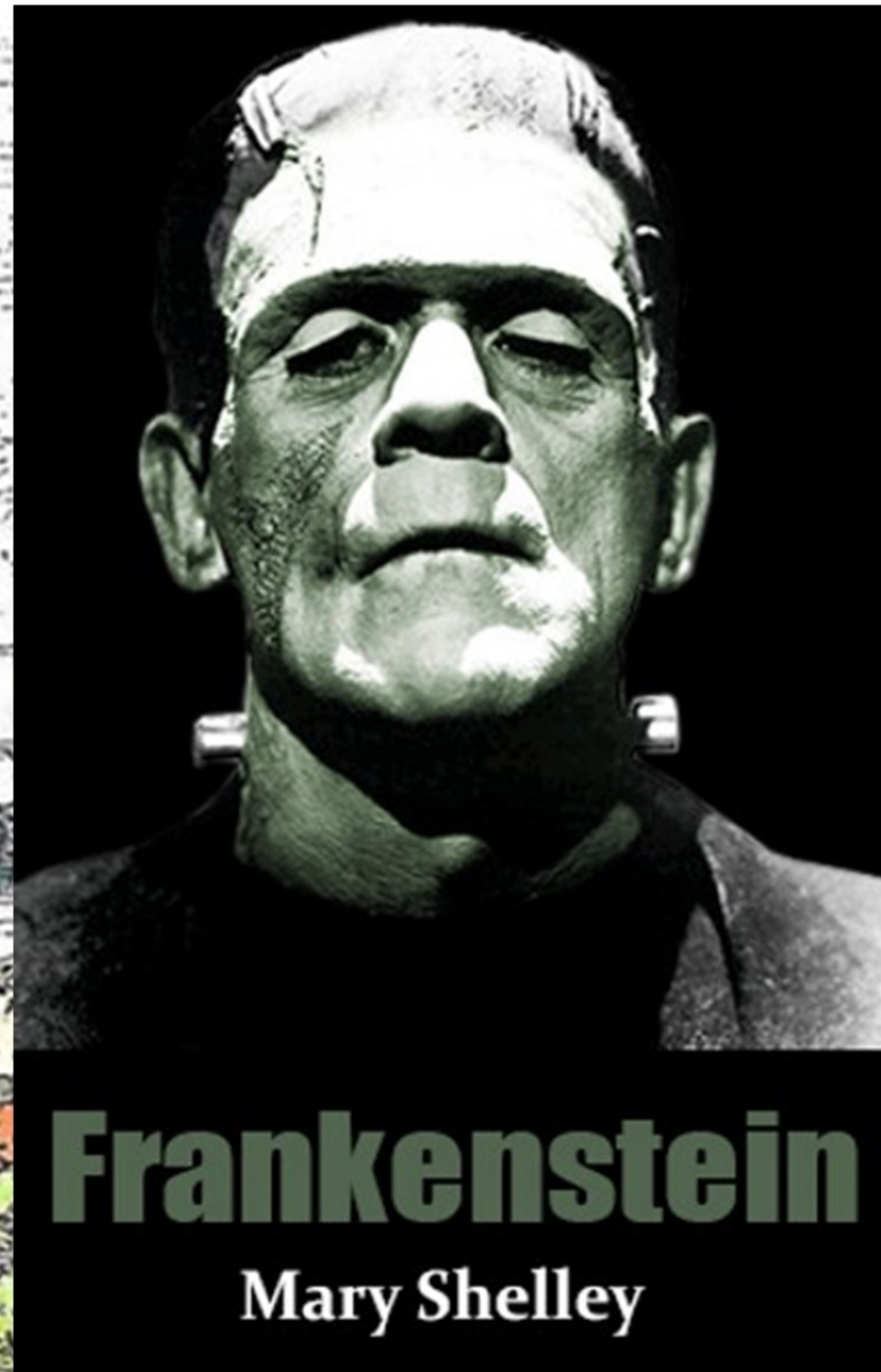


# Pensa, doncs és robot

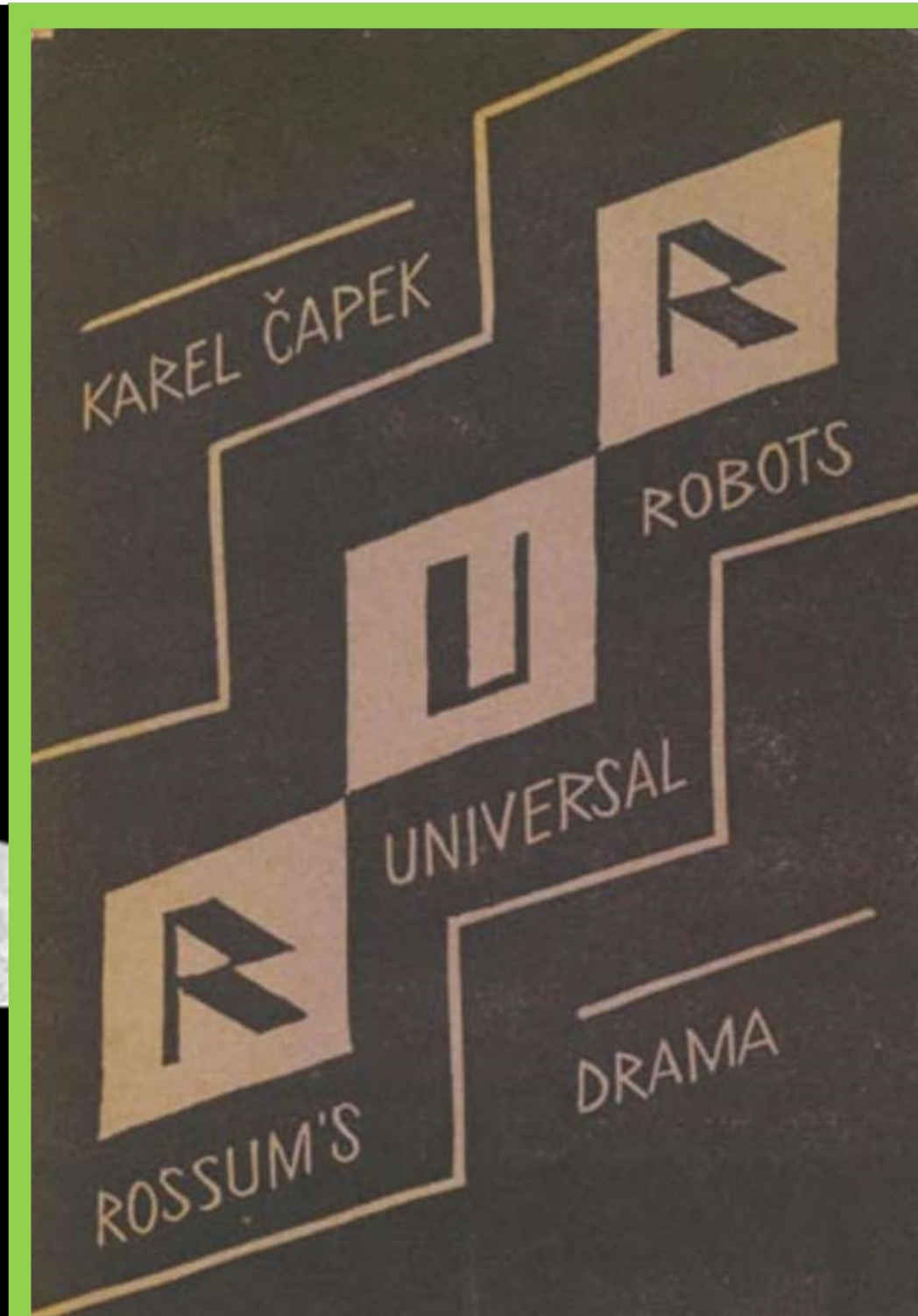
## **La intel·ligència artificial**

### **fa els robots cada cop més potents**

La paraula robot prové del txec *robota*, "treball forçat", i va ser introduïda pel dramaturg txec Karel Txapek en la seva obra de teatre *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)*, estrenada l'any 1921. A partir d'aleshores, el terme *robot* es va popularitzar arreu del món per a referir-se a éssers artificials d'aspecte humà creats per a treballar. La infermera Claire "treballava" el 1912 a l'hospital Bretonneau i li passava els instruments quirúrgics al cirurgià que la va construir. Es tractava d'un auto-mat, un sofisticat sistema de rellotgeria, que a diferència d'un robot no és capaç de percebre el seu entorn i d'actuar en conseqüència, ni de variar la seqüència de moviments que està executant. Els robots cirurgiàns actuals no només són capaços de reproduir a una escala molt més petita els moviments del cirurgià, sinó que, a més a més, poden detectar en temps real l'avenç de l'operació i oferir el seu suport al cirurgià, protegint teixits que no han de ser afectats pel bisturí. Només és qüestió de temps que parts de l'operació es puguin realitzar de forma totalment autònoma.

