixement extret de dades
- 2010s IA neuronal
  - 2013 Word Embeddings, 2017 **Transformers**, 2018 BERT, 2022 ChatGPT, ...
- 20XXs? IAG (singularitat)





# Visió general de la IA

- **Tècniques/mètodes** de la IA: ML, DL, RL, etc.
- **Aplicacions** funcionals:
  - Tecnologia del Llenguatge
  - Visió
  - Robòtica
  - *Data Science*
- **Camps** d'aplicació:
  - Salut, administracions públiques, turisme, internet, vigilància tecnològica, seguretat, etc.





2

# **Nou paradigma de la IA**

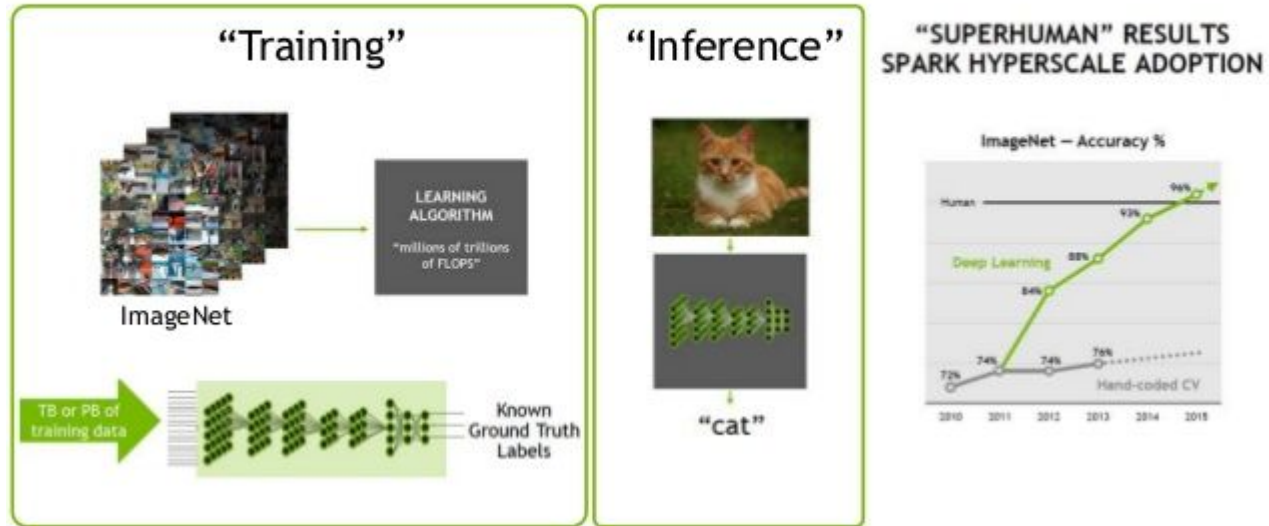
# Nou paradigma de la IA

- Cicle de descobriments **accelerat**
- Avanços impressionants
  - **Superior** als humans en moltes tasques
- **Aprentatge profund** i per **reforç**
  - Xarxes neuronals **profundes**
- Aplicació en **Llenguatge**, Visió, Robòtica
- Requereixen
  - **Experts, Supercomputació, Dades**
  - GPT-3 > \$??M



# Aprenentatge profund: HPC

## DEEP LEARNING - A NEW COMPUTING MODEL

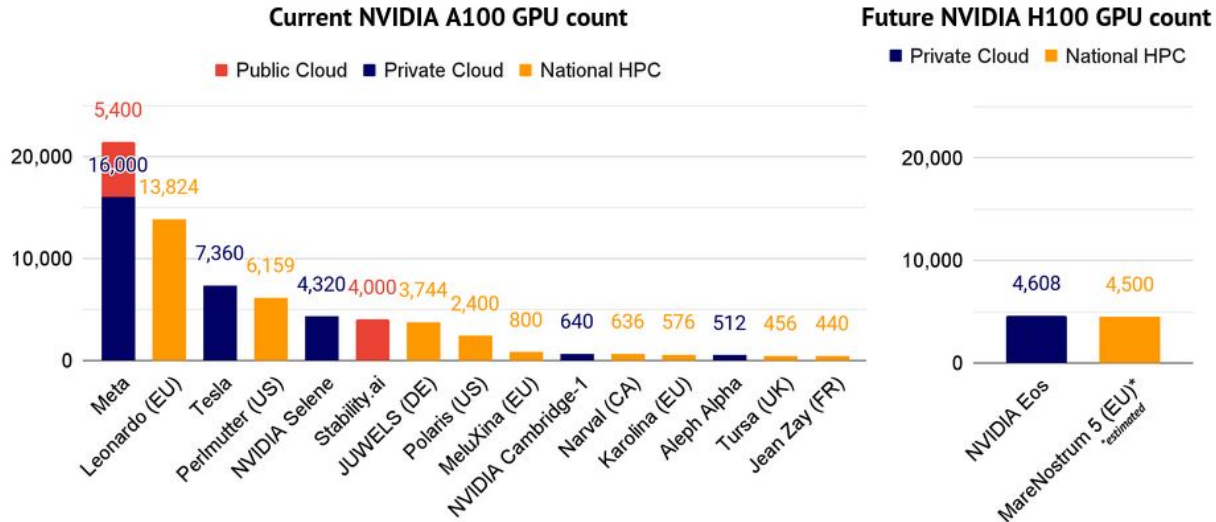


From Andy Steinbach (NVIDIA, 2016)

