



# R+D+I EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL A LA UPC

2022



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



Generalitat  
de Catalunya



Cofinançat per  
la Unió Europea

# CONTINGUT

01

## LA UPC

Coneix la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i descobreix algunes de les seves xifres.

02

## INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (IA)

Que s'entén per intel·ligència artificial?

03

## RECERCA I INNOVACIÓ

Descripció dels grups de recerca, els centres i instituts que generen coneixement en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

04

## PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

Selecció dels projectes de més impacte en tecnologies relacionades amb la intel·ligència artificial.

05

## FORMACIÓ

Graus, màsters, postgraus i formació continuada que s'ofereix a la UPC i a la UPC School en l'àmbit de la intel·ligència artificial.



# 01 LA UPC

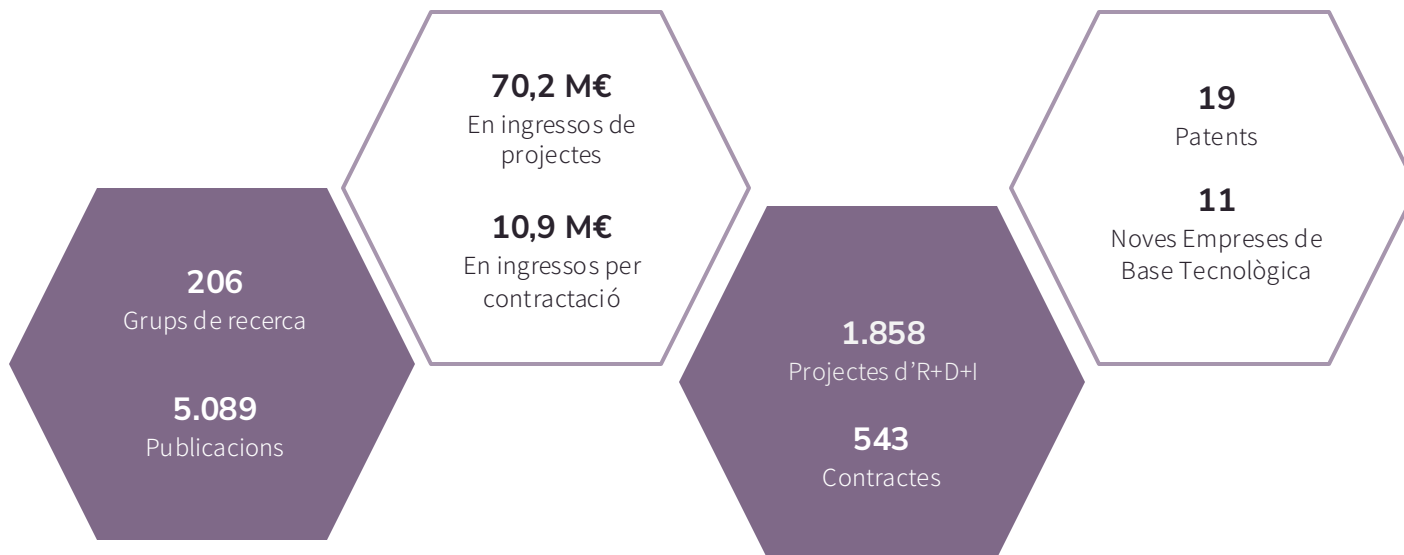
La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és una universitat pública de recerca i educació superior en els àmbits d'enginyeria, l'arquitectura, les ciències i la tecnologia, amb forta implantació i presència activa en els nuclis industrials del territori. La UPC participa en el sistema d'innovació de Catalunya amb projectes i contractes de recerca, desenvolupament, valorització del coneixement i comercialització de tecnologia.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



## ACTIVITAT DE RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ A LA UPC 2021



# 02

## INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

La Intel·ligència Artificial (IA) es defineix com el conjunt de tecnologies (des del desenvolupament d'algorismes de *Machine Learning* fins a processament de llenguatge natural), que permeten una presa de decisions intel·ligents i dur a terme tasques que normalment requeririen intel·ligència humana, facilitant que les màquines realitzin processos cognitius similars als humans, incloses les capacitats d'aprendre, comprendre, raonar i interactuar.