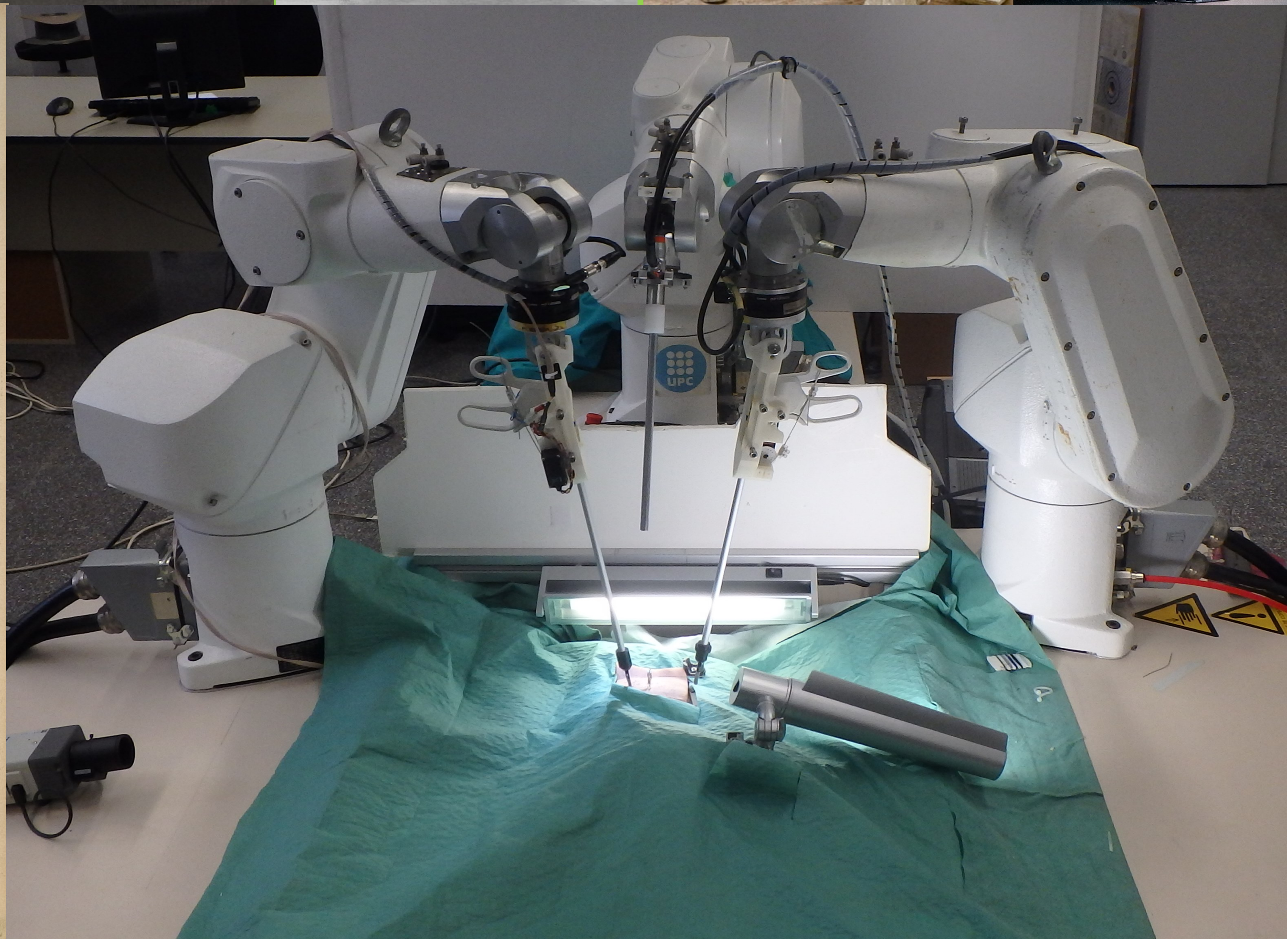


**Frankenstein**  
Mary Shelley

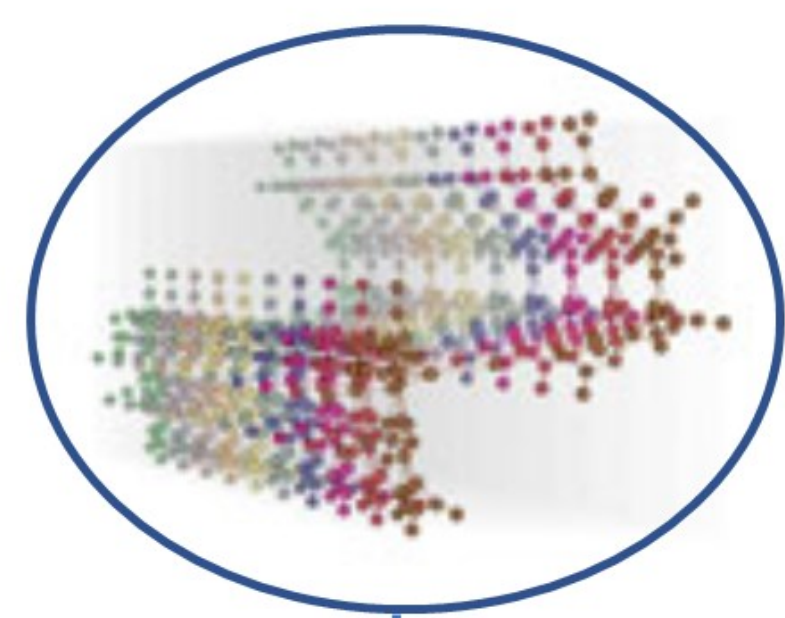


« M<sup>lle</sup> CLAIRE », L'INFIRMIÈRE AUTOMATE DE L'HOPITAL BRETONNEAU

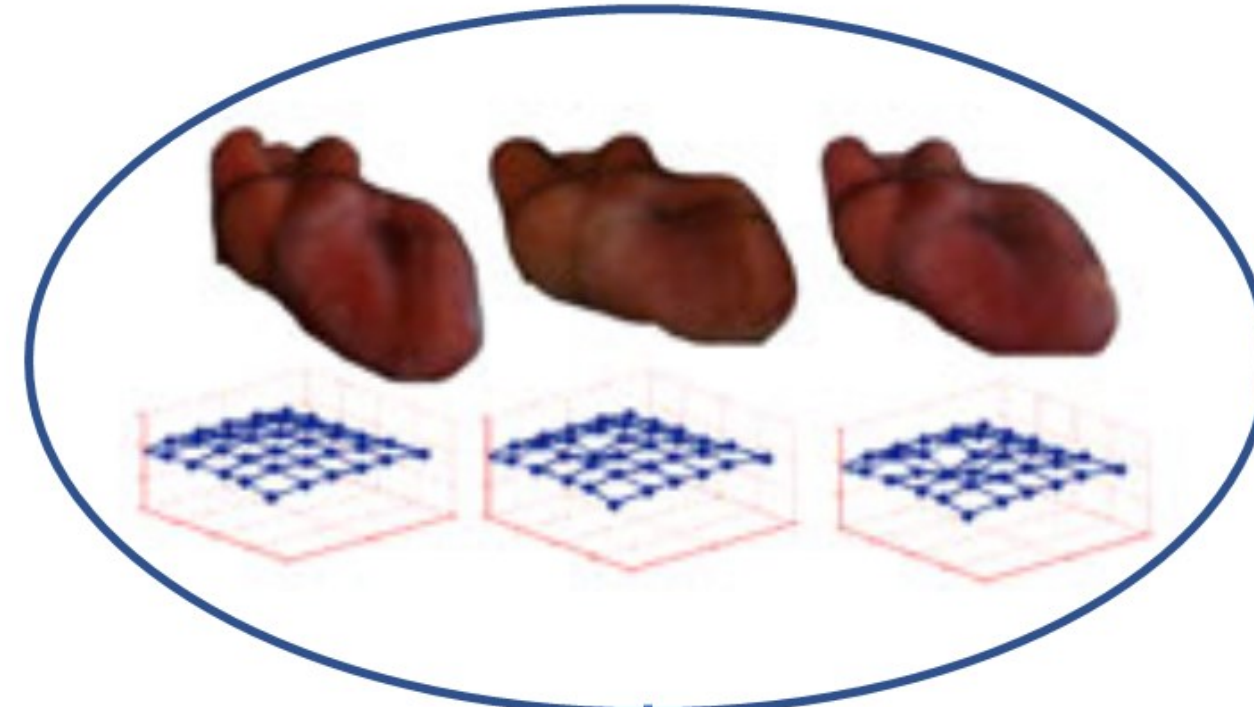
Source gallica.bnf-fr / Bibliothèque nationale de France