# Aprentatge profund: HPC

In a gold rush for compute, companies build bigger than national supercomputers

▶ “We think the most benefits will go to whoever has the biggest computer” – Greg Brockman, OpenAI CTO



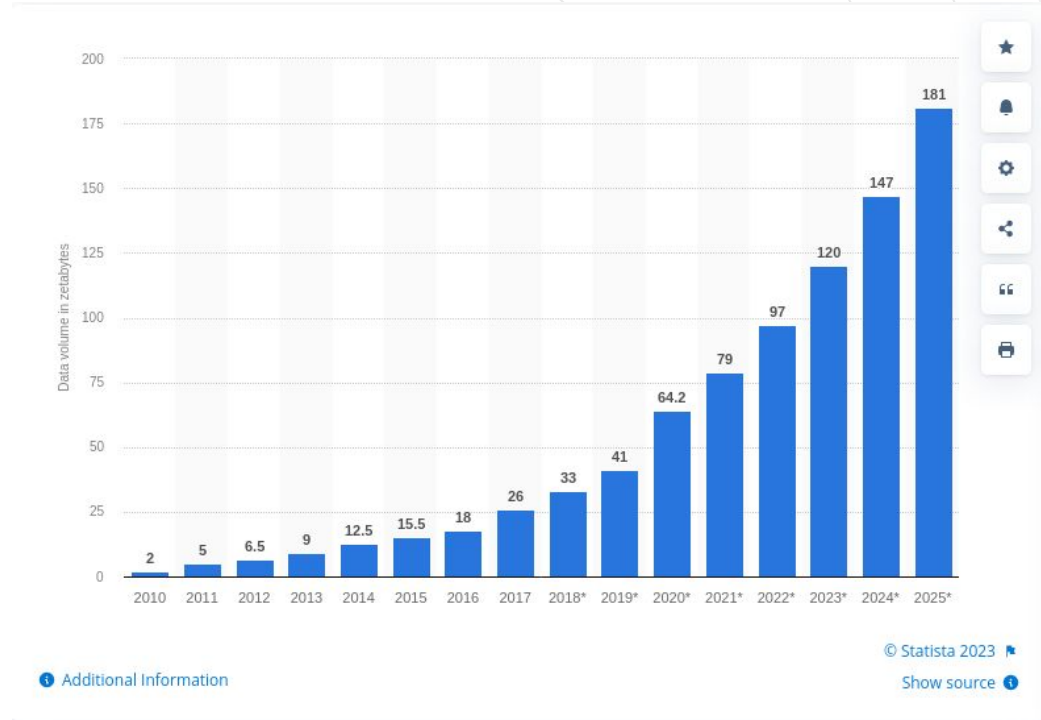
stateof.ai 2022

<https://www.stateof.ai/>

[https://eurohpc-ju.europa.eu/about/our-supercomputers\\_en](https://eurohpc-ju.europa.eu/about/our-supercomputers_en)

# Aprentatge profund: Dades

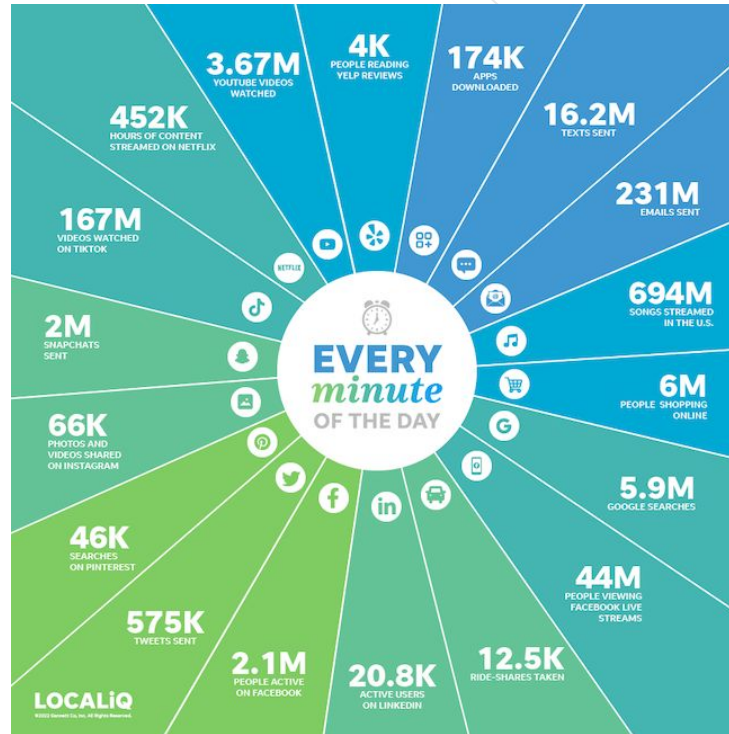
Volum de dades/informació creades, capturades, copiades i consumides a tot el món del 2010 al 2020, amb previsions del 2021 al 2025 (en zettabytes)



<https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>

# Aprentatge profund: Dades

Cada minut a internet 2022 ...



<https://localiq.com/blog/what-happens-in-an-internet-minute/>

# Aprentatge profund: Dades

- Sobrecàrrega d'Informació
- infobesitat, infoxicació!