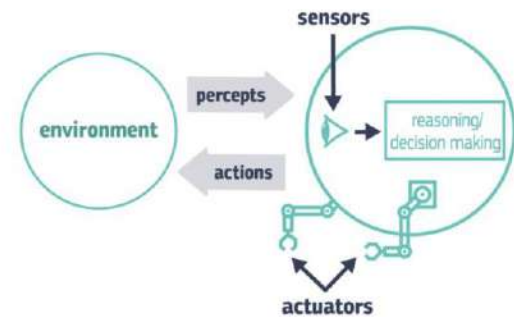


Figura 1. Infografia esquemàtica d'un sistema basat en IA. Font: A Definition of AI de la Comissió Europea.

## Exemples d'activitat I

Anàlisi, disseny i implementació de tècniques d'Intel·ligència Artificial i metodologies de suport a la gestió, control o modelització de sistemes i/o dominis reals de gran complexitat; en diferents dominis d'aplicació.

Supervisió, seguretat i control automàtic de **sistemes i infraestructures crítiques.**

Disseny de **sistemes de diagnòs i control tolerants a fallades**, que siguin resilient i segurs.

Desenvolupament d'**assistents de veu personals.**

Generació d'un **bessó digital** d'una turbina de vent per predir errors/esdeveniments futurs, calcular la vida útil restant de l'actiu i per prendre decisions informades.

Reconeixement facial mitjançant filtres facials d'IA per detectar i identificar persones amb l'objectiu de proporcionar un accés segur als dispositius.

Creació de **sistemes d'habitatges intel·ligents i automotitzats.**



## Exemples d'activitat II

Modernització dels sistemes de geocalització, navegació i GPS dels vehicles.

Planificació de trajectòries i guiatge de **vehicles autònoms**.

Estudi comparatiu de tecnologies i solucions en aprenentatge profund "**Deep learning**" per al **diagnòstic d'averies en aerogeneradors**.

Creació d'eines de resposta d'incidents de **ciberseguretat** i anàlisis de software de tipus malware utilitzat pels atacants implementant IA.

Aplicació de la Intel·ligència Artificial en **l'agricultura** per identificar defectes i deficiències de nutrients al sòl mitjançant aplicacions de visió per ordinador, robòtica i aprenentatge automàtic.

Dissenys d'estructures intel·ligents basats en sistemes de monitorització i identificació de danys amb aplicació en aeronàutica i plantes **edilíquies**.

Desenvolupament d'un sistema de control intel·ligent aplicat a un **reactor seqüencial per càrregues (SBR)** per a l'**eliminació de matèria orgànica, nitrogen i fòsfor**.

## Exemples d'activitat III

Creació de continguts intel·ligents i digitalització de continguts com a videoclasses, guies i llibres de text dins l'àmbit educatiu

Creació d'un sistema computacional mitjançant IA per al **diagnòstic de leucèmies i limfomes** aguts a partir d'**imatges de sang perifèrica**.

Implementació d'estratègies d'aprenentatge continu aplicades al control predictiu de **sistemes HVAC a edificis del sector terciari** per estalviar energia.

Combinació de dades històriques i Intel·ligència Artificial mèdica per al **descobrimet de nous fàrmacs**.

**Diagnòstic precoç de malalties** i anàlisis de malalties cròniques mitjançant dades de laboratori i dades generades i ordenades amb IA.

**Avaluació i Anàlisi del potencial de la tecnologia fotònica NIR i tècniques matemàtiques basades en intel·ligència artificial aplicades al control de qualitat en processos industrials del sector tèxtil i moda.**

**Automatització de la detecció, diagnosi i tolerància a fallades** en sistemes amb incertesa i en sistemes de distribució per millorar l'eficiència.