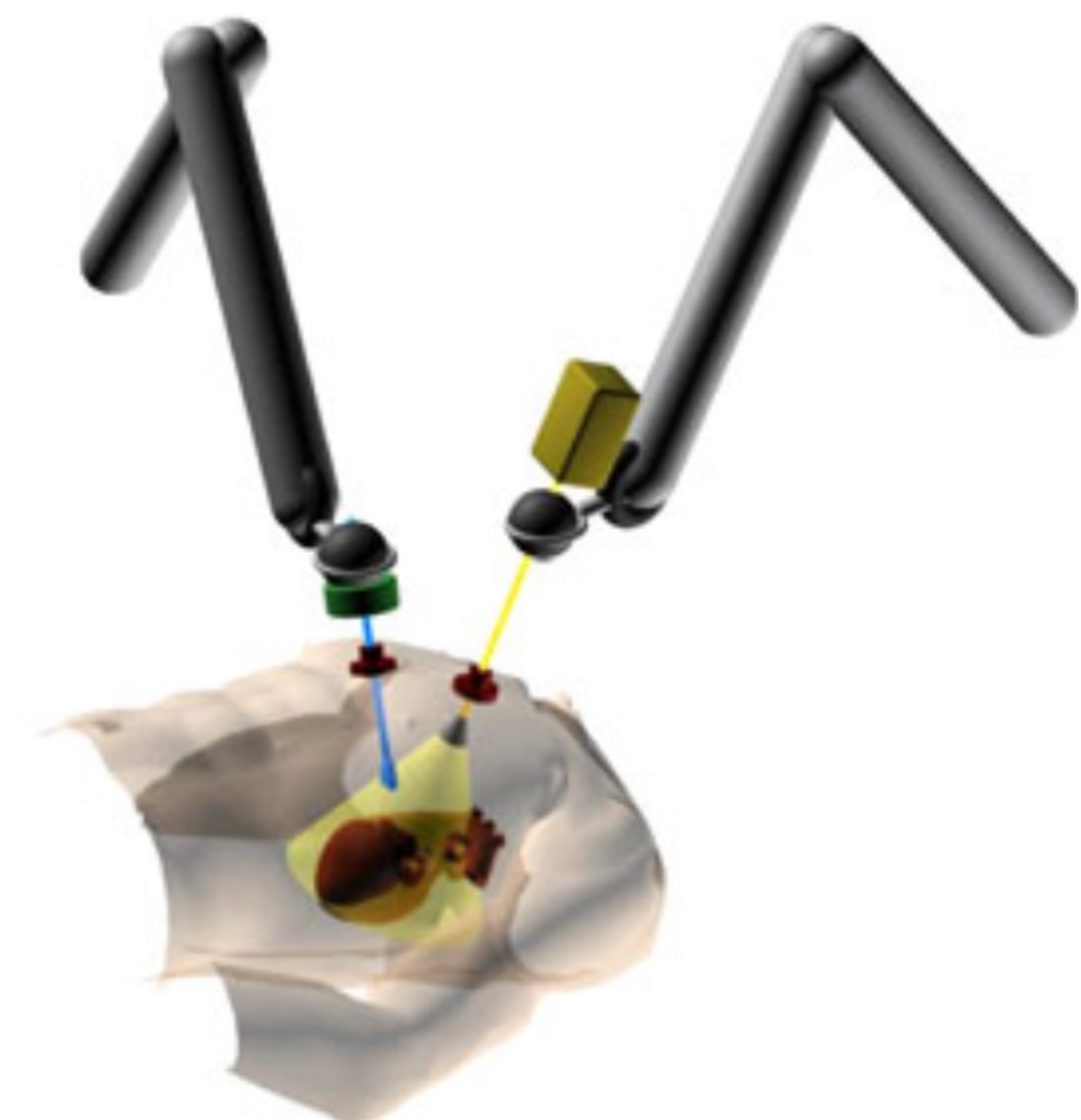
Xarxes neuronals



Visió per computador



**Teleoperació**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica

# Imaginem robots ... capaços d'ajudar-nos

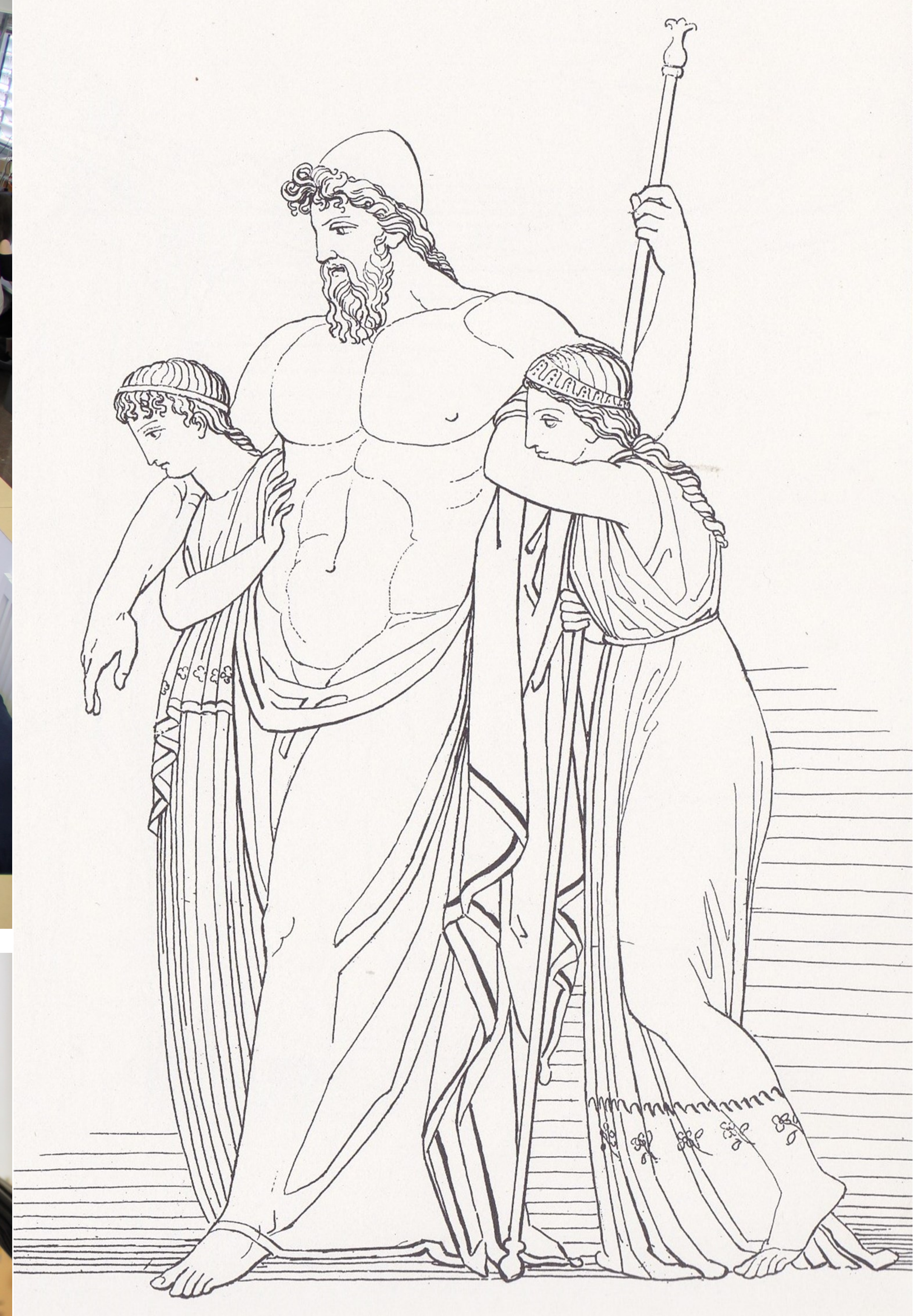
## **De la fantasia d'Homer a la realitat**

T'imagines unes màquines d'aspecte humà capaces d'ajudar-nos incansablement en el dia a dia?

