

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UPV/EHU_n ETA TECNALIA_n IKERTZAILEAK PRESTATZEKO KONTRATAZIO DEIALDIA 2022

tecnal:a

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ERABAKIA, 2022ko UZTAILAREN 21ekoa, IKERKETAREN ARLOKO ERREKTOREORDEARENA, UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEAN ETA TECNALIAN IKERTZAILEAK PRESTATZEKO KONTRATAZIO DEIALDIA ARGITARATZEKO, DOKTOREGAIAK PRESTATZEKO BATERAKO PROGRAMA BAT SORTZEA HELBURU DUEN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION FUNDAZIOAREN ETA UPV/EHU^{ren} ARTEKO HITZARMENAREN BABESEAN.

1. oinarria. DEIALDIAREN HELBURUA

Deialdi honen helburua da unibertsitateko tituludunak UPV/EHUko doktorego programetan presta daitezela sustatzea eta doktorego tesiak egin ditzatela bultzatzea, eranskinean adierazitako gaitan, UPV/EHUⁿ bi urteko doktorego aurreko kontratu bat eta Tecnaliaⁿ urte beteko praktika kontratu bat sinatuta, Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzari buruzko ekainaren 1eko 14/2011 Legearen (aurrerantzean ZTBL) 21. artikuluan eta Langileen Estatutuan ezarritakoarekin bat.

Prestakuntza bidean dauden ikertzaileak kontratatze deialdi hau, bertan berariaz aurreikusita ez dauden alderdiei dagokienez, UPV/EHUⁿ ikertzaileak prestakuntzarako kontratatze deialdi orokorraren oinarrien arabera arautuko da. Deialdi hori Ikerketa, Garapen eta Berrikuntza Batzordeak (IGBB) onartu zuen 2022ko maiatzaren 18ko bileran, eta Gobernu Kontseiluari horren berri eman zitzaion 2022ko maiatzaren 24an.

2. oinarria. DOKTOREGO TESIEN GAIAK

Doktorego tesien gaiak deialdi honen eranskinean jasota daude.

Izangai bakoitza eranskineko bi gaitara aurkeztu ahal izango da gehienez.

Izangai bati deialdi honetan eskainitako kontratuetako bat esleituz/emanez gero, izangai horrek, automatikoki, deialdian eskainitako gainerako kontratuen onuradun izateko eskubidea galduko du.

3. oinarria. KONTRATUEN FINANTZIAZIOA ETA IRAUPENA

Kontratuak finantzatuko dira Tecnalia Research & Innovation Fundazioak eta UPV/EHU^k doktoregaiak prestatzeko programa bateratu bat sortzeko sinatutako lankidetzahitzarmenean ezarritakoaren arabera.

Lankidetzahitzarmenean oinarritutako kontratu bakoitzerako zehaztuko den hitzarmen espezifikoan ezarritakoaren arabera, UPV/EHUⁿ doktorego aurreko kontratu baten bidez prestatzen ari diren ikertzaileak kontratatze indarreko legeriaren arabera egingo da kontratazioa, eta urtebeteko iraupena izango du, bigarren urtez luzatzeko aukerarekin. Luzapen hori egiteko, PROIEKTUAREN helburuak lortu beharko dira, aipatutako hitzarmenaren bidez eraturako Jarraipen Batzorde Mistoak aldeko txostena eman beharko du eta akordioa indarrean egon behar da luzapena egiten denean. PROIEKTUAREN hirugarren urtearen hasieran, eta arestian deskribatutako baldintza berberei lotuta, TECNALIA^k prestakuntzako lan kontratu bat formalizatuko du praktika profesionala lortzeko. Kontratu horren iraupena urtebetekoa izango da.

4. oinarria. PERTSONA ESKATZAILEEN BETEKIZUNAK

Eskaera egin ahal izateko doktoregora sarbidea ematen duen unibertsitateko titulua eduki beharko da, eta, titulua atzerrikoa bada, titulu baliokide moduan ofizialki aitortuta egon beharko da, hezkuntza sistema arautzen duten indarreko legeen arabera. Unibertsitateko titulua 2022ko otsailaren 1az gero lortutakoa izan beharko da.

Modu osagarrian, doktoregora sarbidea ematen duen titulu baten azkeneko maila egiten ari diren pertsonak ere eskaera egin ahal izango dute. Pertsona horiek epe osagarri bat izango dute espediente akademiko osoa aurkezteko, 2022ko urriaren 17ra arte, hura barne, deialdi honen

5. oinarrian deskribatutako edozein bitarteko erabilita. Hala egin ezean, pertsona horiek hautapen prozesutik kanpo geratuko dira».

Hautagaiek legez eska daitezkeen baldintzak bete beharko dituzte, Tecnaliak praktiketako kontratu modalitatean kontratatu ditzan, doktoregorako sarbidea ematen duen eta deialdi honetan gai bakoitzeko zehaztutako tituluari dagokionez; kontratu horrek 3. oinarrian zehaztutako iraupena izango du.

Era berean, hautagai izateko aurkezten diren gaietarako eranskinean ezarritako baldintza espezifikoak bete beharko dituzte.

Hautagarriak baldintza horiek betetzen dituztenak bakarrik izango dira.

5. oinarria. ESKAERAK AURKEZTEA

5.1. **Aurkezteko tokia.** Eskakerak UPV/EHUko Ikerketaren arloko errektoreordeari bidaliko zaizkio. Bide hauek erabilita aurkeztu ahal izango dira: UPV/EHUren Egoitza Elektronikoa dagoen Erregistro Elektronikoa bidez; UPV/EHUren erregistro bulegoetan; edo Administrazio Publikoen Administrazio Prozedura Erkidearen 39/2015 Legearen 16.4 artikulua.

Erregistro elektronikoa erabiliz gero (<https://egoitza.ehu.eus/eu/registro-electronico>), "Norako" atalean, lehenik eta behin "Ikerketaren arloko Errektoreordetza" adierazi beharko da, eta, bigarrenik, "Ikerketa Deialdien Kudeaketa (U02000256)", eta "eskatzen du" atalean honako hau zehaztu beharko da: "PBI/PIF TECNALIA 2022".

Esteka honetan kontsultatu ahal izango dira UPV/EHUren erregistro bulegoen helbideak eta jendaurreko ordutegiak: <https://www.ehu.eus/eu/web/idazkaritza-nagusia/upv/ehuko-erregistro-orokorraren-ordutegia>

Posta bulegoak erabiliz gero, dokumentazioa gutun azal irekian aurkeztuko da, posta langileek eskabidearen lehenengo orria erregistra dezaten, eta posta ziurtatuz bidaliko da honako helbide honetara: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea; Ikerketaren arloko Errektoreordetza; Ikerketako Deialdien Atala; Errektoregoaren eraikina; Sarriena Auzoa, z/g; 48940 Leioa (Bizkaia).

Eskabidea UPV/EHUko erregistro bulegoetan edo posta bulego batean aurkezten bada paperean, edo Administrazio Publikoen Administrazio Prozedura Erkidearen urriaren 1eko 39/2015 Legearen 16.4 artikuluan aurreikusitako beste edozein bide erabiliz, dokumentazio osoa posta elektronikoz bidali beharko da igz.piftecnalia-eskaerak@ehu.eus helbide elektronikora eskaera aurkezteko epearen barruan. Posta mezuan "gaia" atalean agertu beharko dira: "PBI/PIF TECNALIA 2022" eta eskatzailearen IZEN-DEITURAK. Deialdian ezarritako dokumentazioa eransteke, behar adina mezu bidali ahal izango dira eta horietan guztietan "gaia" atalean adierazitako informazioa adierazi beharko da (kontuan izan UPV/EHUko mezuaren gehieneko edukiera 10 MB-takoa dela; beraz, bidalitako dokumentazioak gehiago hartzen badu, mezua ez da jasoko).

