



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

2024



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Generalitat
de Catalunya



Cofinancat 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.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

01 LA UPC

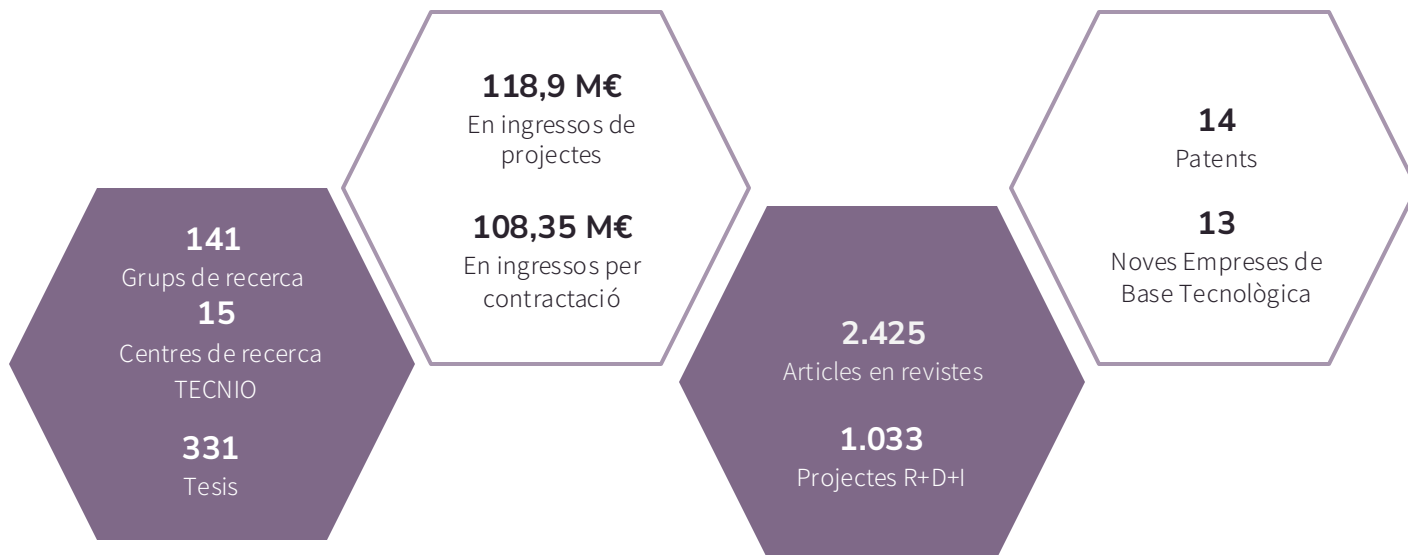
La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és una universitat pública de recerca i educació superior en els àmbits d'enginyeria, l'arquitectura, les ciències i la tecnologia, amb forta implantació i presència activa en els nuclis industrials del territori. La UPC participa en el sistema d'innovació 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 2023



02

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

La Intel·ligència Artificial (IA) es defineix com el conjunt de tecnologies (des del desenvolupament d'algoritmes 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.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

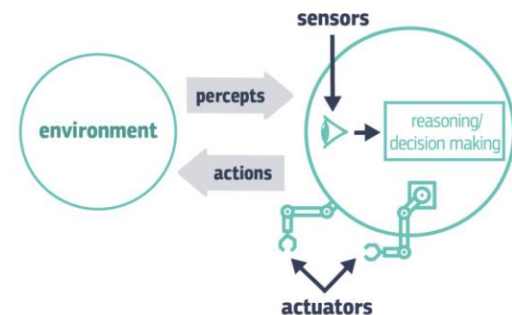


Figura 1. Infografia esquemàtica d'un sistema basat en IA. Font: A Definition of AI de la Comissió Europea.

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 resilients 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
eòliques.

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 **descobriment 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.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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, GRM, SAC,
RAIG, SIR-OPE, MCIA

CENTRES ESPECÍFICS DE RECERCA

CD6

Centre for Sensors,
Instruments and
Systems
Development

IDEAI-UPC

Intelligent Data
sciEnce and
Artificial
Intelligence
Research Group

CREB

Biomedical Engineering
Research Centre



04

PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

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

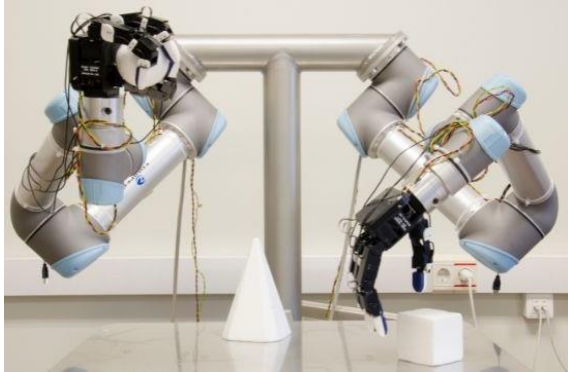
- El procés científic és rigorós i compleix amb estàndards de qualitat elevats.
- Són estratègics i tractors.
- Adquireixen un compromís amb els reptes socials i tenen un gran impacte científic i socioeconòmic.
- Tenen repercussió al territori.
- Compten amb diferents entitats participants de la quàdruple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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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](#)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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 demostrí 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.



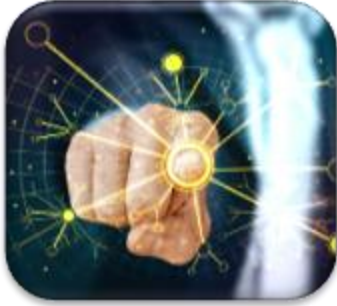
Grup de recerca UPC implicat: CITCEA-UPC

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](#)



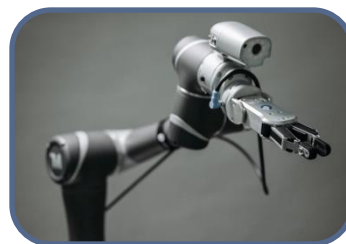
PROGRAMES DE DOCTORAT



Doctorat en Intel·ligència
Artificial



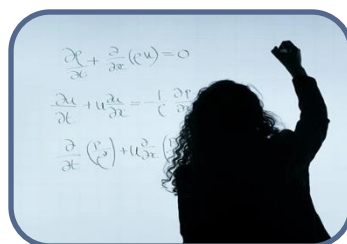
Doctorat en Computació



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**