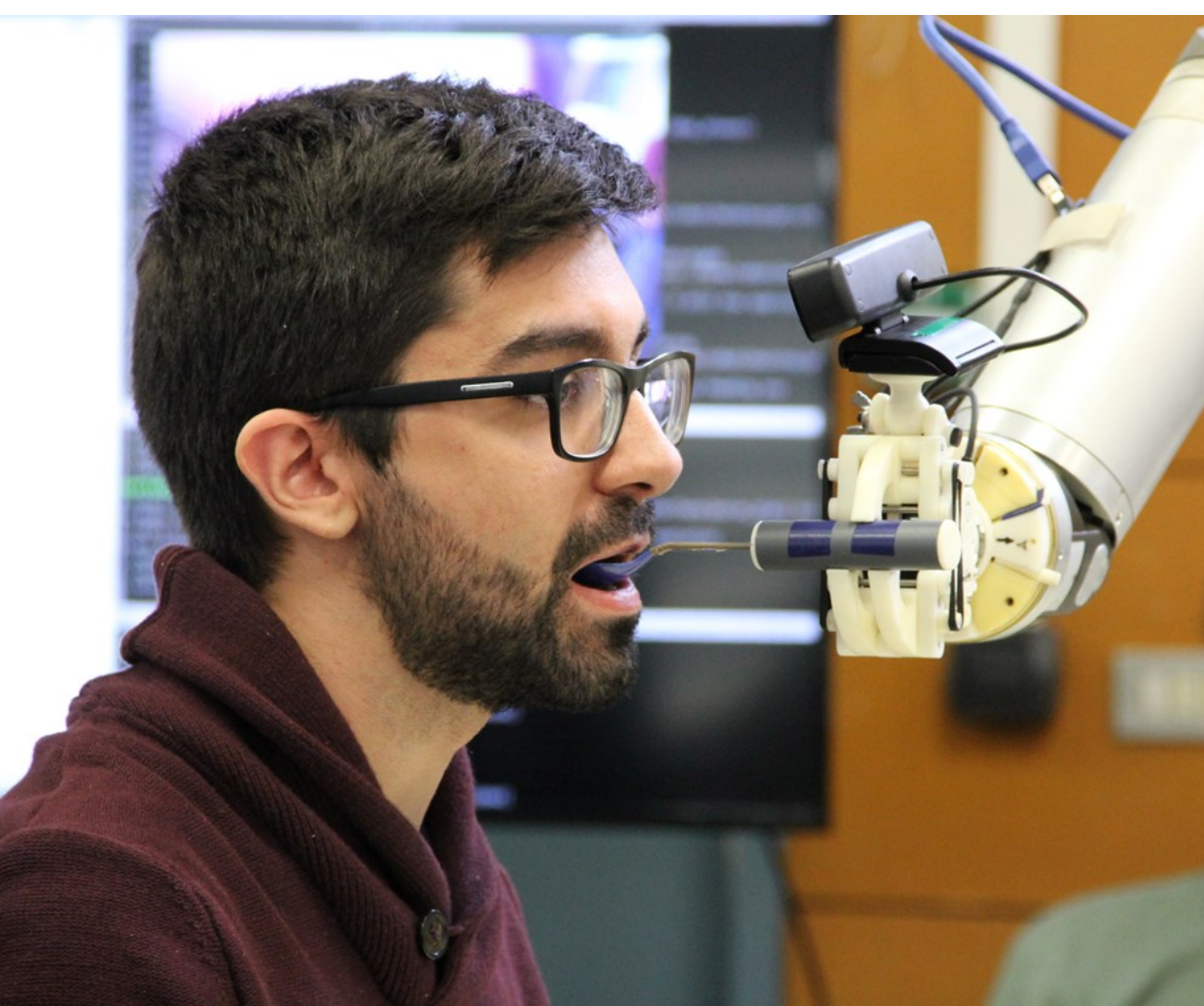
Això mateix va fer Homer al segle VIII-VII aC i les va descriure a la Ilíada: va imaginar unes estàtues d'or en forma de noia, amb "intel·ligència, veu i coratge, i coneixedores d'altres habilitats", que van ser creades pel déu de l'Olimp més *tecnològic*, **Hefest**, amb la finalitat d'assistir-lo.

