

Exp. IEEC/113/2025

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:

BECARI/A PER A L'EMPRESA GEONUMERICS PER A COL·LABORAR EN L'ÀREA DE NAVEGACIÓ AMB FUSIÓ DE SENSORS

DESCRIPCIÓ EMPRESA/ENTITAT (250 paraules màx.)

GeoNumerics, GN, fundada l'any 2002 i amb seu a Castelldefels (Espanya), és una petita empresa especialitzada en el desenvolupament de tecnologia d'última generació en el camp de la geomàtica. El nostre equip, tot i ser de dimensions reduïdes, compta amb una àmplia experiència i un alt nivell de coneixement en el camp de la geomàtica.

La missió de GeoNumerics és proporcionar solucions innovadores i d'avantguarda mitjançant activitats d'R+D intensives, la comercialització de components de programari i serveis de consultoria altament especialitzats.

L'expertesa de l'empresa es centra principalment en navegació d'alta precisió i topografia cinemàtica; orientació i calibratge de sensors i determinació i integració de trajectòries complexes.

Aquesta activitat es fonamenta en un ampli bagatge en el desenvolupament de programari per a aplicacions geomàtiques, el disseny d'algoritmes numèrics avançats, el modelatge i ajustament de xarxes geodèsiques, el posicionament geodèsic d'alta precisió mitjançant GNSS i INS/GNSS, aplicat a la fotogrametria aerotransportada i la teledetecció i els sistemes de navegació i orientació unimodals i multimodals, així com calibratge de càmeres fotogramètriques, escàners LIDAR aerotransportats i plataformes mòbils.

Amb aquesta combinació de coneixement, experiència i innovació, GeoNumerics es posiciona com un referent internacional en el desenvolupament tecnològic i la consultoria avançada en geomàtica.

GeoNumerics disposa d'una capacitat acreditada en la direcció de tesis doctorals, fruit d'una sòlida trajectòria en l'àmbit acadèmic i de recerca. Aquesta excel·lència queda palesa en el reconeixement obtingut per la darrera tesi doctoral dirigida per l'equip, que va ser distingida amb el Premi Extraordinari de Doctorat 2025 de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

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

L'oferta està integrada en l'activitat pròpia de GeoNumerics. Concretament en l'àmbit del càlcul de trajectòries per a diferents mitjans (aeri, terrestre, marítim, ...), plataformes (avió, drone, vehicle terrestres, vehicle autònom, ...), aplicacions (agrícola, smart cities, ...) i sensors (receptors GNSS, IMUs, odòmetres, baròmetres, ...).

Per a descriure l'oferta, a continuació els objectius de l'activitat que podria fer l'estudiant per ordre de prioritat:

- Suport al desenvolupament d'eines necessàries pel SW de GeoNumerics NEXA: SW genèric per la determinació de trajectòries en temps real i post-procés. NEXA és la plataforma de navegació de GeoNumerics. El concepte d'arquitectura del NEXA és similar al GENA (Generic Extensible Network Adjustment): separació entre plataforma i components de modelatge.

Exp. IEEC/113/2025

NEXA és l'eina per calcular solucions estàtiques i dinàmiques a partir d'observacions de receptors GNSS, unitats de mesura inercials i altres instruments de navegació (per exemple, odòmetres). La recerca del NEXA té a veure amb tècniques avançades de predicció, filtratge i suavitzat basades, però també diferents dels clàssics Filtre de Kalman i Filtre Iteratiu Extens de Kalman.

Hi haurà una activitat relacionada directament amb el suport al desenvolupament de la plataforma NEXA i/o del seu «framework», itavera. Aquesta consistirà en la revisió i testeig del suavitzat o “smoothing”.

- Desenvolupament del SW de GN, GNSSg_driver: eina per a fer l'anàlisi i la selecció de mesures GNSS per al seu posterior processat amb la plataforma NEXA. Aquest SW fa ús de la llibreria ASTROLABE per llegir el format de sortida de NEXA i llibreries de matrius i matemàtica, així com geodèsica i altres, propietat de GN, per poder fer els càlculs necessaris d'òrbites, posicionament, etc per una anàlisi més acurada. S'hi afegiran noves capacitats a la detecció de “cycle-slip” o al tractament del “multicamí” amb nous mètodes.
- Suport al desenvolupament d'altres eines del món NEXA, com exemple, simuladors de trajectòries (temps, posició, velocitat i actitud) o d'altres sensors com, per exemple, dades IMU (Inertial Measurement Unit).