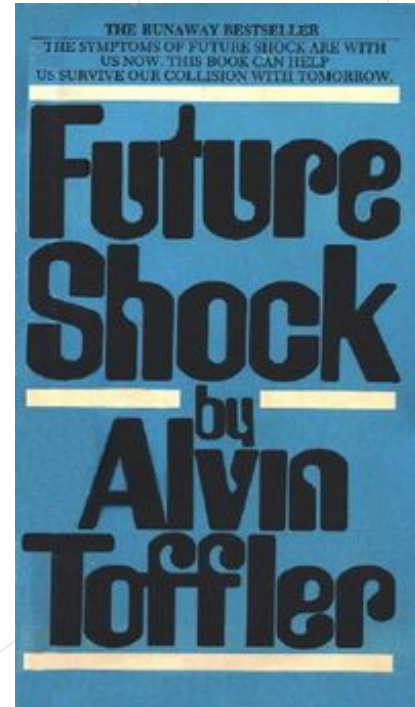
# Aprentatge profund: Dades

- Sobrecàrrega d'Informació
- infobesitat, infoxicació!
- Bertram Gross, The Managing of Organizations: The administrative struggle (1964)



# Aprentatge profund: Dades

- Sobrecàrrega d'Informació
- infobesitat, infoxicació!
- Bertram Gross, *The Managing of Organizations: The administrative struggle* (1964)
- Alvin Toffler, *Future Shock* (1970)



# Aprentatge profund: Dades

- Sobrecàrrega d'Informació
- infobesitat, infoxicació!
- Bertram Gross, *The Managing of Organizations: The administrative struggle* (1964)
- Alvin Toffler, *Future Shock* (1970)
- Seneca es queixava de "L'abundància de llibres és una distracció" al segle 1 de la nostra era!



## Aprentatge profund: Dades

INFORMATION IS



POWER

KNOWLEDGE  

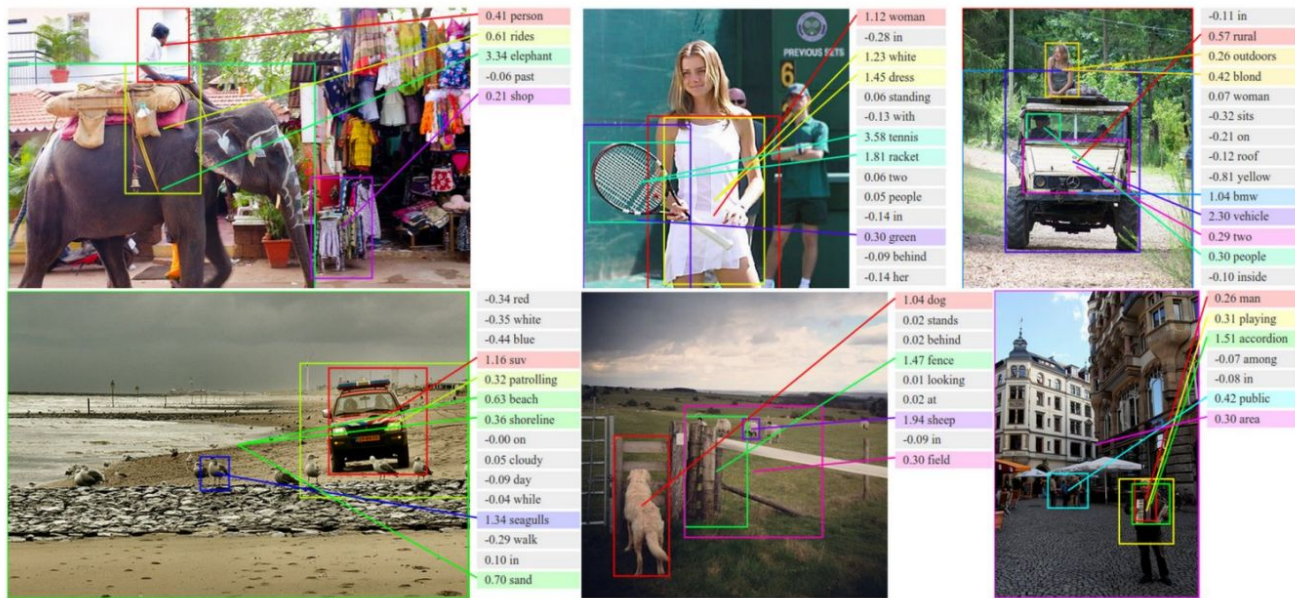
---

IS

---

POWER

# Aprentatge profund



## Deep visual-semantic alignments for generating image descriptions (2014)

A Karpathy, L Fei-Fei

# Aprentatge profund



## **LipNet: Sentence Level Lipreading (2016)**

Yannis M. Assael, Brendan Shillingford, Shimon Whiteson, Nando de Freitas

# Aprentatge profund

## A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks (2018)

Tero Karras, Samuli Laine, Timo Aila

<https://thispersondoesnotexist.com>



Figure 2. Uncurated set of images produced by our style-based generator (config F) with the FFHQ dataset. Here we used a variation of the truncation trick [40, 5, 32] with  $\psi = 0.7$  for resolutions  $4^2 - 32^2$ . Please see the accompanying video for more results.