És una fantasia que la tecnologia del segle XXI està començant a fer realitat.

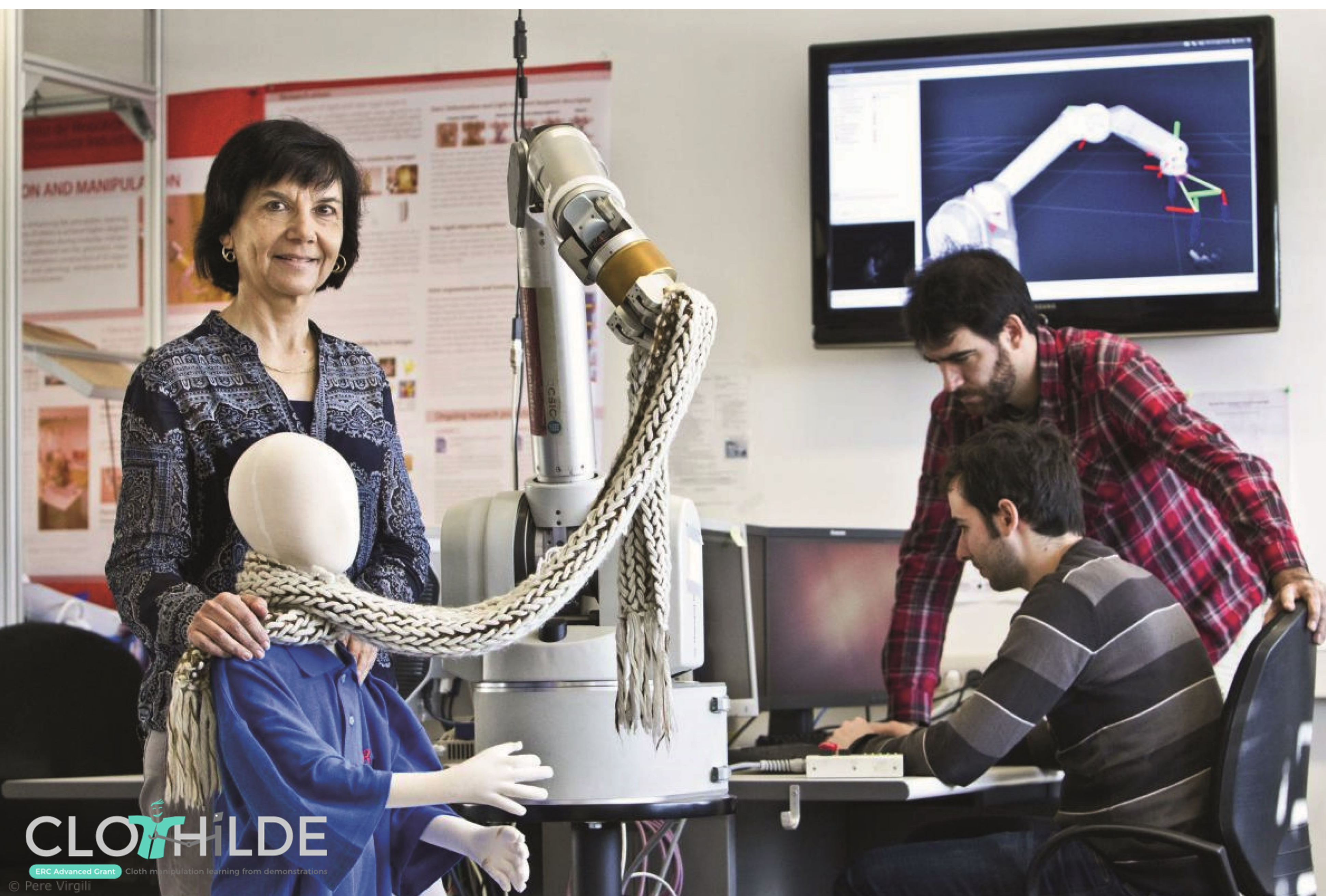
Els sistemes de percepció per ordinador, l'aprenentatge automatitzat, els algorismes de raonament i planificació, i els avenços en la interacció humans-màquina, permeten desenvolupar robots capaços de fer la seva feina en entorns domèstics amb usuaris no experts, de navegar en entorns poc estructurats i amb un alt nivell d'incertesa, de manipular objectes rígids com la vaixela o deformables com la roba, i de perfeccionar les seves habilitats adaptant-se a les preferències dels seus usuaris.