# 03

## RECERCA I INNOVACIÓ



### R+D+I

A través dels grups de recerca distribuïts per les seves Escoles i Facultats, la UPC disposa d'instal·lacions i recursos per a proporcionar els serveis que li són propis, en els àmbits de diagnòstic, assessorament, desenvolupament, demostració, formació, promoció i acompanyament a la indústria, el sector públic i la societat civil en l'impuls i el desplegament de tecnologies d'intel·ligència artificial.

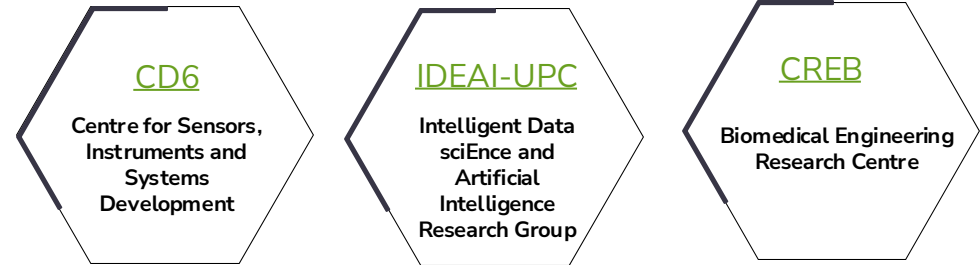


# GRUPS I CENTRES DE RECERCA UPC – INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

## GRUPS DE RECERCA , SUBGRUPS DE RECERCA I LABORATORIS

IA-DAIS, GREC, KEMLG, SOCO, GPI, GPLN,  
VEU, CBA, CoDALab, ANCORA, GRGM, SAC,  
RAIG, SIR-OPE, MCIA

## CENTRES ESPECÍFICS DE RECERCA



# 04

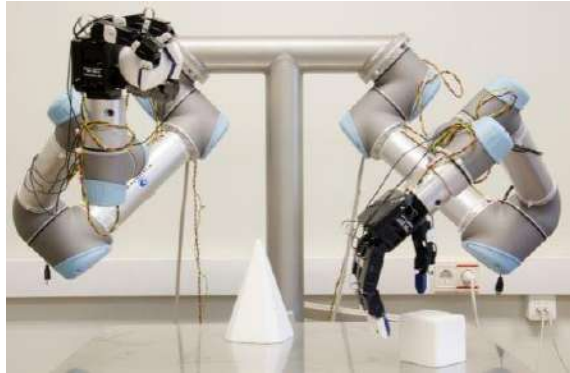
## PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

En aquest document es consideren projectes d'excel·lència aquells en que:

- El procés científic és rigorós i compleix amb estàndards de qualitat elevats.
- Són estratègics i tractors.
- Adquireixen un compromís amb els reptes socials i tenen un gran impacte científic i socioeconòmic.
- Tenen repercussió al territori.
- Compten amb diferents entitats participants de la quàdruple hèlix, fet que fa que els projectes siguin multidisciplinaris.



# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



Grup de recerca UPC: [IOC](#)

## **CaRo: Capacitats intrínseques per a Robots co-treballadors**

En l'actualitat, ha aparegut el concepte de *robot co-worker*, un robot prou destre, intel·ligent i autònom, destinat a treballar com a col·laborador de l'ésser humà, que és qui té el coneixement i les capacitats necessàries per a buscar solucions i resoldre les tasques en determinades situacions, ja que encara no s'han desenvolupat robots plenament autònoms en la majoria de tasques.

Per a això, CaRo desenvoluparà eines de processament de la informació per a comprendre l'entorn i la situació actual, mètodes dinàmics per a una adaptació flexible i ràpida a la situació de l'entorn, elaborarà estratègies robustes per a la prensió i manipulació bimanual, especialment en la manipulació destra amb dues mans (*in-two-hand manipulation*) i explotará noves tecnologies de comunicacions, com el 5G, per a millorar la comunicació entre l'operador i el robot, entre robots o entre un robot i un sistema informàtic distribuït.

Les solucions proposades seran validades mitjançant un sistema d'experimentació real, incloent-hi un robot bi-braç amb capacitat de manipulació que s'utilitzarà com a robot co-treballador.

# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## **WINC** - Wireless Networks within Next-Generation Computing Systems

El projecte WINC preveu una revolució en l'arquitectura d'ordinadors possible gràcies a la integració de xarxes sense fils dins dels sistemes informàtics i la Intel·ligència Artificial. La hipòtesi principal és que la tecnologia sense fils de *terahertz* conduirà a almenys una millora deu vegades en la velocitat, eficiència i escalabilitat tant dels sistemes quàntics com no quàntics.

Amb un enfocament transversal, WINC pretén validar la hipòtesi

- (i) revelant els límits fonamentals de les comunicacions sense fil dins dels paquets informàtics,
- (ii) desenvolupant antenes i protocols que funcionin a prop d'aquests límits tot complint amb les estrictes restriccions de l'escenari, i
- (iii) desenvolupar arquitectures radicalment noves que tradueixin els beneficis únics de la visió sense fils en millores d'ordre de magnitud a nivell de sistema.

*Grup de recerca UPC implicat:* Department of Computer Architecture

# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

## MERIDIAN -Flexible distribution grid management for maximum decarbonisation using Artificial Intelligence

El repte d'una economia neutral en carboni a Europa porta a un sistema energètic cada cop més integrat i electrificat, augmentant la interacció entre diferents actors dels sectors energètics. La digitalització és clau per vincular els diferents actors en un sistema d'energia neta, assequible i fiable. En aquest sentit, és interessant aplicar la Intel·ligència Artificial (IA) per resoldre els reptes associats a causa de la capacitat de la IA per identificar patrons i coneixements en les dades i aprendre a fer-ho amb més precisió i eficàcia al llarg del temps.

Aquest projecte se centra en les aplicacions d'aprenentatge automàtic d'IA en els dominis de distribució i consum i, en particular, la seva orientació cap a la millora dels procediments operatius per trobar un funcionament òptim per minimitzar les emissions i maximitzar la capacitat d'allotjament de les energies renovables al sistema de distribució.

Grup de recerca UPC implicat: [CITCEA-UPC](#)

## HOSPITALES 4.0 - Machine learning para una gestión más efectiva

HOSPITALES 4.0 busca aconseguir un sistema de gestió més efectiu per resoldre la situació actual existent en aquest sector i donar solució als seus requeriments. Pretén ser un sistema d'intel·ligència i predicció que permeti tenir eines de presa de decisions davant de possibles situacions crítiques, o simplement per optimitzar i millorar el ús dels recursos disponibles i limitats.

El projecte inclou la realització d'un pilot sobre una instal·lació real en què es validi la concordança i la funcionalitat de diverses tecnologies habilitadores dins de la Indústria 4.0, entre elles simulació de sistemes, bessons digitals, el Machine Learning, la intel·ligència artificial, l'Internet de les coses (IoT) i la interconnexió de sistemes. Per fer-ho, es disposarà d'una instal·lació real d'un i es realitzarà un “bessó digital”.

Grup de recerca UPC implicat: [MCIA](#)



## FloWinTurCoM - Desarrollo y validación de sistemas de monitorización inteligente, estrategias de control del pitch y de amortiguación estructural para aerogeneradores offshore flotantes

L'objectiu final del projecte és el desenvolupament i validació de sistemes de monitorització intel·ligents per a la predicció, detecció i localització de fallades/danys en aerogeneradors flotants marins, així com el disseny de sistemes de control de pas i sistemes de control actiu i semiactiu amb dispositius d'amortiment estructural específics adequats per a turbines eòliques flotants llunyanes.

El projecte integra la investigació fonamental amb el desenvolupament d'algorismes que tinguin en compte aspectes pràctics de la seva aplicabilitat real.'





