

ANNEX II. PROPOSTA D'OFERTA EN PRÀCTIQUES EN EL MARC DE LA CONVOCATÒRIA D'AJUTS PER IMPULSAR LA SELECCIÓ D'ESTUDIANTS PER A LA REALITZACIÓ DE PRÀCTIQUES EN EMPRESES I CENTRES DE RECERCA EN PROJECTES EN L'ÀMBIT NEWSPACE

TÍTOL DE L'OFERTA: Desenvolupament de models deterministes de processament de dades (InSAR – DEM Generation) – Pràctiques i TFM

DESCRIPCIÓ EMPRESA/ENTITAT (250 paraules màx.):

MOAI és una empresa deep tech especialitzada en IA, tecnologies de teledetecció i anàlisi massiu de dades provinents de diferents fonts, líder en el desenvolupament i implementació de models avançats per a l'optimització i la gestió d'infraestructures en el sector de l'energia i l'aigua. Amb experiència prèvia treballant amb clients com Naturgy, Endesa, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) o Infraestructures.cat, som especialistes a proporcionar solucions de scoring de riscos en sistemes hídrics.

Des de l'any 2024, hem començat a integrar dades satel·litàries en els nostres models, fet que ha suposat un salt qualitatiu en el valor de les solucions que podem oferir als nostres clients i ens ha permès posicionar-nos en el món dels crèdits de carboni. L'ambició de MOAI TECH és desenvolupar solucions per revolucionar la monitorització dels boscos basada en l'observació de la Terra, mitjançant el desenvolupament de models avançats d'intel·ligència artificial (IA) per a la identificació d'espècies a nivell d'arbre i l'estimació precisa de la biomassa. Actualment, els mercats de crèdits de carboni i la gestió forestal depenen d'enquestes costoses, llargues i poc precises. A través de la integració d'imatges d'alta resolució provinents de satèl·lits, IA avançada i coneixements ecològics, volem oferir una transparència, escalabilitat i fiabilitat sense precedents, facilitant sistemes de comptabilitat de carboni més precisos i de confiança. L'objectiu final és generar una base de dades completa que contingui tota la informació necessària per certificar crèdits de carboni.

DESCRIPCIÓ DE L'OFERTA (500 paraules màx.):

A MOAI TECH busquem un/a estudiant de màster amb motivació i interès per unir-se al nostre equip d'R+D, especialitzat en la intersecció entre la intel·ligència artificial (IA), la teledetecció i la gestió ambiental. Aquesta és una oportunitat única per treballar en un projecte d'avantguarda que combina tècniques d'observació de la Terra amb algoritmes d'aprenentatge automàtic, amb l'objectiu de generar i millorar Models Digitals d'Elevació (DEMs) a partir de dades satel·litàries. L'oferta està dissenyada per compatibilitzar-se amb un Treball Final de Màster (TFM), de manera que els resultats obtinguts podran tenir una clara projecció acadèmica i científica.

Descripció del projecte

L'objectiu central és desenvolupar un pipeline complet de processament InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) capaç de transformar sèries temporals d'imatges SAR en DEMs robustos, fiables i precisos. El projecte començarà amb un flux de treball bàsic per a la creació d'interferogrames i anirà evolucionant cap a mètodes més avançats, integrant noves aproximacions i tecnologies i enmarcant-se plenament dins de l'ecosistema NewSpace, que impulsa un accés més democratitzat, comercial i tecnològicament innovador a l'espai. Entre les línies de treball previstes destaquen:

- Nous algoritmes de desenrotllament de fase, que inclouran tant aproximacions clàssiques com enfocaments basats en xarxes neuronals convolucionals (U-Net, ResNet) i models generatius (GANs).

- Tècniques multi-temporals com SBAS i PSInSAR, que permetran millorar l'estabilitat i reduir errors en zones amb baixa coherència.
- Refinament i validació de DEMs mitjançant comparació amb fonts de referència d'alta qualitat (SRTM, LiDAR), així com l'aplicació de tècniques de superresolució (SRCNN, EDSR) per augmentar la precisió espacial.

Aquest coneixement té una aplicació directa en la monitorització dels boscos i ecosistemes. Els DEMs de major resolució i qualitat resultants permetran comprendre millor l'estructura del territori, la dinàmica de la vegetació i els riscos ambientals associats, com ara l'erosió, els incendis o la degradació dels ecosistemes.

El que oferim

- Pràctiques a jornada parcial, amb modalitat híbrida i horari flexible, compatibles amb els estudis de màster.
- Integració en un equip col·laboratiu i multidisciplinari format per experts en IA, física, sensorica i enginyeria d'infraestructures.
- Accés a datasets internacionals i treball amb dades reals de gran qualitat (Sentinel-1, TanDEM-X, LiDAR).
- Suport i acompanyament en la redacció i orientació del Treball Final de Màster.
- Possibilitat de participar en publicacions científiques i tècniques derivades del projecte.
- Experiència pràctica en un entorn d'R+D d'alt nivell, amb aplicacions reals en la sostenibilitat i la gestió ambiental.