**IRI** Institut de Robòtica i Informàtica Industrial

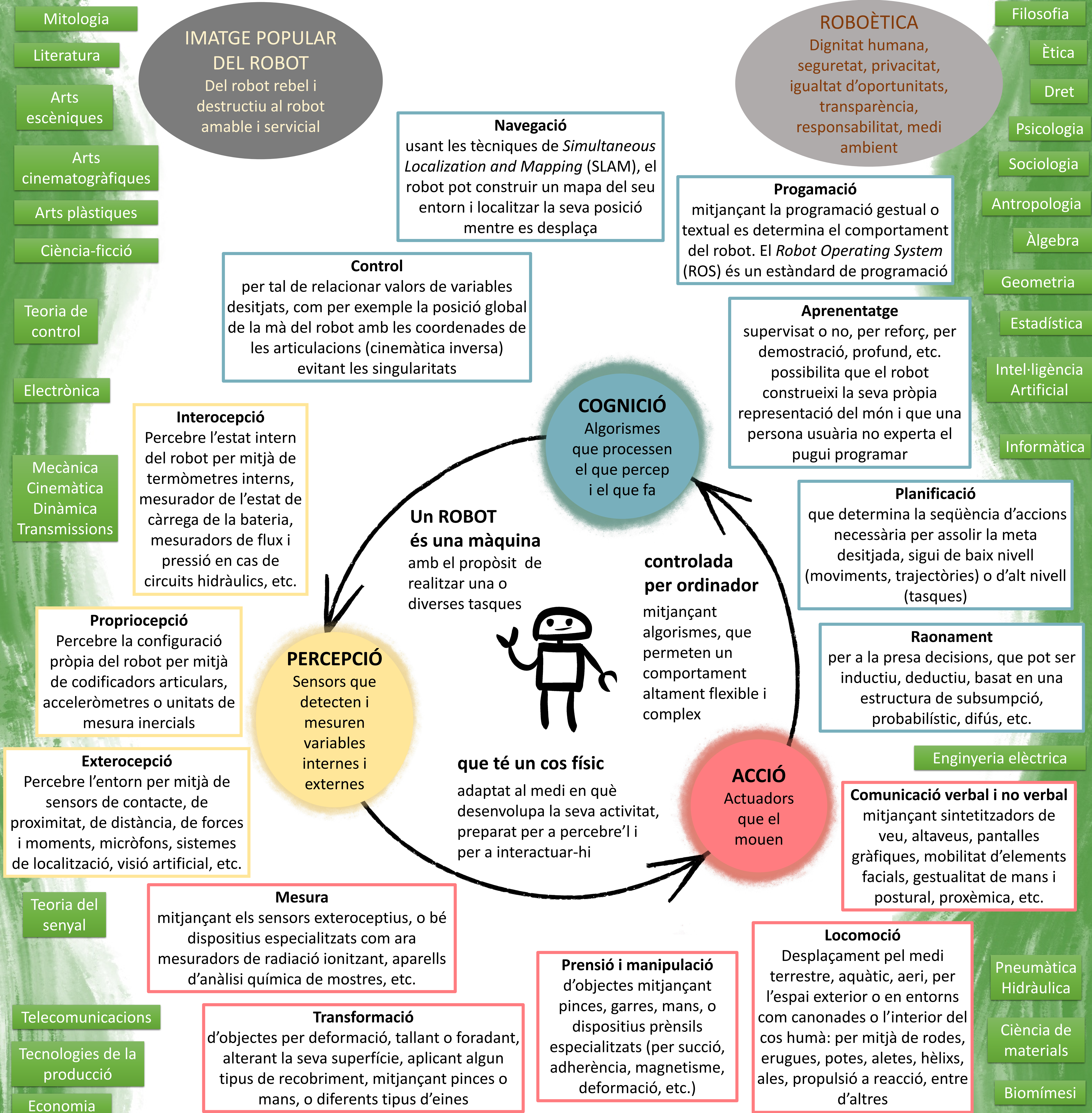


Il·lustració de John Flaxman (1793) del passatge: "Ajudaven a desplaçar el seu senyor dues serventes fetes d'or, semblants a dues donzelles vivents. En el seu interior tenen intel·ligència, veu i força i, a més, poden fer treballs gràcies al do dels déus immortals". Homer, *Iliada* 18, 417-420 (Traducció de Joan Alberich i Mariné). La Magrana, Barcelona, 2012.



**CLOTHILDE**  
ERC Advanced Grant Cloth manipulation learning from demonstrations  
© Pere Virgili

# La Robòtica: entre la ciència, la tecnologia i les humanitats



## APLICACIONS

### Robots de camp

Treballen en entorns no estructurats, en sectors com la mineria, l'agricultura, la ramaderia, l'explotació forestal, la construcció, el manteniment, l'exploració (volcans, submarina, espacial), el rescat en zones catastròfiques, robots militars...

### Robots sector sanitari

des de les intervencions quirúrgiques (robots cirurgians) fins l'assistència hospitalària o domiciliària, passant pels robots de rehabilitació i les pròtesis robotitzades

### Robots experimentals

Prova de concepte: nous materials, noves configuracions, nous medis de locomoció...

### Robots industrials

Els pioners, pensats per a fer feines perilloses, feixugues o monòtones; tradicionalment tancats en gàbies, avui va agafant força el concepte de robot col·laboratiu (cobot), en contacte amb l'humà

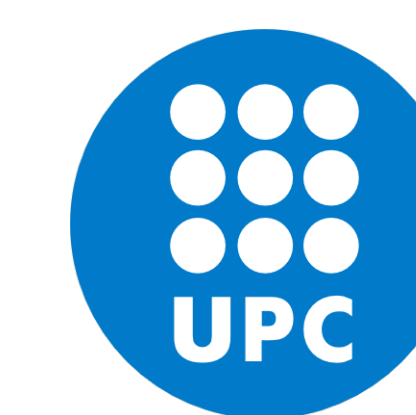
### Robots de transport

Vehicles autònoms de transport de persones o de mercaderies, pel medi terrestre (urbà o interurbà), aquàtic o aeri (com els vehicles aeris no tripulats, popularment coneguts com drons

### Robots socials

Treballen en contacte estret i interactuant amb els humans: en l'àmbit públic (robots cambrers, recepcionistes, guies...), privat (robots domèstics, personals), o mixt (robots d'entreteniment, educatius...).

# Robots a la UPC



Què és un robot?