# Aprentatge profund

## Recursively Summarizing Books with Human Feedback (2021)

Jeff Wu, Long Ouyang, Daniel M. Ziegler,  
Nisan Stiennon, Ryan Lowe, Jan Leike,  
Paul Christiano





# Aprentatge profund

## Zero-Shot Text-to-Image Generation

(2021) Aditya Ramesh, Mikhail Pavlov, Gabriel Goh, Scott Gray, Chelsea Voss, Alec Radford, Mark Chen, Ilya Sutskever

<https://openai.com/blog/dall-e/>

[DALL-E 2](#)

[Midjourney](#)

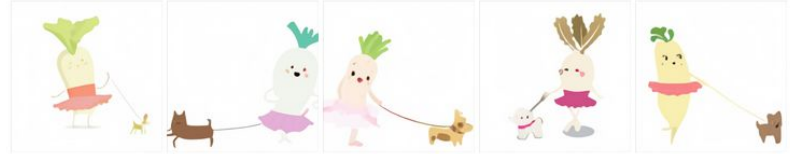
[Stable Diffusion](#)

...

TEXT PROMPT

an illustration of a baby daikon radish in a tutu walking a dog

AI-GENERATED IMAGES



Edit prompt or view more images ↓

TEXT PROMPT

an armchair in the shape of an avocado [...]

AI-GENERATED IMAGES



Edit prompt or view more images ↓

TEXT PROMPT

a storefront that has the word 'openai' written on it [...]

AI-GENERATED IMAGES



Edit prompt or view more images ↓

# Aprentatge profund: imatges



**v3 Agost 22**

**v4 Nov 22**

**v5 Març 23**

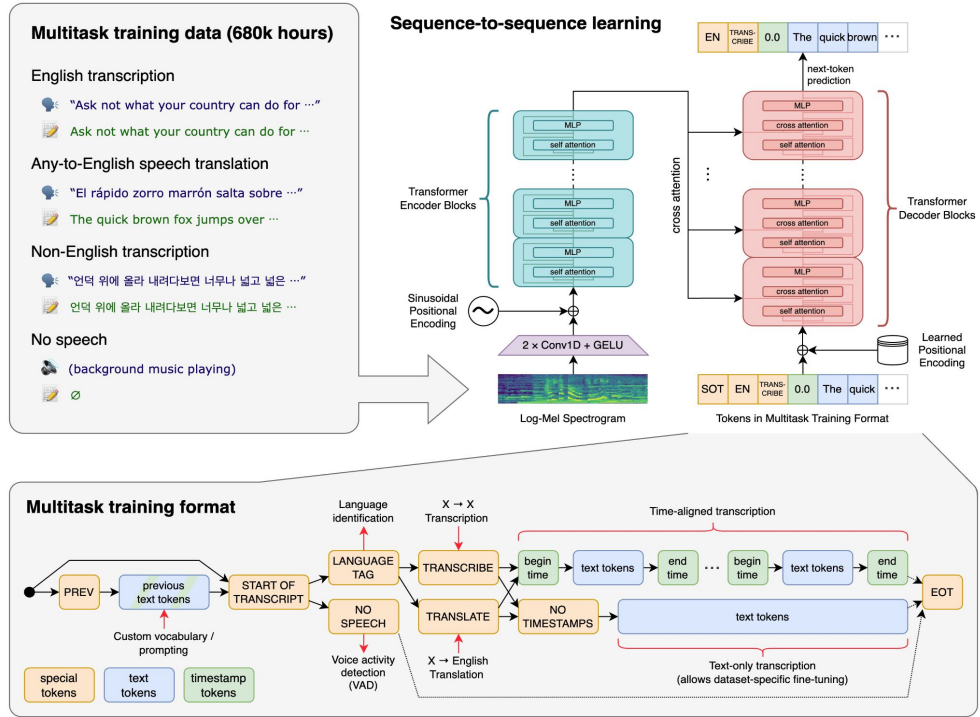
<https://arstechnica.com/information-technology/2023/03/ai-imager-midjourney-v5-stuns-with-photorealistic-images-and-5-fingered-hands/>

# Aprentatze profundu: música, veus

## MusicLM: Generating Music From Text (2023) 13 authors

[MusicLM](#)  
[Elevenlabs](#)  
[Whisper](#)

...



# Aprentatge profund: codi de programació

## [Evaluating Large Language Models Trained on Code \(2021\)](#)

58 authors

[Codex](#)  
[Copilot](#)  
[Codewhisperer](#)  
[ChatGPT](#)

...

```
runtime.go course.rb time.js lsPrimeTest.java
1 package main
2
3 type Run struct {
4     Time int // in milliseconds
5     Results string
6     Failed bool
7 }
8
9 // Get average runtime of successful runs in seconds
10 func averageRuntimeInSeconds(runs []Run) float64 {
11     var totalTime int
12     var failedRuns int
13     for _, run := range runs {
14         if run.Failed {
15             failedRuns++
16         } else {
17             totalTime += run.Time
18         }
19     }
20
21     averageRuntime := float64(totalTime) / float64(len(runs) - failedRuns) / 1000
22     return averageRuntime
23 }
```

# Aprentatge profund: objetes 3D

[DreamFusion: Text-to-3D using 2D Diffusion](#) (2022)

4 authors

[POINT-E](#)  
[Magic3D](#)

...