5.2. Beharrezko dokumentazioa:

Ondoko dokumentu hauek aurkeztuko dira:

- a) **Eskaria inprimakia**, Ikerketaren arloko webgunean eskura daitekeen arauzko eredu erabiliz.
- b) **Ikaslearen ziurtagiri akademikoa**, kalifikazio guztiak eta horien datak jasotzen dituen. Ziurtagirian adierazi beharko da egindako irakasgai eta kredituak lizentziaturako edo titulazio baliokideko kreditu guztiak direla, eta eskatzaileari bidea ematen diotela hirugarren zikloko ikasketak egiteko.
 - a. Atzerrian osorik edo zati batean egindako ikasketen kasuan, espediente akademikoaren ziurtagirian edo espedienteari eransten zaion bestelako

ziurtagirian jasoko da zeintzuk diren gutxieneko eta gehieneko kalifikazioak kasuan kasuko ebaluazio sistemaren barruan; halaber, gainditzeko gutxieneko kalifikazioa zein den ere adieraziko da. Bestalde, doktoregora sarbidea ematen duen Espainiako unibertsitate tituluaren baliokidetasuna frogatzen duen ziurtagiri ofiziala aurkeztu beharko da.

- b. Ziurtagiri akademikoa atzerriko hizkuntza batean badago, zinpeko itzulpena erantsi beharko zaio, edo, bestela, izangaiak egingo duen ikerketa master ofizialeko edo doktorego programako zuzendariak ziurtatutako itzulpena.
- c) Ikertzaile eskatzailearen **curriculum**a PDF formatuan.
- d) **NAN**aren, **AIZ**ren edo **pasaportearen** fotokopia.
- e) **Ikasketak, zati bat edo osorik, atzerrian egin dituztenen kasuan, gainera**, hautagaiek atzerrian egindako unibertsitate ikasketen **batez besteko nota baliokidearen ziurtagiria** aurkeztu beharko dute, **zeina Hezkuntza eta Lanbide Heziketako Ministerioak igortzen baitu**. Dokumentu hori honako esteka honetan eskuratu daiteke:
<https://sede.educacion.gob.es/sede/login/inicio.jjsp?idConvocatoria=818>
- f) Gizarte Segurantzaren Diruzaintza Nagusiaren **bizitza laboralaren ziurtagiria**.

Era berean, hautatutako gaietan jasotako baldintza espezifikoak egiaztatzeko egoki iritzitako dokumentuak ere aurkeztu ahal izango dira.

5.3. **Eskariak aurkezteko epea**. Eskariak aurkezteko epea hilabetekoa izango da, honako deialdi hau Ikerkuntzaren arloko errektoreordetzaren web gunean argitaratuko denetik kontatzen hasita.

6. oinarria. ESKAERAK IZAPIDETZEA ETA EBALUATZEA

6.1. Eskakerak aurkezteko epea amaitu eta 30 eguneko epean, gehienez, jasotako eskaeren hautagarritasuna aztertuko da, 4. oinarrian ezarritako baldintzak betetzen dituzten ala ez aintzat hartuta.

6.2. Hautagai hautagarriak bakarrik pasako dira hautapen fasera, eta fase hori balorazio irizpide hauen arabera egingo da:

- Tituluaren egokitasuna deialdi honetako gai bakoitzarekiko eta Espediente akademikoa. Espainiako unibertsitate sistematik kanpo lortutako espedienteen kasuan, Kalitatea Ebaluatu eta Egiaztatzeko Estatuko Agentziak (ANECA) atzerrian egindako unibertsitate ikasketen batez besteko nota baliokideak kalkulatzeko zerbitzuaren bidez esleitutako balioa aplikatuko da, lehia bidezko prozesu batean aurkeztu ahal izateko baliokidetzaren beharrezkoa den kasuetan (gehienez 20 puntu).
- Informatika ezagutzak eta hizkuntzak, gai bakoitzerako ezarritako baldintzen arabera (gehienez 20 puntu).
- Proiektuaren gaiari buruzko ezagutzak (praktikak, Gradu edo Master Amaierako Lana, egindako lan teknikoak, azterlanak edo eskatzaileak aurkeztutako bestelako merezimenduak) (gehienez 30 puntu).
- Gaitasunak eta jarrera pertsonalak (gehienez 30 puntu).

6.3. Hautapen Batzordea honako hauek osatuko dute:

1. Batzordeburua: Inmaculada Arostegui Madariaga andrea edo eskuordetzen duen pertsona.
2. Idazkaria: Jesús Sanz Casas jauna.
3. Batzordekideak:

- Susana Gómez-Goicoechea Oteo andrea.

- José Luis Martín González jauna

6.4. Hautapena egiteko, batzordeak, beharrekotzat jotzen badu, elkarrizketa bat egin ahal izango die hautagaiei beren curriculuma defendatu dezaten.

6.5. Hautapen prozesua urriaren 24a baino lehen amaituko da.

7. oinarria. ERABAKIA

Behin hautapen prozesua amaituta, Hautapen Batzordeak Ikerketaren arloko errektoreordeari helaraziko dio erabaki proposamena.

Kontratua emateko edo ukatzeko behin betiko erabakia Ikerketaren arloko errektoreordearen webgunean argitaratuko da, eta argitalpen horrek berak jakinarazpen balioa izango du interesdunentzat.

Kontratua egin ahal izateko, onuradunak dagokion UPV/EHUko doktorego programa ofizialean matrikula egin beharko du, bertan onartua izan ondoren.

Emateko ebazpenean kontratu-kopurua aldatu ahalko da aurrekontuaren arabera edo gerora sortutako arrazoiak direla eta. Edonola ere, kontratu bakoitzaren egitezko emateko erabakia UPV/EHUren eta Tecnaliaren arteko hitzarmen espezifikoaren sinadurari baldintzatuta egongo da.

Halaber, laguntzetako bat huts deklaratu ahal izango da, behin hautaketa-prozesua eginda, eskatzaile batek ere ez baditu betetzen proposatutako doktoregoaren garapen hobereneko baldintzak, oinarri hauetan zehaztutako irizpideen eta ikerketa-gai bakoitzean adierazitako profilen arabera.

AZKEN XEDAPENETATIK LEHENENGOA

Deialdi honek administrazio bidea amaitzen du, eta beronen kontra administrazioarekiko auzi errekurtsioa jar daiteke Bilboko administrazio auzietako epaitegietan, bi hilabeteko epean, deialdia argitaratzen den egunetik kontatzen hasita. Hala izanik ere, aukerazko birjartze errekurtsioa jarri ahal izango da ebazpena argitaratu eta hilabetearen epean Ikerketaren arloko Errektoreordearen aurrean, 39/2015 legearen 123. artikuluekin bat etorrita.

AZKEN XEDAPENETATIK BIGARRENA

Honako deialdi hau Ikerketaren arloko Errektoreordetzaren webgunean argitaratzerakoan sartuko da indarrean.

Leioa, 2022ko uztailaren 21ean.

Inmaculada Arostegui Madariaga

Ikerketaren arloko errektoreordea
Vicerrectora de Investigación

I. ERANSKINA

DOKTOREGO TESIEN GAIAK

1. Gaia: Performance-based assessment of existing bridges under a perspective of decision making for efficient bridge life cycle management using digital tools and methods

Tesiaren izenburua: Performance-based assessment of existing bridges under a perspective of decision making for efficient bridge life cycle management using digital tools and methods

Doktoregoaren deskribapena: Ingeniaritza Mekanikoa.