## OMEGA-X - Orchestrating an interoperable sovereign federated Multi-vector Energy data space built on open standards and ready for GAia-X

L'objectiu d'OMEGA-X és implementar un espai de dades (basat en estàndards comuns europeus), que inclou una infraestructura federada, un mercat de dades i un mercat de serveis, que impliqui l'intercanvi de dades entre diferents parts interessades i demostrï el seu valor per a casos i necessitats reals i concretes d'ús d'energia, mentre garanteix l'escalabilitat i la interoperabilitat amb altres iniciatives d'espai de dades, no només per a l'energia, sinó també intersectorial. Els objectius s'assoliran mitjançant:

- Una infraestructura federada per a la ingesta de dades.
- Data Space Marketplaces.
- La demostració de casos d'ús avançat d'energia.



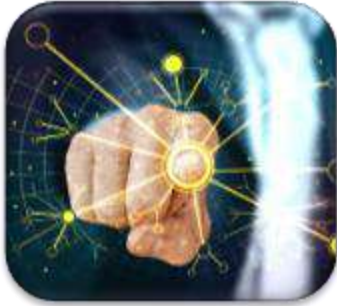
Grup de recerca UPC implicat: CITCEA-UPC

# 05

## FORMACIÓ



# FORMACIÓ - GRAUS



[Grau en Intel·ligència Artificial \(IA\)](#)



[Grau en Enginyeria Informàtica](#)



[Grau en Ciències de la Computació](#)



[Grau en Matemàtiques](#)

[Més informació dels graus UPC](#)



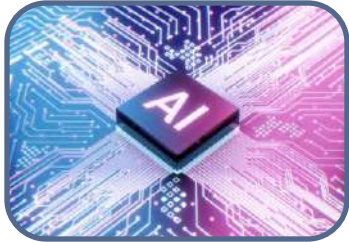
# FORMACIÓ - MÀSTERS



- [Master's degree in Artificial Intelligence](#)
- [Master's degree in Data Science](#)
- [Máster universitario en Ingeniería Informática](#)
- [Máster universitario en Ingeniería de Sistemas Automáticos y Electrónica Industrial](#)
- [Master's degree in Automatic Control and Robotics](#)



# PROGRAMES DE DOCTORAT



[Doctorat en Intel·ligència Artificial](#)



[Doctorat en Computació](#)



[Doctorat en Automàtica, Robòtica i Visió \(ARV\)](#)



[Doctorat en Enginyeria Telemàtica](#)



[Doctorat en Matemàtica Aplicada](#)



# FORMACIÓ A LA UPC SCHOOL - MÀSTERS

- MÀSTER EN PERIODISME I INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL
- MÀSTER EN INDÚSTRIA 4.0
- MÀSTER EN ADVANCED PROGRAMMING FOR AAA VIDEO GAMES
- MÀSTER EN CYBERSECURITY MANAGEMENT
- MÀSTER EN TECNOLOGIES BLOCKCHAIN (SEMIPRESENCIAL O ONLINE)
- MÀSTER EN MBA EN BUSINESS ANALYTICS



# FORMACIÓ A LA UPC SCHOOL - POSTGRAUS


- POSTGRAU EN ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH DEEP LEARNING
- INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL APLICADA AL TRANSPORT I A LA LOGÍSTICA
- POSTGRAU EN ESTRATÈGIA I GOVERNANÇA DE DADES
- POSTGRAU EN ENGINYERIA QUÀNTICA
- POSTGRAU EN MATERIALITZACIÓ DE MODELS I TECNOLOGIES DE LA INDÚSTRIA 4.0
- POSTGRAU EN SMART CITIES: URBANISME, TECNOLOGIA I SOSTENIBILITAT
- POSTGRAU EM CIÈNCIA DE DADES PER A MOBILITAT I TRANSPORT
- POSTGRAU EN SPORTS ANALYTICS