# Aprentatge profund: vídeos

## [Make-A-Video: Text-to-Video Generation without Text-Video Data \(2022\)](#)

Uriel Singer, Adam Polyak, Thomas Hayes, Xi Yin, Jie An, Songyang Zhang, Qiyuan Hu, Harry Yang, Oron Ashual, Oran Gafni, Devi Parikh, Sonal Gupta, Yaniv Taigman

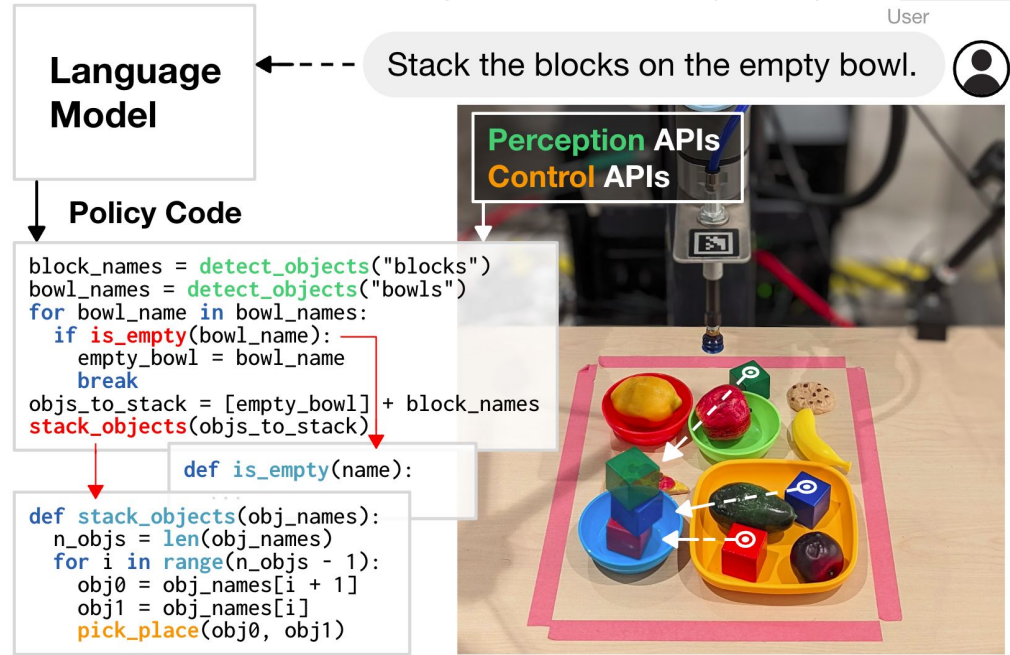
[Make-a-video](#)  
[VEED.IO](#)  
[GliaStudio](#)

...



# Aprentatge profund: codi de programació

[Code as Policies: Language Model Programs for Embodied Control](#)  
(2022)  
8 authors



# Aprenentatge profund: llenguatge



Ejemplo del uso de [ChatGPT](#), [Synthesia](#) y [Descript](#).  
<https://slator.com/we-prompted-chatgpt-to-be-a-translation-manager/>










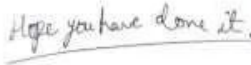
# Aprentatge profund: multimodal

## Language Is Not All You Need: Aligning Perception with Language Models (2023)

14 authors

Kosmos-1

...

Input Prompt	 An image of	 An image of	 Question: What coffee shop is in the background? Answer:	 Question: What is inside this canned good? Answer:
Completion	a girl blowing out a candle on her birthday cake. (1)	a group of people posing for a wedding photo. (2)	Starbucks (3)	Corn (4)
Input Prompt	 Question: What is on the pillowcase? Answer:	 Question: What is the title of this book? Answer:	 An image of	 An image of
Completion	a Texas Longhorns pillow case. (5)	A Fine, Fine School (6)	a parking sign that says "Waiting? Please turn off your engine." (7)	Hope you have done it (8)

# Aprentatge profund: robòtica



[Atlas from Boston Dynamics](#)

**3**

# **Tecnología del Llenguatge**

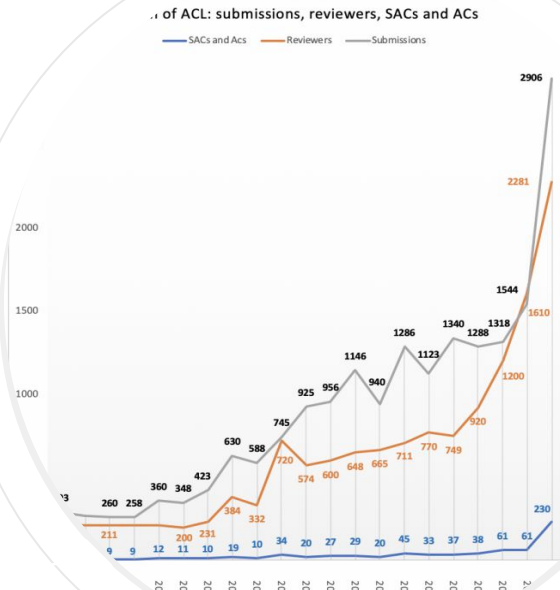
# Tecnologia del Llenguatge

► **80%** d'informació digital **no estructurada**

**Text** (multilingüe), àudio, vídeo

El **Processament del Llenguatge Natural** és l'àrea de la *Intel·ligència Artificial* que tracta el llenguatge escrit i parlat (o de signes)

- Traducció Automàtica
- Extracció i Recuperació d'informació
- Reconeixement i Síntesi de la parla
- Sistemes conversacionals (chatbots)
- ...