Robot experimental: plataforma de Stewart amb sistema de visió

L'estructura d'un robot condiciona la seva motricitat



Singularitats en una estructura plana paral·lela

Els robots que interactuen amb persones poden aprendre els nostres gestos



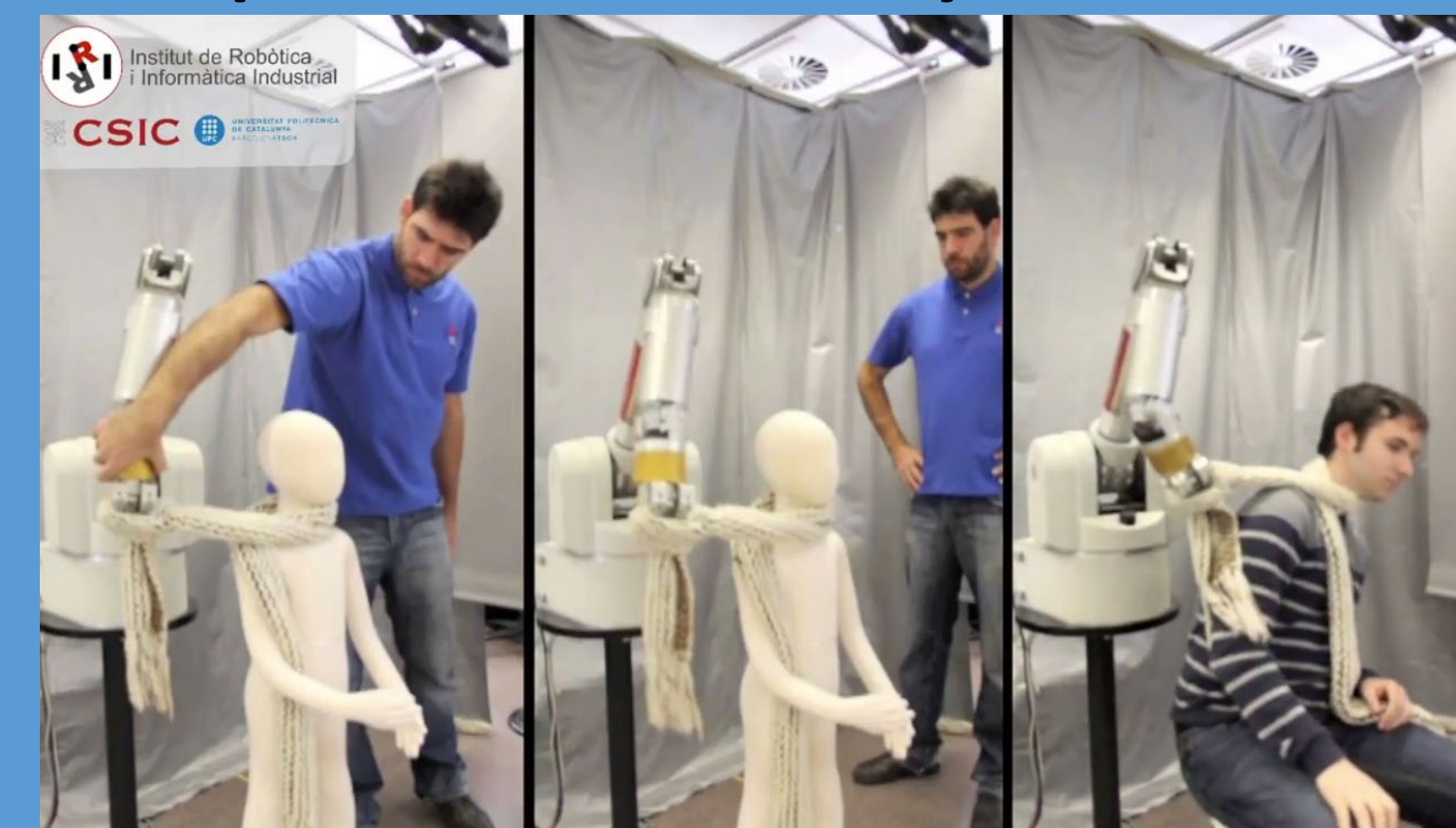
Captura de moviments humans i transferència al robot