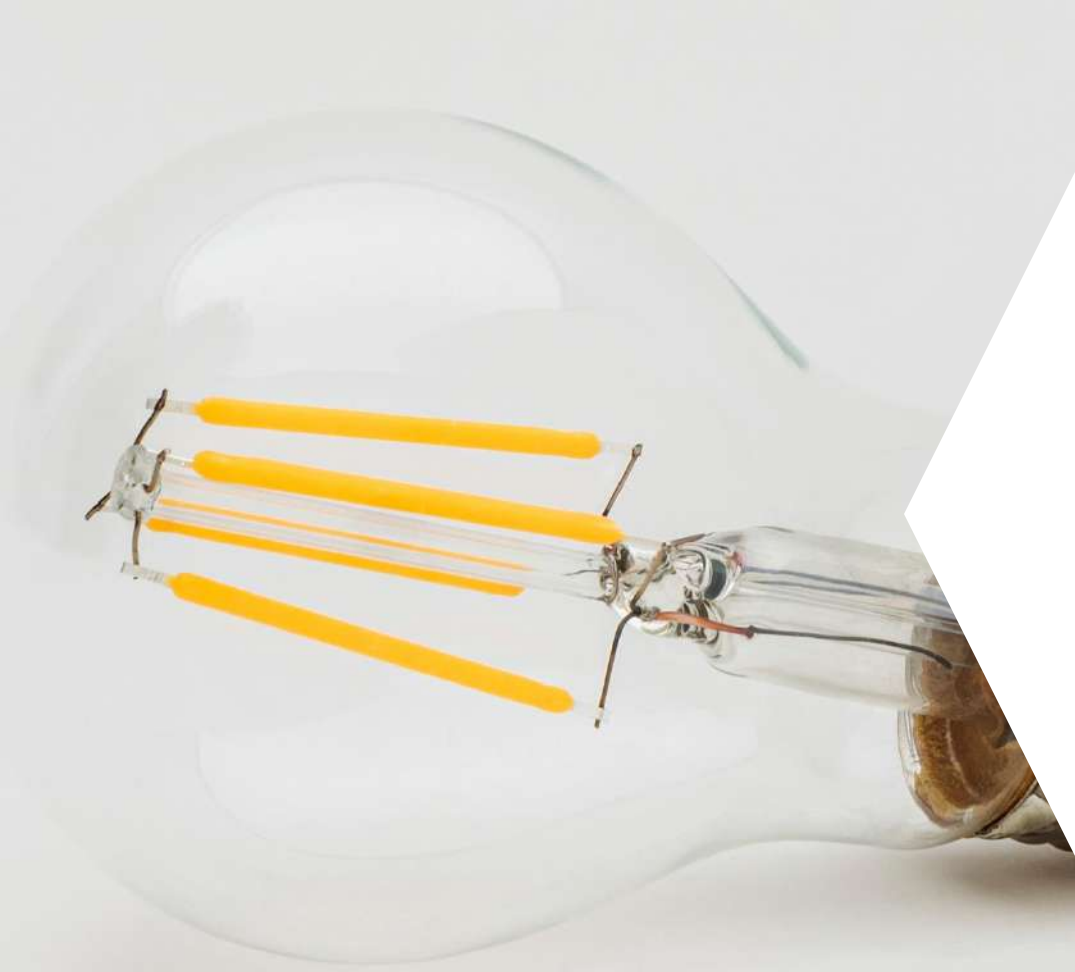
# FORMACIÓ A LA UPC SCHOOL – FORMACIÓ CONTÍNUA

## CURSOS:

- [CURS DE FORMACIÓ PERMANENT EN BUSINESS PROCESS MANAGEMENT \(BPM\)](#)
- [CURS DE FORMACIÓ PERMANENT EN BLOCKCHAIN FOR BUSINESS \(PRESENCIAL\)](#)
- [CURS DE FORMACIÓ PERMANENT EN BLOCKCHAIN FOR BUSINESS \(ONLINE\)](#)
- [CURS DE FORMACIÓ PERMANENT EN URBAN MOBILITY 4.0 \(SEMIPRESENCIAL O ONLINE\)](#)

[Més informació i cursos de màsters, postgraus i formació continuada](#) 





# SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA I LA INNOVACIÓ

 <https://rdi.upc.edu>

 [@RDI\\_UPC](#)

 [Recerca, Desenvolupament  
i Innovació UPC](#)



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**