Probintzia: Bizkaia

Deskribapena:

Ikerketak bi eremu hartuko lituzke:

- Performance-based assessment of existing bridges.
- Decision making for efficient bridge life cycle management.
- Digital technologies for information capture, storage and assessment.

Eremu hauen ikuspegitik ondorengo puntuak garatuko lirateke:

- Plen jarduera-adierazleen definizioa eta karakterizazioa eta KPlen jarduera-adierazle nagusiak.
- Plen karakterizazioa egitura ebaluatzeko eta mantentze-lanak planifikatzeko
- Erabakiak hartzeko ereduak (DM), kontzeptu-irtenbide desberdinekin. Ikaskuntza automatikoko ereduak aplikazioak
- Metodo eta sistema digitalak garatzea, informazioa atzitzeko eta biltegitratzeko automatizazioan aurrera egiteko

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Eskatutako titulu akademikoa eta espezialitatea:** Industria Ingeniaritza, Ingeniaritza Zibila edo antzekoak eta Ingeniaritza Zibileko Masterra / Eraikuntzaren Masterra / Materialen masterra edo antzekoak.
- **Hizkuntzak:** ingelesa.
- **Informatika ezagutzak eta tresnak:** Python eta PhP.

Baloratuko diren ezagutzak: Egituren mekanika ezagutzea eta programazioan jakitea baloratuko da.

2. Gaia: Eraikinen barneko airearen kalitatea eta erosotasuna karakterizatzea. Diseinu eta eragiketarako ereduak.

Tesiaren izenburua: Eraikinen barneko airearen kalitatea eta erosotasuna karakterizatzea. Diseinu eta eragiketarako ereduak.

Doktorego programa: Energia Eraginkortasuna eta Jasangarritasuna Ingeniaritzan eta Arkitektura.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Eraikinen barneko airearen karakterizazio energetikorako eta kalitaterako ereduak garatzen dira azterketa fluidodinamikoaren bidez, eta esperimendazioan oinarrituta baliozkotzen dira. Hainbat motatako eraikinei eta aireztapen-sistemei aplikatu dakizkiekeen orokortze-metodoak garatzen dira.

Airearen kalitatea eta kutsatzaileen kontzentrazioa (arrazoizko mailetan) eraikinen barruan, eta espazioen kontrol termikoa funtsezkoak dira giza jarduerak behar bezala garatzeko. Hori horrela da ingurune arruntetan (hezkuntza-eraikinak, bulegoak...), ingurune berezietan (auditorioak, atrioak...) eta baldintza altuetan (areto zuriak, ospitaleak...). Ereku horretan gero eta interes handiagoa dago, birusak airez kutsatzeko prozesuek (SARS-COV2) eragin handia izan baitute.

Eraikinen bilakaera eta eraikinak aireztatu eta girotzeko sistemak direla eta, beharrezkoa da eraikinen barruan airea banatzeko ereduak sakon ezagutzea. Aireztapena, aldi berean, beharrezkoa da espazio osasungarriak eta energia-kontsumoaren bektore handia bermatzeko.

Doktorego-proiektu honen helburua da eraikinen barneko espazioen karakterizazio-prozesuak ikertzea, aireztapen-sistemekin. Fluidoaren dinamika konputazionalaren bidez eta ereduak murrizteko prozesuen bidez ereduak garatu nahi dira, aireztapen-sistemak diseinatze eta operazioak ebaluatze metodoak garatu ahal izateko. Zenbakizko modelatze, kalibratze eta baliozkotze esperimentaleko prozesuak egingo dira.

Doktoregaiak ezagutza zabala jasoko du honako arlo hauetan: jariakinen dinamika konputazionala, aireztapenari eta barne-airearen kalitateari lotutako metrikak eta prestazioak, analisi esperimentala eta ereduaren baliozkotzea.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** masterra Ingeniaritza Industrialean (Termoenergetika), Zientzia Fisikoetan eta antzekoetan.
- **Hizkuntzak:** ingelesa menperatzea.
- **Informatika:** Fluidoaren dinamika konputazionala aztertze softwarea ezagutzea. Zientziara bideratutako programazioari buruzko ezagutzak (Matlab, R eta/edo Python).

Baloratuko diren ezagutzak: Gradu eta master lanak jariakinen dinamika konputazionalan eta/edo zenbakizko analisisian.

3. Gaia: Optimization and control strategies of multi-energy systems based on "Power-to-X" technologies for the integration of flexible resources

Tesiaren izenburua: Optimization and control strategies of multi-energy systems based on "Power-to-X" technologies for the integration of flexible resources

Doktorego programa: Energia Elektrikoko Sistemak.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

We have an exciting Ph.D. position to share with you at TECNALIA and the UPV/EHU. We are seeking a student interested in applying advanced mathematical and computational techniques to study the interaction between the gas network and the power system under the availability of flexible resources in both sectors, considering the uncertainty around the availability of those sources. Therefore, this Ph.D. thesis intends to research the potential of Sector Coupling possibilities such as power-to-heat, power-to-gas, or power-to-mobility, as part of the energy system integration.

During this Ph.D. thesis, you will:

- Propose and develop simulation models for estimating the impact of distributed energy resources (DERs), gas boilers, and gas turbines on the multi-energy system.
- Extend the model with regard to different optimization approaches in order to reduce the complexity of the modeling and the computational time.
- Simulate and validate the solution proposed in one or several representative networks and in different scenarios according to the flexibility available in the systems.
- Perform multiple computer-aided experiments and analyze the obtained data.
- Formulate conclusions and recommendations to achieve the optimal operation of multi-energy systems.

Hence, this thesis addresses relevant issues in the field of management and operation for the energy system integration where TECNALIA plans to run a relevant activity line within its business area.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Master's degree in science or engineering or a comparable field of study; Electrical Engineering, Renewable Energy Engineering, Industrial Technology Engineering or similar and Master in

Integration of Renewable Energies in the Electrical System, Electrical Engineering or similar.

- **Hizkuntzak:** English fluently.
- **Informatika:** Initial experience modeling and simulating energy systems such as gas and/or electricity networks. Knowledge of power and control electric systems simulation programs such as (PowerFactory, PSS@E, Matpower, Simulink/SimPowerSystems) and programming languages (Matlab, Python).

Baloratuko da: Interest in learning or an essential background in mathematical optimization (convex programming, mixed-integer programming) and probabilistic methods (sampling & clustering methods, uncertainty propagation). Knowledge of one or more modeling tools for optimization problems, such as Julia, CVXPY, Pyomo, CPLEX, Gurobi, Python, Matlab, will be positively evaluated.

4. Gaia: 5G sareen gaineko EdgeComputing arkitekturak aztertzea eta agente arinak monitorizatzeko sistema bat ezartzea, latentzia txikiko erabilera ultra fidagarriak hedatu eta haien jarraipena egiteko.

Tesiaren izenburua: 5G sareen gaineko EdgeComputing arkitekturak aztertzea eta agente arinak monitorizatzeko sistema bat ezartzea, latentzia txikiko erabilera ultra fidagarriak hedatu eta haien jarraipena egiteko.

Doktorego programa: Sare Mugikorretarako Informazio eta Komunikazio-Teknologiak
Doktoregoa.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

5G sareetarako dauden Edge Computing arkitekturen azterketa, latentzia txikiko sare ultra fidagarriak behar dituzten kasuetan espezializatuta. Lortu nahi den helburua edo ekarpena adierazle-esparru egokia da, 5G sareetan erabilera-kasua behar bezala aplikatzen den neurtzeko, eta monitorizazio-sistema bat diseinatu eta ezartzeko. Horretarako, nodoetan zabaldu daitezkeen eta erabilera-kasuaren errendimenduari eragiten ez dioten metrikak biltzeko agente arinetan jarriko da arreta.