# Models de llenguatge

## Explaining a joke

### Prompt

Explain this joke:

Joke: Did you see that Google just hired an eloquent whale for their TPU team? It showed them how to communicate between two different pods!

### Model Response

Prediction: TPUs are a type of computer chip that Google uses for deep learning. A "pod" is a group of TPUs. A "pod" is also a group of whales. The joke is that the whale is able to communicate between two groups of whales, but the speaker is pretending that the whale is able to communicate between two groups of TPUs.

PaLM explains an original joke with two-shot prompts.

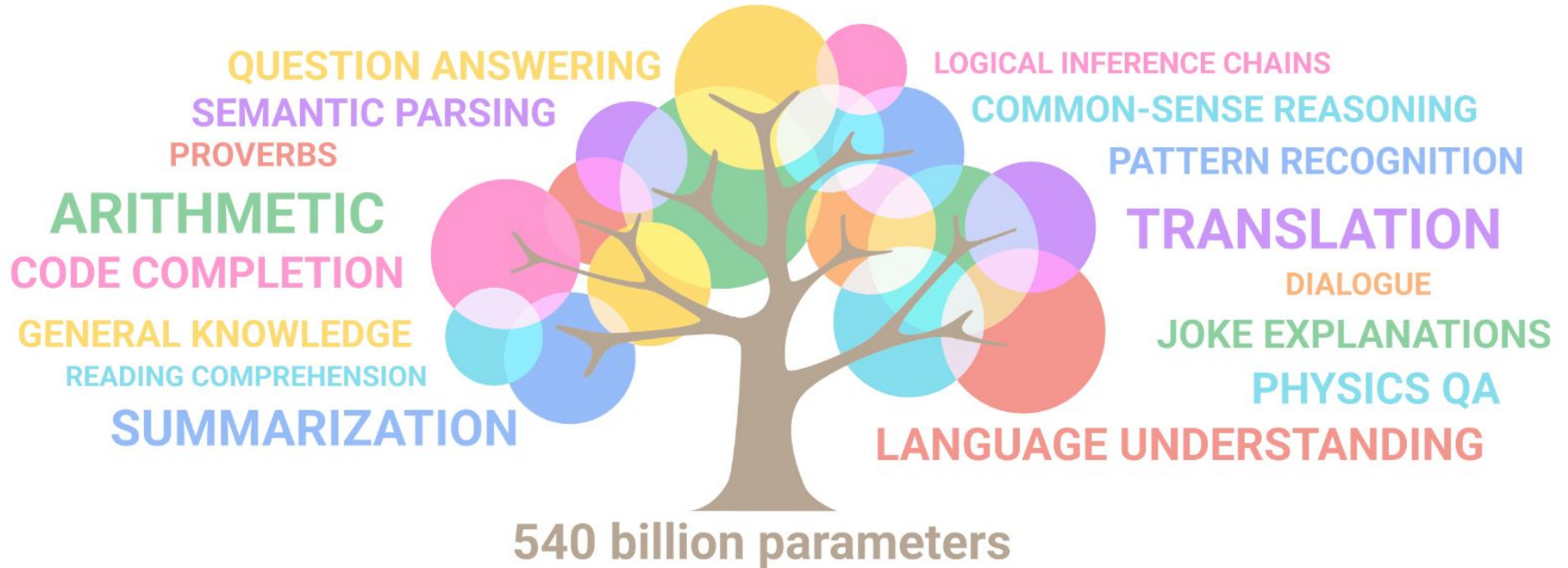
**PaLM: Scaling Language Modeling with Pathways (2022)**