Els robots es poden programar perquè col·laborin entre ells



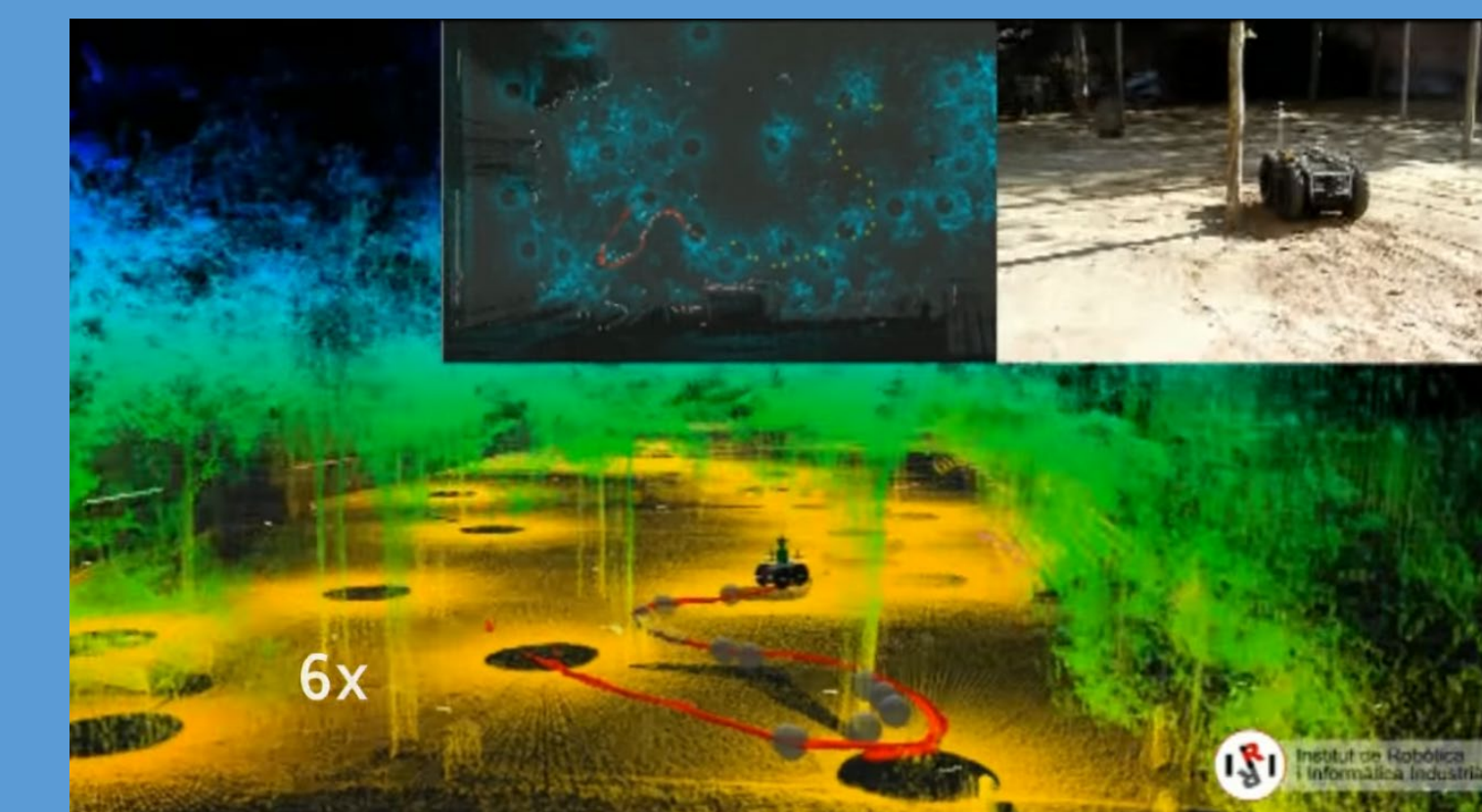
Robots assistencials que paren la taula

Els robots poden aprendre el que els ensenyaem a fer



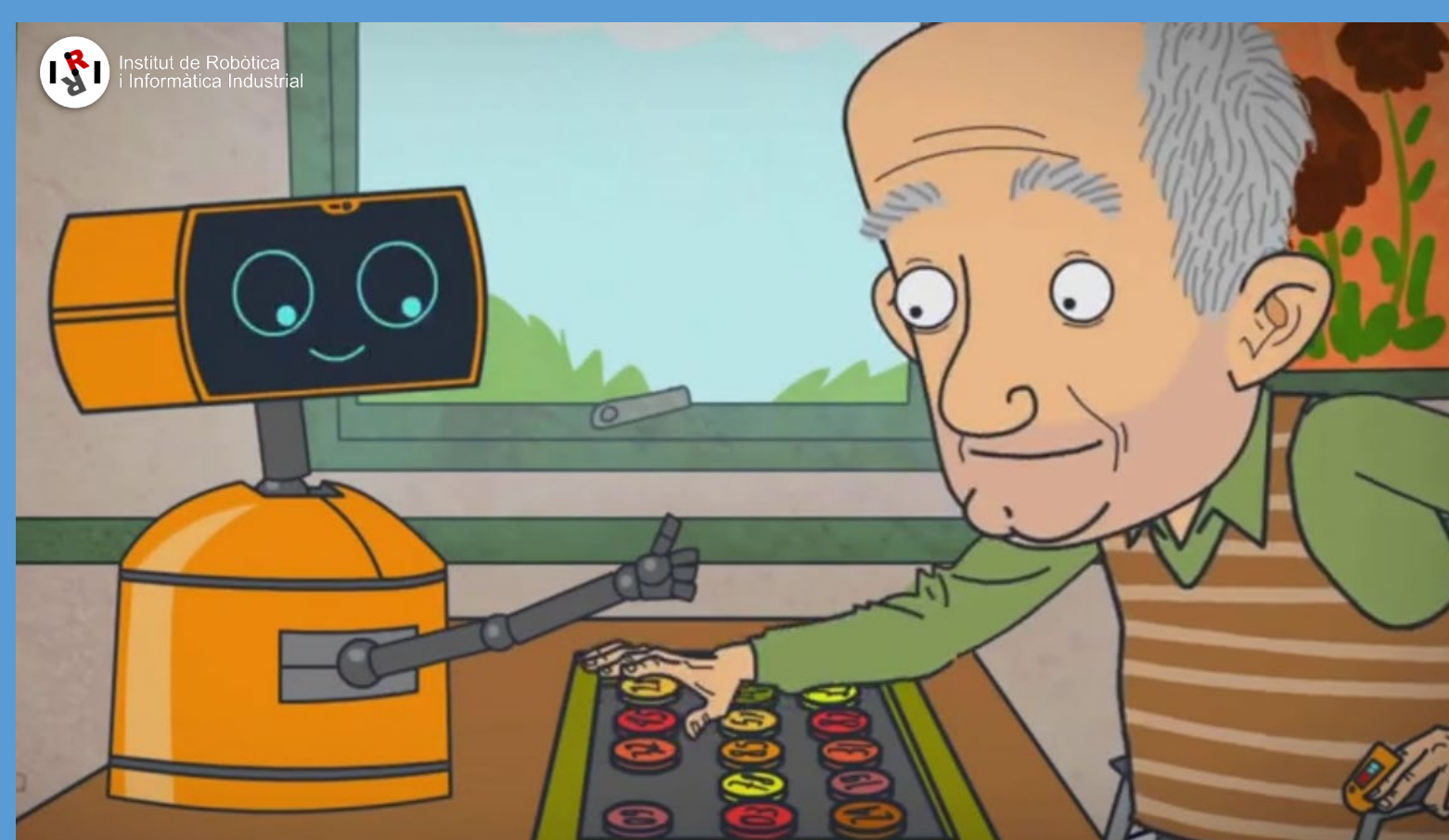
Aprenentatge per demostració de la col·locació d'una bufanda

Un robot mòbil pot construir un mapa del seu entorn i, detectant parets i obstacles, se situa alhora ell mateix en aquest mapa



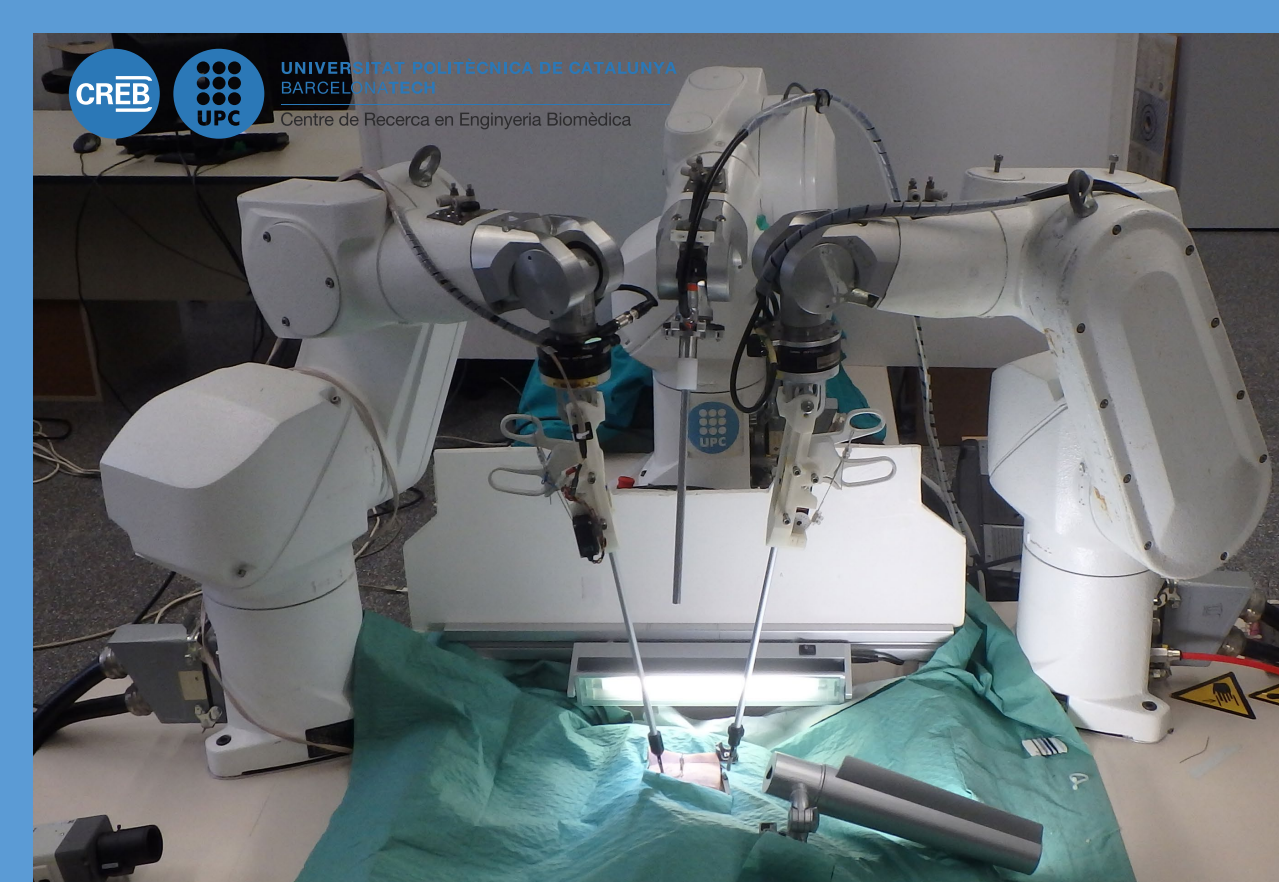
Mapping i navegació en exterior

Els robots poden ajudar els professionals del sector sanitari a tenir cura dels pacients



L'ús de robots en el tractament de la malaltia d'Alzheimer

Els robots mèdics assisteixen en les intervencions i ofereixen avantatges tecnològics



Tecnologies d'ajut de navegació i de compensació de moviment

La veu de persones expertes