Edge Computing 5G-ren latentzia-, fidagarritasun- eta eskalagarritasun-baldintzetarako irtenbide giltzarri bihurtu da. Baliabide informatikoak, biltegitratze-baliabideak eta sareko baliabideak sarearen ertzera eramatean, atzerapenekiko sentikorrek diren aplikazioek, kokapena ezagutzen duten sistemek eta hurrengo zerbitzuek azken erabiltzailearen eta datuen edo zerbitzu ostalariaren arteko ibilbide fisiko eta logiko murriztuaren onurak aprobetxatzen dituzte. Gailu-sarearen arkitektura eta topologia funtsezkoak dira; hurbilketa ezagunena Mobile Edge Computing (MEC) da, non prozesatze-gaitasunak irratiko sarbide-sareko nodoetan ezartzen baitira.

Tesi honen bidez, Edge Computing sare mota bakoitzaren erreferentziazko arkitekturak eta inplementazio- eta operazio-oinarriak aztertuko dira, 5G erabilera-/zerbitzu-kasuen bideragarritasuna ezartzeko eta errendimendua monitorizatzeko sistema bat diseinatzeko gai izan daitezen, erabilera-kasuak baldintza egokiak betetzen dituela ziurtatzeko.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Telekomunikazio Teknologiaren Ingeniaritzako Gradua eta Telekomunikazio Ingeniaritzako Masterra.
- **Hizkuntzak:** gaztelania eta ingelesa.
- **Informatika:** informatikan ezagutza eta interesa.

5. Gaia: Satellite bidezko irudiak sailkatzeko konputazio kuantikoko algoritmoak

Tesiaren izenburua: Satellite bidezko irudiak sailkatzeko konputazio kuantikoko algoritmoak

Doktoregoaren deskribapena: Fisika.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Konputazio kuantikoko algoritmo berriei buruzko ikerketa, irudi satelitalak sailkatzeko arazoa konpontzeko, hainbat aplikaziorekin, hala nola lurzoruaren erabilera identifikatzea, objektu flotatzaileak identifikatzea, edo desertifikazio-prozesuaren jarraipena egitea.

Irudien sailkapena prozesu bat da, zeinaren bidez pixel edo bektore multzoak sailkatzen eta etiketatzen diren irudi baten barruan, arau espezifikoaren arabera.

Aukerak:

Objektuen detekzioak irudi baten adabakiak objektu mota desberdinetan sailkatzen ditu eta objektu horren inguruan koadro mugatzaile bat sortzen du.

Segmentazio semantikoak irudi batean pixel mailako sailkapena ematen du, hau da, pixelak dagozkien klaseetan sailkatzen ditu.

Tesia algoritmoen buruzko ikerketan zentratuko da, hodeiko konputagailu kuantikoen buruzko teknika horiek garatzeko.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Fisikako Masterra: Zientzia eta Teknologia Kuantikoak. Konputazioan eta/edo matematikan osagai garrantzitsua duen beste edozein titulazio gaitzaile.
- **Hizkuntzak:** gaztelania eta ingelesa

6. Gaia: QKD protokoloak makinaz makina komunikatzeko (industria, energia)

Tesiaren izenburua: QKD protokoloak makinaz makina komunikatzeko (industria, energia).

Doktorego programa: Sare Mugikorretarako Informazio eta Komunikazio-Teknologiak Doktoregoa.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Gaur egun, gako kuantikoen trukea (Quantum Key Distribution – QKD) ongi garatuta dago sare korporatiboetako aplikazioetarako, baina makinaz makinako komunikazioetan duen aplikazioa erronka garrantzitsuei aurre egin behar die, bideragarria izan dadin, kontsumo konputazionalari, energetikoari eta abarri dagokienez.

Oinarrizko partikulen egoera kuantikoa behatze hutsak aldatzen du, eta egoera kuantiko arbitrarioak ezin dira erreplikatu (ez klonazioaren teorema). Propietate horiek edozein komunikazio-kanalean edozein intrusio-mota (baimendu gabeko irakurketa) detektatzeko erabil daitezke, eta, bereziki, gako kriptografiko bat partekatzen ari den kanal bat. Gaur egun, baimendu gabeko irakurketak detektatzeko hainbat protokolo daude, hala nola BB84 protokoloa.

Makina bidezko komunikazioetarako QKD erabiltzeari lotutako hainbat erronka daude: elementu optikoak sinplifikatzea, konputu-kopuru txikiagoa behar duten algoritmoak garatzea edo hardwarea errazago kontrolatzea, prezioa, eskala eta kontsumoa murrizteko.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Telekomunikazio teknologietako masterra. Konputazioan eta/edo matematikan osagai garrantzitsua duen beste edozein titulazio gaitzaile.
- **Hizkuntzak:** gaztelania eta ingelesa.

7. Gaia: Komunikazio espazialeterako QKD protokoloak

Tesiaren izenburua: Komunikazio espazialeterako QKD protokoloak

Doktorego programa: Fisika: Quantum Information Science and Technology

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Gaur egun, gako kuantikoen trukea (Quantum Key Distribution – QKD) ondo garatuta dago sare korporatiboen aplikazioetarako, eta sakon ikertzen ari dira nola aplikatzen diren komunikazio espazialeteran, zuntz optikoaren ordez laserrak edo espazio librean hedatzen diren mikrouhinak erabili behar baitira.

Oinarrizko partikulen egoera kuantikoa behatze hutsak aldatzen du, eta egoera kuantiko arbitrarioak ezin dira erreplikatu (ez klonazioaren teorema). Propietate horiek edozein komunikazio-kanaletan edozein intrusio-mota (baimendu gabeko irakurketa) detektatzeko erabil daitezke, eta, bereziki, gako kriptografiko bat partekatzen ari den kanal bat. Gaur egun, baimendu gabeko irakurketak detektatzeko hainbat protokolo daude, hala nola BB84 protokoloa.

Satelite-komunikazioetan QKDa erabiltzearekin lotutako hainbat erronka daude; batez ere, distantzia luzeetara (satelite geoestazionarioak barne) transmititzen direnean fotoien propietate kuantikoak bere horretan mantendu behar direlako, kanpo-perturbazioen aurrean sentikortasun handia dutelako.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Fisikako Masterra: Zientzia eta Teknologia Kuantikoak. Konputazioan eta/edo matematikan osagai garrantzitsua duen beste edozein titulazio gaitzaile.
- **Hizkuntzak:** ingelesa eta gaztelania

8. Gaia: Quantum detection assisted by artificial intelligence

Tesiaren izenburua: Quantum detection assisted by artificial intelligence

Doktorego programa: Fisika

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Detection and spectroscopy at the micro, and nanoscale of different nuclear species would allow the trace of distinct molecular compounds with unprecedented precision, thus having an immediate impact in different fields such as material sciences, chemistry, biochemistry, and medicine. In this scenario the correct interpretation of the signal emitted by the sensors via (namely, individual sensors, ensembles, or entangled sensors) via advanced artificial intelligence methods would permit the efficient identification protein dynamics, detection of low concentrated samples, as well as the study of complex systems and dynamics such as cell membranes.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Fisikako, kimikako edo matematikako gradua eta teknologia kuantikoetako masterra.
- **Hizkuntzak:** ingelesa eta gaztelania
- **Informatika:** Programazioari buruzko ezagutzak baloratuko dira, ahal dela Python edo Matlab

9. Gaia: Adimen artifiziala softwarearen garapenaren bizi-zikloan aplikatzea

Tesiaren izenburua: Adimen artifiziala softwarearen garapenaren bizi-zikloan aplikatzea

Doktorego programa: Ingeniaritza informatikoa

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Adimen artifizialaren ikuspegiak aplikatzea segurtasunaren zor teknikoaren kudeaketan, softwarearen garapenaren bizi-zikloan.