Aakanksha Chowdhery, + 67 authors



**Experts, Dades, Computació**

# Models de llenguatge



**PaLM: Scaling Language Modeling with Pathways (2022)**

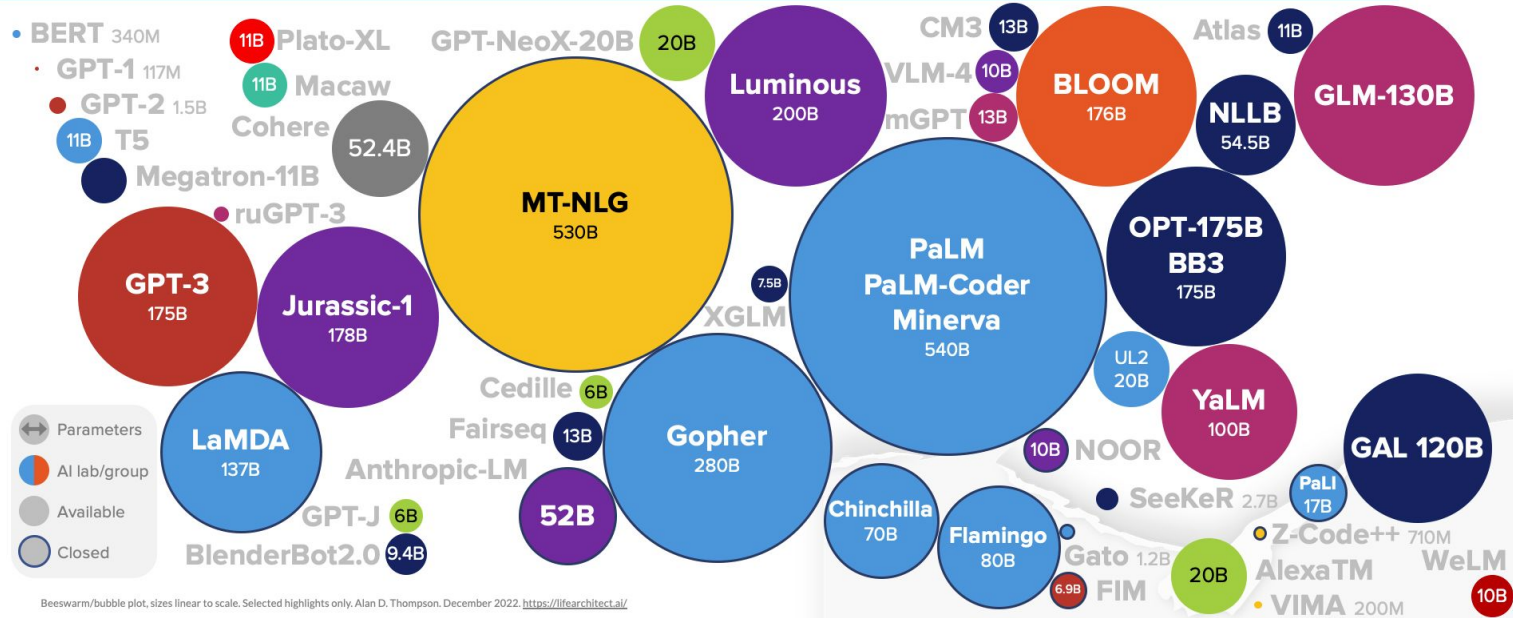
Aakanksha Chowdhery, + 67 authors



**Experts, Dades, Computació**

# Models de llenguatge

## LANGUAGE MODEL SIZES TO DEC/2022



Beeswarm/bubble plot, sizes linear to scale. Selected highlights only. Alan D. Thompson, December 2022. <https://lifearchitect.ai/>



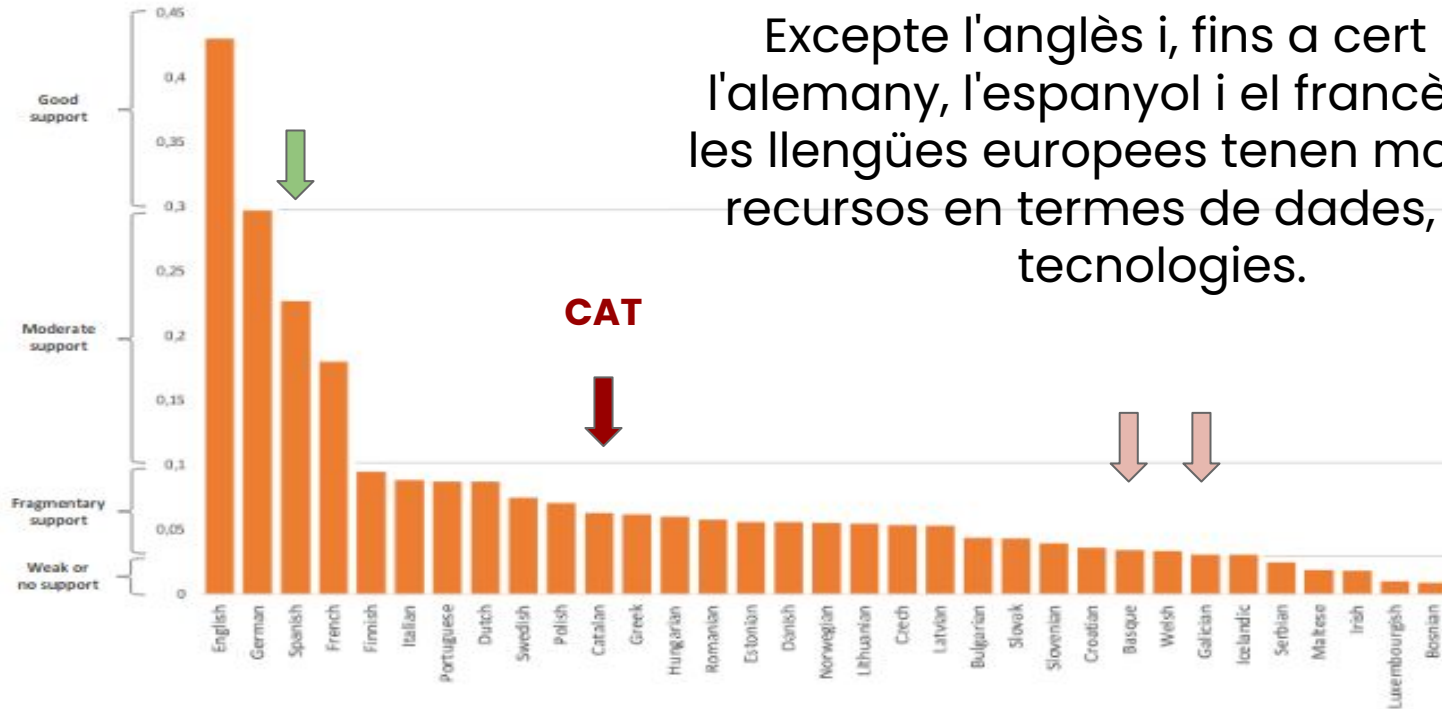
# Reptes TL

- Més **dades digitals** que mai ...
- ... però no (totes) accessibles
- **Desigualtat**
  - Experts
  - Supercomputació
  - Dades
    - Web, mitjans socials, etc.
    - Informes mèdics (?)
    - Sentències judicials (?)
    - ...