En aquest cas, el càlcul de trajectòries fusionant dades GNSS/INS depèn en gran mesura del calibratge de la IMU o estimació del model estocàstic de la IMU que depèn de la dinàmica. Aquesta és una tasca de recerca avançada en la qual el suport del/a becari/a a l'equip que hi està treballant li permetrà aprendre noves tècniques d'estimació.

- Participació en algun dels projectes actius a GeoNumerics, com a contextualització de la feina de desenvolupament i formació científica i professional.

No és l'objectiu en aquest cas que coordini un projecte, però sí que en tingui coneixement, pugui assistir a alguna reunió si es considera adient o a alguna campanya de test del mateix on pugui aprendre in situ l'aplicació del que està fent i li doni una experiència laboral real, a banda de contextualitzar allò que està ajudant a construir.

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

El Pla de Treball es divideix en diferents fases on l'estudiant en pràctiques desenvoluparà diferents funcions:

- Activitats prèvies i preparatòries (consulta de normes, manuals, llibres, etc.):

Revisió de codi i manuals existents per a la introducció en les convencions de programació de l'empresa, així com el «Welcome» de l'empresa per a treballadors i desenvolupadors de SW. Sessions de formació per a explicar els objectius, requisits, tasques, etc., de l'activitat a realitzar. Així com sessions de formació per adquirir els coneixements necessaris per desenvolupar les tasques.

- Processats i revisió del suavitzat o “smoothing” implementat a NEXA:

Aprendre què vol dir càlcul de trajectòries, els seus fonaments i algoritmes, mètodes d'estimació, ...

Processar diferents trajectòries amb el SW propi NEXA per validar la implementació del flux de treball en post-procés quan s'aplica un suavitzat, tant a nivell de resultats, com de temps de processat.

Exp. IEEC/113/2025

- Càlculs i validació que haurà de realitzar en el marc del desenvolupament del GNSSg_driver:
 - Revisió de la bibliografia amb l'estat de l'art en l'àrea de detecció de "cycle-slips", tractament del multicamí i inicialització de les ambigüitats.
 - Revisió de l'eina GNSSg_driver existent per a la seva modificació (v2.0).
 - Modificació amb les característiques bàsiques del GNSSg_driver v2.0, entre d'altres un fitxer de configuració adient.
 - Verificació i validació del GNSSg_driver v2.0 amb diversos conjunts de dades simulades i reals.
 - Processats previs amb Grafnav o rtkpost, si cal, per obtenir solucions de referència per a realitzar aquestes proves.
- Simulacions i estudi que haurà de realitzar en el marc del modelatge estocàstic d'IMUs en funció de la trajectòria:
 - Revisió de la bibliografia amb l'estat de l'art en l'àrea de modelatge estocàstic de les IMUs, alineaments, dinàmica, ...
 - Processat amb el simulador de dades IMU per a diferents tipus d'IMU i trajectòries.
 - Estudi de les dades generades per deduir models estocàstics per les diferents IMUs i trajectòries que siguin propers als models reals usats per generar les dades.

REQUISITS DE PARTICIPACIÓ I CRITERIS DE SELECCIÓ:

- Estudiants de grau, màster o doctorat en la disciplina de matemàtiques, física o enginyeria.
- Coneixements de matemàtiques i estadística.
- Coneixements de modelatge.
- Coneixements de programació, especialment C i C++.
- Coneixements de LaTeX i documentació de SW.
- Experiència amb Windows i Linux.
- Coneixement alt de català, castellà i anglès.

CONDICIONS:

- Dedicació horària: 15 hores setmanals
- Durada conveni màxim: 250 hores.
- Àrea: Navegació dins el marc NewSpace
- Data d'inici (**haurà de ser posterior a l'adjudicació de l'ajut**): Principis-mitjans de novembre.
- Ubicació: GeoNumerics, Parc Mediterrani de la Tecnologia, Carrer Esteve Terradas, 1-08860 Castelldefels
- Jornada: 3h/diàries durant 4 mesos fins a un total de 250h.
- Especificació de l'horari: matins de 9h a 12h o tardes de 15h a 18h, segons horari dels estudis.
- Adreça electrònica per enviar el CV: marta.blaquez@geonumerics.com