Softwareko erakunde intentsiboek oso merkatu lehiakor bati egin behar diote aurre; merkatu horretan, bizirik irauteko giltzarrietako bat "time to market" delakoarekin lotuta dago. Enpresek software-produktu bat garatzeko erronkari aurre egiten diotenean, produktu horren biziraupenean eragin nabarmena izan dezaketen erabakiak hartu behar dira: 1) produktua ahalik eta azkarren merkaturatzeari lehentasuna ematea vs 2) software-produktu bat garatzea, ahalik eta kalitate-estandar onenak aplikatuz. Egoera horietan, erakundeek, eskatutako kalitate-estandarrek aplikatu beharrean produktu bat ekoizpenean jartzeari lehentasuna ematean, garatu beharreko software-produktuari buruzko erabakiak hartzen dituzte, eta produktu horiek etorkizunean mantentzean eragina izan dezakete, erabaki horien ondoriozko aparteko kostuei dagokienez. Fenomeno horri "zor teknikoa" esaten zaio, eta lanaren ikerketa-oinarria izango da.

Zor teknikoa, softwarearen garapenaren bizi-zikloan, epe laburrera komenigarriak diren premisa (edo erabaki) jakin batzuen arabera definitutako tresna bat edo batzuk bezala irudikatzen da, baina etorkizuneko aldaketak garestiagoak edo ezinezkoak izan daitezkeen testuinguru teknikoa ezartzen dute. Zor teknikoak egoera erreala du, eta haren eragina sistemaren barne-ezaugarrietara mugatzen da, batez ere mantentzera eta garatzeko gaitasunera. Mundu digitalizatu eta hiperkonektatu batean, softwareak eginkizun erabakigarria du, sistemen funtzionaltasun nagusien bideratzailea baita, zeinetan garrantzi handia baitute segurtasunak eta zibersegurtasunak. Garrantzitsua da software-sistema baten garapenaren bizi-zikloari lotutako segurtasun- eta pribatutasun-ezaugarriei arreta berezia jartzea, ezaugarri horietan eragina izan dezakeen edozein erabakik arazo nabarmenak eta negozioari kalteak eragin baitiezazkioke. Segurtasunaren tratamenduaren konplexutasunaren parte bat bi arrazoik ematen dute: 1) sistema baten banakatze funtzionalean, segurtasuna ezaugarri funtzionalekiko zeharkako alderdia da, eta 2) konfigurazio-problema zibersegurtasuneko arrisku handieneko zerrendetako lehen postuetan daude.

Arriskuen eta ahultasun berrien bilakaerak, entrega-denbora agresiboek eta softwareko sistema intentsiboen industrian segurtasunean behar diren ezagutza tekniko aurreratuek irtenbide suboptimoak sortzen dituzte. Segurtasun-zor teknikoa honela ulertzen da: operatzen ari den sistemarako eskatzen diren

segurtasun-mailetan mugak dituzten segurtasun-soluzioak dira, eta software-sistemaren garapenaren bizi-zikloan ezjakintasunagatik edo bere gain hartutako moduagatik sortzen dira.

Horrez gain, datuen pribatutasunari buruzko berriazko erregulazioak daude, hala nola Europako GDPR, 2018ko California Consumer Privacy Act (CCPA) eta Estatu Batuetako Electronic Communication Privacy Act. Hori dela eta, ezinbestekoa da erakundeek arreta berezia eskaintzea software-sistemek bete behar dituzten pribatutasun-alderdiei.

Softwarearen ingeniariari aplikatutako adimen artifizialak garrantzia hartzen du zenbait gomendio- eta optimizazio-jardueratan, eta, oro har, erabakiak hartzeko laguntzan edo software-sistemak sortzeko edo automatikoki eraldatzeko laguntzan.

Doktoretza honetan adimen artifizialaren erabilera aztertu eta lagunduko da, segurtasunera bideratutako zor teknikoaren kudeaketan: identifikazioa, lehenespena, kuantifikazioa, eraldaketa, monitorizazioa, prebentzioa eta bistaratzea. Software-sistema baten garapenaren bizi-zikloan kalitatea ziurtatzeko ikuspegitik landuko da: baldintzak, diseinua, inplementazioa, egiaztapena, baliozkotzea eta eragiketa. Sistema ezaugarri funtzional eta ez-funtzionalen banakatzearen ikuspuntutik aztertuko da. Bizi-zikloak estandarrik edo lotutako araudiak ere bete ditzake. Adimen artifizialaren zenbait ikuspunturekin saiakuntzak egingo ditu, hala nola machine learning, clustering, natural language processing, irizpide anitzeko optimizazioa, ikerketa enpirikoa eta aplikatua izan nahi duena.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Ingeniaritza informatikoko masterra edo antzeko titulazioak.
- **Hizkuntzak:** ingelesa eta gaztelania menperatzea

10. Gaia: Teknologia deszentralizatuak eta informazioaren pribatutasunari aplikatutako kriptografia

Tesiaren izenburua: Teknologia deszentralizatuak eta informazioaren pribatutasunari aplikatutako kriptografia

Doktorego programa: Elektronika eta Telekomunikazioak

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Teknologia kriptografikoak eta protokolo deszentralizatuak ikertzea, sistemen pribatutasuna, segurtasuna eta konfiantza areagotzeko.

Privacy-enhancing Technologies (PET) gero eta garrantzitsuagoak dira, eta gero eta interes handiagoa hartzen ari den ikerketa-lerroa da. Hautagaiak PETen artearen egoera aztertuko du, eta arreta berezia jarriko du zenbait lerrotan, hala nola identitate deszentralizatuan, privacy-presing computing-ean eta zero ezagutzako probetan (ZKP), zuzendariekin batera ikerketa-lerro bat identifikatzeko, hartara, jatorrizko protokolo kriptografiko bat definitu ahal izateko, eta, kriptografia aplikatua aplikatuz, sistema digitalen pribatutasuna, segurtasuna eta konfiantza handitzeko.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Matematikako gradua, Ingeniaritzako gradua eta zerikusia duten arloetako beste titulazio batzuk eta Konputazio Zientzietako, Matematikako edo zerikusia duten arloetako masterra.
 - **Hizkuntzak:** ingelesa eta gaztelania
- Baloratuko da:** zibersegurtasun eta kriptografia aurre-ezagutzak

11. Gaia: Validation of Real Time Decision for CCAM (Cooperative and Connected Automated Mobility)

Tesiaren izenburua: Validation of Real Time Decision for CCAM (Cooperative and Connected Automated Mobility)

Doktorego programa: Kontrol-ingeniaritza, Automatizazioa eta Robotika

Probintzia: Bizkaia.

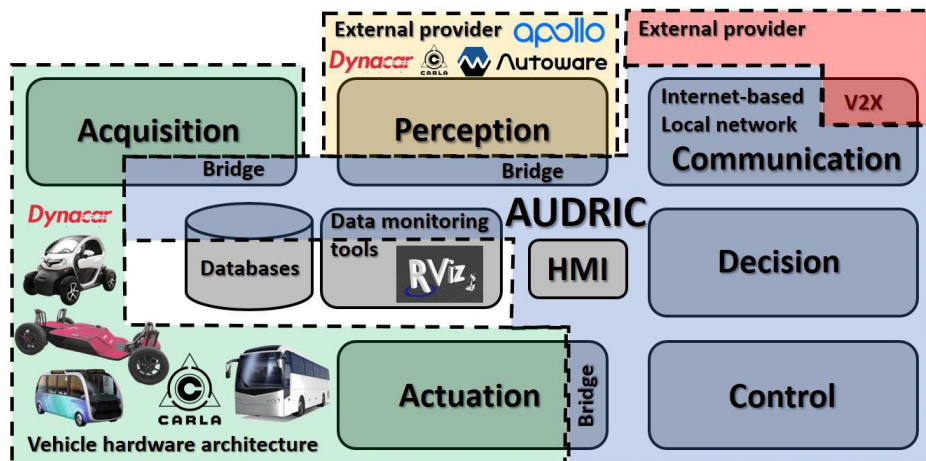
Deskribapena:

Balioztatze-metodologiak garatzea, ISO 26262 eta SOTIF araudiak kontuan hartuta, trafiko irekian garraio-sistema adimendunak ezartzeko.