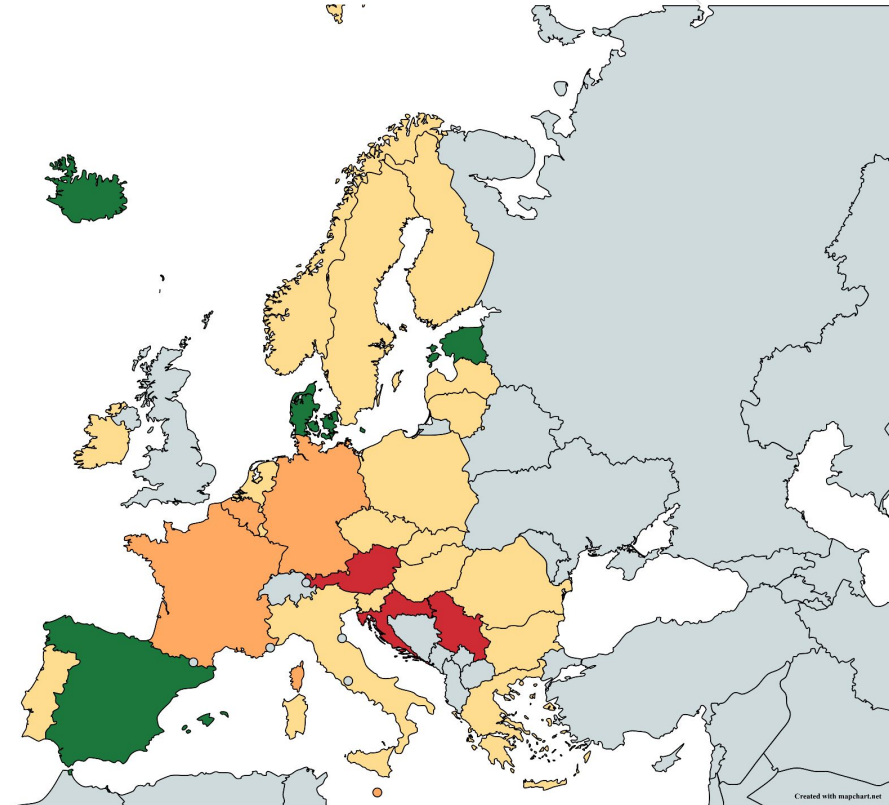


# European Language Equality



# Estratègies de tecnologia lingüística

- None at all
- Some funding
- Funding through AI
- Dedicated LT programme



# Estratègies de tecnologia lingüística

- [Plan de Impulso a la Tecnología del Lenguaje](#) (2015–2020)
- Pla de recuperació i resiliència (2022–2025)
  - Projectes estratègics de recuperació i transformació econòmica (PERTE)
  - [PERTE Nueva Economía de la Lengua](#) (1.1B€)
    - IA, traducció, educació, difusió cultural, producció audiovisual, recerca i ciència.
    - *Nou Pla Nacional TL* (2022–2025)
    - [RD Lenguas cooficiales](#) 7.5M€ (2023–2025)
- [AINA](#) (CAT) ~12M€ (2021–2026)
- [Nós](#) (GAL) ~??M€ (2022–2025)
- [GAITU](#) (EUS) ~5M€ (2021–2024)
- VIVES (CAT)



# Infrastructures de recerca: [CLARIN](#) i [DARIAH](#)

## The SSH Macroscope

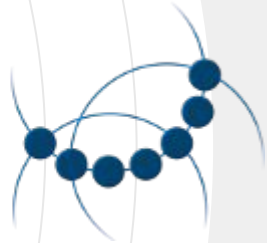


A Unified Social Sciences & Humanities Infrastructure for Studying Change, Crises and Divisions

- Different zoom levels
- Broad, deep, live, predictive



CLARIN



DARIAH-EU

# Infraestructures de recerca: CLARIN i DARIAH



A large white circle is centered on a black background. To its left, there is a smaller, semi-transparent grey circle containing the number '4'. To its right, there are several concentric white circles of varying sizes, some overlapping the large white circle.

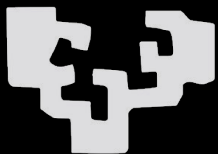
4

**Resum**

# Resum

- Aplicacions IA **impensables** fa tan sols uns anys
- Resultats encara més **sorprenents** en un futur proper
  
- Recursos (finançament)
  - Experts, Supercomputació, **Dades** ...
- Coordinació y **cooperació** (UE, nacional, regional)
  - Administració, academia, centres tecnològics, empreses

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

# HITZ

Hizkuntza Teknologiako Zentroa  
Basque Center for Language Technology

Dr. German Rigau Claramunt  
Director adjunt

**hitz.eus**