FUNCIONS DE LA PERSONA EN PRÀCTIQUES (500 paraules màx.):

La persona en pràctiques tindrà un paper clau en el desenvolupament d'un pipeline complet de processament InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) orientat a la generació de Models Digitals d'Elevació (DEM) a partir de dades satel·litàries. El treball estarà estructurat en tres grans blocs de tasques que permetran a l'estudiant avançar de manera progressiva des de la preparació de dades fins a la validació final dels resultats.

1. Configuració del pipeline i preparació de dades

El primer pas consistirà a establir les bases del pipeline de processament. L'estudiant haurà de dissenyar i implementar un flux de treball d'extrem a extrem, capaç de transformar dades SAR en DEMs. Per fer-ho, utilitzarà eines de programari de codi obert com ESA SNAP o ISCE, que ofereixen un conjunt de funcionalitats essencials per treballar amb imatges SAR. La configuració del pipeline requerirà la integració de dades SLC (Single Look Complex) provinents de satèl·lits com Sentinel-1 o ICEYE, ajustant els paràmetres segons les característiques de cada escena.

A més, l'estudiant desenvoluparà scripts i notebooks en llenguatges com Python per automatitzar processos com el co-registre d'imatges, la gestió de metadades o la parametrització d'etapes. La documentació del flux de treball serà fonamental per garantir la traçabilitat del projecte, i per això caldrà fer ús de plataformes de control de versions com GitHub, que permetin mantenir un historial complet dels avenços i facilitar la col·laboració.

2. Generació d'interferogrames i desplegament de fase

Un cop establert el pipeline inicial, es concentrarà en la formació d'interferogrames, que constitueixen la base del processament InSAR. A partir de les dades SLC, haurà de generar aquests productes i aplicar-hi algoritmes de desplegament de fase per resoldre les ambigüitats inherents al senyal interferomètric.

El procés no es limitarà a l'aplicació mecànica dels algoritmes, sinó que inclourà una part analítica i crítica. L'estudiant haurà d'avaluar la qualitat dels resultats mitjançant mapes de coherència,

identificant aquelles zones amb soroll o pèrdua d'informació. A partir d'aquesta anàlisi, haurà de seleccionar i ajustar filtres adequats per millorar la qualitat de la fase desenrotllada. Finalment, es definiran àrees de prova específiques que serviran per validar de manera controlada l'eficiència del pipeline, assegurant que el procés es pugui extrapolar a altres contextos amb garanties.

3. Creació i validació de Models Digitals d'Elevació (DEM)

L'última etapa del projecte se centrarà en la transformació de la fase desenrotllada en DEMs. L'estudiant haurà de completar la geocodificació dels productes generats, assegurant la seva integració en sistemes de referència geoespacial i la seva utilització en anàlisis posteriors.

La validació dels DEMs serà una tasca fonamental. Per fer-ho, l'estudiant els compararà amb models de referència reconeguts, com SRTM o dades LiDAR, que serviran com a base de contrast. Mitjançant el càlcul de mètriques estadístiques d'error —com l'RMSE i altres indicadors— podrà quantificar la precisió dels models obtinguts i detectar possibles punts de millora.

Aquesta fase culminarà amb l'elaboració d'anàlisis detallades permetent entendre tant els èxits com les limitacions del pipeline, i que aportin recomanacions clares per al seu refinament i aplicació futura.

REQUISITS DE PARTICIPACIÓ I CRITERIS DE SELECCIÓ:

Es donarà prioritat a perfils amb les característiques següents:

Perfils desitjables:

- Enginyeria (Telecomunicacions, Geomàtica, Aeroespacial, Civil o similar), Matemàtiques, Física, Enginyeria Electrònica / Processament de dades, Informàtica / Data Science

Requisits desitjables:

- Coneixements bàsics de teledetecció i processament d'imatges SAR.
- Programació en Python (o llenguatges similars)
- Capacitat analítica i de resolució de problemes
- Iniciativa, autonomia i treball en equip
- Bon nivell d'anglès tècnic

Requisits opcionals:

- Experiència prèvia amb software InSAR (ESA SNAP, ISCE o altres).
- Coneixements en sistemes de control de versions (GitHub o GitLab).
- Experiència amb algorismes avançats: SBAS, PSInSAR, super-resolució, U Net, ResNet, GANs Experiència en validació de DEMs amb dades de referència (LiDAR, SRTM)

CONDICIONS:

- Dedicació horària: 20-40 hores setmanals en funció de la disponibilitat
- Durada conveni màxim: 250 hores.
- Àrea: ex. NewSpace
- Data d'inici (**haurà de ser posterior a l'adjudicació de l'ajut**): 01/11/2025
- Ubicació: CALLE SANT JOAN DE LA SALLE 42, 08022, Barcelona
- Jornada: Parcial, amb horari flexible, modalitat híbrida
- Especificació de l'horari: 9h-18h (amb horari flexible)

- Adreça electrònica per enviar el CV: info@moaianalytics.com