Gidatze eta gidatze automatizaturako laguntza-sistemen azken garapenak bere indarrez dabilen industriak bultzatu ditu. Egia da ibilgailu automatizatuek lehentasuna dutela auto-fabrikatzaileen artean, eta, gainera, gizartean onarpen handia dutela. Hala ere, garapen horietako askok heldutasun-maila handiagoa behar dute, eta, horretarako, funtzionaltasun horiek segurtasun funtzionalarekin lotutako estandarren arabera baliozkotu behar dira: Safety Funtzionala, ISO26262 eta SOTIF (ISO/PAS 21448). Doktorego-tesiaren proiektu honetan, ibilgailu automatizatuentzako kontrol-arkitektura diseinatu, egokitu eta garatzea proposatzen da (Tecnalia Audric-en aktiboan oinarritua), trafiko irekian ibilbideak sortzeko eta modu seguruan kontrolatzeko funtzionalitateak ezartzeko. Helburua da balidazio horretarako merkatuan dauden funtzionalitateak eta artearen egoera ebaluatzea, modularitatea, moldagarritasuna eta arauetan deskribatutako prozedurak diseinuaren premisa gisa kontuan hartuz (ikus 1. irudia). Tecnaliako Automated Driving taldeko benetako plataformetan probatu nahi da.

Ibilgailu automatizatuaren aurrerapen gehienek hedapen komertzialak hautemate-eta komunikazio-sistemen sendotasun eta segurtasun handiagoa eskatzen du. Ibilgailu baten automatizazio osoa oraindik egiteke dagoen eta datozen urteetan garrantzitsua izango den gaia den arren, ikertzaileek eta fabrikatzaileek diotenez, automatizazio partziala egingo da hainbat inguruetan, modu seguruan.

Doktoretza-tesi honetan, kontuan hartuko da komunikazioek datozen urteetan izango duten bilakaera, batez ere ibilgailuen artean. Auto-fabrikatzaile asko serieko alboko eta luzetarako eragingailuak dituzten ibilgailuak garatzen ari dira (Toyota, Volvo Peugeot-Citroën, besteak beste); izan ere, askok badituzte kontrol-sistema ontziratuak. Plataforma horiekin, ibilbideak kontrolatu eta sortzeko algoritmoen implementazioa ikaskuntza adimendunera bideratu behar da, SOTIFen arabera.



1. irudia. Audric eta ROSein funtzionalitateak ezartzea (Apollo eta Autoware)

Lan hori Euskal Herriko Unibertsitatearen (EHU) eta Tecnaliako automozioaren negozio-arloaren arteko lankidetzaren esparruan egingo da. Doktore-tesi honetan, gidari profesionalen portaeran oinarritutako kontrol adimenduneko teknikak hartuko dira kontuan, ibilgailu automatizatuen pelotoietarako ibilbideak kudeatzeko. Neurona-sareak eta pelotoiko ibilgailuen dinamika aztertuko dira lan honetan.

Tesi hori EHUren (Bilboko Ingeniaritza Eskola) eta Tecnaliaren instalazioetan egingo da.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Industria Ingeniaritzako Masterra (Kontrol eta Automatizazio espezialitatea) / Kontrol, Automatizazio eta Robotikako Ingeniaritzako Masterra..
- **Ezagutzak eta tresna informatikoak:** Matlab/Simulink (programazio ertaina/aurreratua) eta Denbora errealeko programazioa ezagutu behar dira.
- **Hizkuntzak:** inglesa (C1)

Baloratuko da: Aldez aurreko ezagutza eta esperientzia izatea ibilgailuen arloan, komunikazio-dinamikako simulagailuen erabilera, objektuei (ROS edo Python) bideratutako programazioa, ikerketaren esparruan esperientzia izatea edo tesi-proposamenaren esparruan aurretik egindako argitalpenak.

12. Gaia: Sistema biobasiko hibrido akriliko-poliuretanoak garatzea

Tesiaren izenburua: Sistema biobasiko hibrido akriliko-poliuretanoak garatzea

Doktorego programa: Material berriztagarrien ingeniarietza.

Probintzia: Gipuzkoa.

Deskribapena:

Tesiaren helburu nagusia da sistema polimeriko hibrido akriliko poliuretano biobasatuak garatzea, ingurumena errespetatzen duten polimerizazio-prozesuen bidez, coating edo itsagarrien formulazioetarako.

Ingurumen-erregulazio gero eta handiagoen eta kezka publikoaren ondorioz, polimeroen industriak aurrera egin du ingurumena gehiago errespetatzen duten prozesuetarantz; alde horretatik, uraren oinarriko prozesuak dira estrategia berde hedatuenetako bat. Hala ere, ura oinarri duten prozesu horiek petrolioan oinarritutako kimikaren mende daude, eta kimika hori ez da jasangarria, lehengaiak milioika urte behar baitituzte trebatzeko. Beraz, garapen iraunkoragoak lortzeko bide alternatiboetan oinarritutako ikerketa berriak sustatzen ari dira. Alde horretatik, ahalegin handia ari dira egiten zientzialariak eta industriak baliabide berriztagarrietan oinarritutako monomeroak bilatzen, petroliotik datozenak ordezkatzeko gai diren polimero berriak sortzeko. Polimero berri horien ekoizpenak ingurumen-inpaktua eta karbono-aztarna murrizten lagun dezake.

Tesia akriliko-poliuretanozko sistema hibridoaren sintesian oinarrituko da. Sistema hibrido horiek ingurumena errespetatzen duen prozesu baten bidez oinarritzen dira. Prozesu hori emultsioan polimerizatzen da, eta eskatzen diren azken propietateak dituen sistema bat emateko gai da. Poliuretano-dispersioak (PUD) goiko propietate fisikoak dituztelako nabarmentzen dira, hala nola zailtasuna eta malgutasuna; hala ere, sakabanatze horiek sistema praktikoetan arrakastaz garatu diren arren, lehengaiaren kostu handiak eta urarekiko erresistentzia txikia eta alkaliak eragozpen dira aplikazio batzuetarako. Beraz, kostua/errendimendua erlazioa optimizatzeko, EuP-ak poliesterrak, alkidikoak eta akrilikoak dituzten sistema sakabanatu hibridoetan erabiltzen dira maiz, eta horietatik PU/akrilikoaren (PUA) konbinazioa da ohikoena. Beraz, baliabide naturaletatik edo material birziklatuetatik datozen lehengai berriak definituko dira, baliabide fosiletatik datozen polimero akriliko poliuretanoen antzeko prestazioak dituzten sistema hibridoak lortzeko.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Kimika, polimeroen espezialitatea edo organikoa
- **Hizkuntzak:** inglesa menperatzea

13. Gaia: Deep Reinforcement Learning, ikusmenean oinarritutako robotikarako

Tesiaren izenburua: Deep Reinforcement Learning, ikusmenean oinarritutako robotikarako

Doktorego programa: Konputazioaren Zientzia eta Adimen Artifiziala.

Probintzia: Gipuzkoa.

Deskribapena:

Tesi-proposamen honen helburua da ikusmenean oinarritutako manipulazio robotikoko skill-ak ikasteko teknika berriak garatzea, Deep Reinforcement Learning metodoak erabiliz. Teknika horien aplikazio-eremuan sartzen dira, besteak beste, objektuak sailkatzeko edo manipulatzeko picking-lan klasikoak eta zeregin konplexuagoak, hala nola objektu malguak manipulatzeko edo langileentzat arriskutsuak izan daitezkeen industria-inguruneetako elementuak torlojutzea/torlojugabetzea.

Deep Reinforcement Learning eremua Reinforcement-eko eta Deep Learning-eko teknikak konbinatzean oinarritzen da, duela urte gutxi arte makinetatik kanpo zeuden erabakiak hartzeko arazoak konpontzeko. Teknika horiek arrakasta handiz aplikatu dira azken hamarkadan jokoan arloan; esate baterako, makina batek Atarien bideojokoetan jokatzeko lortu du, pantailako pixelen informaziotik abiatuta edo Gororen jokalaria profesional bat irabazita (2015). Teknika horiek mundu errealeko problema asko ebazteko ahalmena dute, hala nola robotika.

Objektuen manipulazioa eta interakzioa robotikaren arazo ireki handienetako bat da. Aurrez ikusi gabeko objektuekin modu adimentsuan interakzioan jarduteak, kontrolatu gabeko inguruneetan, ikusmenaren pertzepziorako eta beso robotikoen bidezko manipulaziorako gaitasun batzuk orokortzea eskatzen du. Trebetasun horiek oso konplexuak dira, kontuan hartu nahi den kasuistika garrantzitsua izaten hasten denean. Tradizioz, arazo horiei aurre egiteko, hautemate-, planifikazio- eta jarduera-lan errazagoak egin izan dira. Ikuspegi horiek ez datoz bat gizakiok horrelako ekintzak egiteko dugun moduarekin, ikusmenaren pertzepzioa eta jarduera fisikoa konbinatzen dituen prozesu dinamikoan oinarritzen baita. Deep Reinforcement Learning teknikak horrelako arazoak paradigma berri batetik konpontzeko ahalmena dute, eta dagoeneko emaitzak ematen hasi dira; esaterako, Googleko eta Berkeleyko Unibertsitateko talde batek 2018an argitaratutako grasping-eragiketetan oinarritutako manipulazio robotikoko lanak. Tesi honen helburua da teknika horiek benetako industria-arazoetara zabaltzea ekoizpen- edo birziklatze-inguruneetan, hala nola machine tending eszenatokitik piezak manipulatzeko edo ibilgailu elektrikoak bateriak eraistea.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Ingeniaritza informatiko, telekomunikazio edo industrialeko gradua edo fisikako edo matematikako gradua. Robotikarekin eta adimen artifizialarekin lotutako gaien masterra
- **Informatika ezagutza eta tresnak:** C++ eta Phyton lengoaien programazioa ezagutzea.
- **Hizkuntzak:** inglesa menperatzea
Baloratuko da: ROS ezagutza.

14. Gaia: Adimen artifizialaren aplikazioa mekanizazio industrialeko prozesuetan

Tesiaren izenburua: Adimen artifizialaren aplikazioa mekanizazio industrialeko prozesuetan

Doktorego programa: Ingeniaritza Mekanikoa.

Probintzia: Gipuzkoa.

Deskribapena:

Tesiaren helburua adimen artifizialeko teknologietan (IA) oinarritutako aplikazio bat aztertu, aztertu eta garatzea da, aztertzen ari den mekanizazio industrialeko prozesuaren egoera kontrolatu, sailkatu eta diagnostikatzeko gai izango dena, industriaren parametro kritikoak bermatzeko, hala nola higadura, gainazalaren kalitatea eta ekoizpen industriala.

4.0 industriaren eta digitalizazioaren aro berriaren barruan, datuak dira osagairik garrantzitsuenetako bat eta kalitate handikoak izan behar dute. Datuen fidagarritasuna honela defini daiteke: "ordenagailuz prozesatutako datuen zehaztasuna eta osotasuna, zertarako diren kontuan hartuta." Zehaztasunak adierazten du datuek zenbateraino islatzen duten azpiko informazio erreala; integritateak, berriz, eremu garrantzitsuak bertan daudela adierazten du. Bi propietate horiek funtsezkoak dira 4.0 Industrian, prozesuaren kalitatea bermatzeko produktuaren eta prozesuaren bizi-ziklo osoan. Datuen kalitatea bermatzeko, hainbat ikuspegi berritzaile proposatu dira, maila desberdinetakoak (sentsoreak, hodeiko biltegitratzea/berreskuratzea eta operadorearen sarrerak). Adibidez, sentsoreen mailan, datuen kalitateari eragin diezaioketen zenbait faktore daude: sentsoreen funtzionamendu txarra, baterien maila baxua, sarearen konektibitatea, etab. Datuen kalitatea gainbegiratzea eta irakurketa akastunak identifikatzea da neurri zuzentzaileak aplikatu aurreko lehen urratsa.

Gainera, gainbegiratu gabeko metodoak arrakastaz aplikatu dira industria-datuak erabiltzen direnean. Irregularitasunak detektatzea ez da nahikoa datuen kalitatea bermatzeko. Kalitate gutxiko datuak erabiltzeko estrategiak ere behar dira. Estrategia berri horietako bat sentsore birtualen kontzeptua da, soft sensing ere esaten zaiona. Sentsore birtuala implementatutako software-eredu bat da, eta sentsore erreala batek sortuko lituzkeen balioak aurrez aurre dituen. Hori sentsore erreala erabili gabe gertatzen da, prozesuaren beste aldagai batzuetan oinarrituta baizik. Ideia hori erabili da entitate independenteek osatutako sistema baten fidagarritasuna handitzeko, bakoitzak bere datu-iturrien multzoarekin (adibidez, sentsoreak). Entitate jakin bateko datu-iturriek huts egiten badute, sistemak bere burua egin eta akatsa zuzendu dezake, beste entitateek akastunari buruz ikusitako informazio erredundantea erabiliz.

Adimen Artifiziala (IA) ideia honetan oinarritzen da: adimena sistema batean matematika-termino programagarri gisa deskriba daiteke, eta sistema horrek arazoak konpontzeko edo lanak gizaki baten antzera egiteko gai izan beharko luke.

IA kontzeptu zabala da, eta, eskuarki, makinek giza arrazonomenduaren antzeko zerbait duten atazak ebazteko duten gaitasunari egiten dio erreferentzia; Machine Learning (ML), berriz, IAren adar bat da, eta informazio-kantitate handiak erabiltzen ditu arazo jakin bat konpontzeko ereduak ikasteko. Irudi honetan IAren diagrama grafikoa jaso da.

Testuinguru horretan, tesiaren helburua adimen artifizialeko teknologietan (IA) oinarritutako aplikazio bat aztertu, aztertu eta garatzea da, aztertzen ari den mekanizazio industrialeko prozesuaren egoera kontrolatu, sailkatu eta diagnostikatzeko gai izango dena, industriaren parametro kritikoak bermatzeko, hala nola higadura, azaleko kalitatea eta ekoizpen industrialia.

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Industria teknologietako masterra, Industria Ingeniaritzako masterra.
- **Informatika ezagutza eta tresnak:** Python eta Matlab mekanizazioa ezagutzea.
- **Hizkuntzak:** inglesa menperatzea

15. Gaia: Ehun biologikoen modelizazio multidimentsional aurreratua, inpedantzia elektrikoan oinarritua, osasun-aplikazioetarako.

Tesiaren izenburua: Ehun biologikoen modelizazio multidimentsional aurreratua, inpedantzia elektrikoan oinarritua, osasun-aplikazioetarako.

Doktorego programa: Ingeniaritza Informatikoa.

Probintzia: Bizkaia.

Deskribapena:

Inpedantzia elektrikoaren tomografia (EIT, ingelesezko siglak) irudi medikoaren metodo ez-inbaditzailea eta ez-erradiatzailea da. EIT sistemak korronte alferno txiki bat aplikatzean oinarritzen dira, maiztasun jakin batekin, elektrodo pare baten eta azalean jarritako gainerako elektrodo pareen ondoriozko tentsioa neurtzean. Korrontearen eta tentsioaren balioak ezagututa, ehunaren barne-inpedantzia kalkulatu daiteke, eta, ondoren, eroankortasun-mapa berreraiki daiteke, tomografia baten antzeko irudia osatzen duten neurketa errepikatuen bidez. Horretarako, EIT^k bi bloke nagusi ditu (i) sistemaren front-endak, korrontearen errokatu zirkuitu bat eta tentsioa irakurtzea barne, eta (ii) sistemaren funtzionamendua kontrolatzeko eta inpedantziaren demodulazioa kontrolatzeko, ordea, bere buruaren indargunea. Front-endak aurrez definitutako zenbait neurketa-sekuentzia mota erabiltzen ditu, eta ohikoena alboko esplorazio-eredua da. Sistemaren back-endak bi funtzio nagusi ditu (i) front-end-a arakatzeko-ereduaren arabera kontrolatzea, eta (ii) tentsioari buruzko datuak jasotzea eta inpedantzia banatzeko irudiak edo mapak berreraikitzeke erabil daitezkeen bioinpedantzia-informazio bihurtzea. Prozesu horri inpedantziaren demodulazio deritza.

Inpedantziaren demodulazioa hiru zatitan bana daiteke: eredu matematikoa, problema zuzenen ebazpena eta alderantzizko problemen ebazpena. Eredu matematikoa Maxwellen ekuazioa erabiltzean datza, EITren problema gutxi gorabehera deskriba dezakeen eredu matematiko bat, eskuarki zenbakizko metodoak, ezartzeko. Zuzeneko arazoa potentzial-banaketa eszitazio-korronte batekin eta eroankortasun-banaketa ezagun batekin ebazteke prozesua da. Alderantzizko problema objektuaren edo sistemaren informazioa neurketen emaitzen arabera kalkulatzeko prozesuari dagokio. Alderantzizko problema ez-lineala da, oso gaizki baldintzatua. Berriki, alderantzizko problema ebazteke zenbait algoritmo proposatu dira, batzuk berreraikuntza diferentzialean oinarrituak eta beste batzuk adimen artifizialeko teknikan.

Giza ehun biologikoaren konplexutasunak ezaugarri erresistibo, kapazitibo eta induktiboak ditu, eta ezaugarri horiek zelula-mintzen, zelulaz kanpoko eta zelula-barneko ingurunearen, egitura eta morfologia fraktalaren eta berezko oroimenaren mende daude. Konplexutasun hori hobeto modelatzeko, ekuazio diferentzial zatikorretan oinarritutako eredu aurreratuenetan oinarrituko gara tesi honetan. Eredu horien abantaila nagusia da denbora-konstante infinituki banatuak adierazteke gaitasuna dutela, eta, adibidez, ehun biziaren zenbait elementuren erlaxazio-denborekin (estimuluaren ondoren) lotuta egon daitezkeela. Zehazki, ordena partzialeko ekuazio diferentzialak garatuko ditugu, larruazalaren eremu

jarraitua irudikatzeko (adibidez, giza bularraren inguruan), azpiko ehun biologikoak barne (arnas sistema eta bihotz-sistema barne).

Hautagaiek bete beharreko baldintzak:

- **Titulua eta espezialitatea:** Gradu bikoitza Fisikan + Ingeniaritza Elektronikoan, Fisikako gradua eta Modelizazio eta Ikerketa Matematikoan, Estatistikan eta Konputazioan masterra.
- **Informatika ezagutza eta tresnak:** Aplikazio biomedikoekiko edo osasunaren arloko ikerketarekiko interesa
- **Hizkuntzak:** ingelesa (aurreratua), gaztelania (aurreratua), euskara (aukerakoa).

16. Gaia: Estaldura zeramikoak garatzea, esekiduren bidez, abiadura handiko proiektzio termikoko tekniken bidez.

Tesiaren izenburua: Estaldura zeramikoak garatzea, esekiduren bidez, abiadura handiko proiektio termikoko tekniken bidez.**Doktorego programa:** Materialen Zientzia eta Teknologia**Probintzia:** Gipuzkoa.**Deskribapena:**

Abiadura handiko proiektio termikoko teknikei esker, trinkotasun handiko estaldurak eta prestazio mekaniko handiak lor daitezke. Saikapen horren barruan daude errektuntza-prozesu jarraituak edo HVOF/HVAF motako prozesuak (ingelesezko siglak: High Velocity Oxy_Fuel / High Velocity Air-Fuel, hurrenez hurren), eta errektuntza-prozesu etenak edo detonazio bidezko prozesuak. Eskuarki, ekarpen-materiala hauts moduan elikatzen da gas-korronte baten bidez, eta horrek muga fisiko batzuk ezartzen ditu prozesu daitezkeen partikulen tamaina minimoan (normalean, 5 mikra inguru). Errektuntza-gasen korrontean sartzen direnean, hautspartikulak berotu eta azeleratu egiten dira estali beharreko gainazalerantz, eta horren gainean osatzen dute estaldura. Maila mikrometrikoan edo submikrometrikoan hondar-porositate intrintsekoa duten estalduretan gertatzen da hori, ekarpen-materialaren izaera fisikoaren eta tamainaren/morfologiaren arabera. Estaldura metalikoen kasuan (fase gogorrekin edo fase gogorrekin), hondar-porositate hori murrizteko estrategiak ekarpen-materialaren deformazio plastiko handiagoa eragiten du. Horretarako, partikulen azelerazioa handitu behar da, partikula horiek gutxi berotuta. Eboluzio-joera horren muturrean daude prozesu hotzak, edo hobeto ezagutzen diren Cold Spray prozesuak, non partikulen berotzea ekarpen-materialaren urtze-puntua (gutxi gorabehera) baino tenperatura txikiagoetan mugatzen baita. (% 80). Hori gas-emari handien bidez lortzen da, gehienak geldoak eta aurrez berotuak (errektuntzarik gabe). Deformazio plastikorik ez duenez, estrategia hori alferrikakoa da material zeramikoen kasuan. Horretarako, joera hasierako hautsaren partikulen tamaina zenbatzean oinarritzen da, eta horrek garraibide gaseosoa (gas eramailea) likido batez (esekidurak, eguzki gela) ordezkatzeko beharra ezartzen du. Hurbilketa horren abantaila da lodiera txikiko ("30 mikra") baina homogeneotasun eta kalitate handiko estaldurak lor daitezkeela. Propietate horien konbinazioa interesgarria da energia sektorean aplikatzeko zeramikazko geruza meheak garatzeko (elektrolito solidoak, gasak bereizteko mintzak, elektrodo mesoporotsuak).

Tecnaliak abiadura handiko bi errektuntza-prozesu ditu, bereziki esekiduren bidezko estaldurak garatzeko. Batetik, HVOAF prozesu jarraitua dugu (ingelesezko High Velocity Oxy-Air-Fuel siglengatik), eta, bestetik, azken belaunaldiko HFPDNEO prozesua (ingelesezko siglengatik, Deth Fencation). Doktorego-tesiaren helburua oxido zeramiko ultrafinetatik ("1 mikra") abiatuta estaldurak garatzea izango da, bi prozesuetatik abiatuta, eta horrek prozesuaren etapa desberdinei ekitea ekarriko du:

- esekiduren garapena,
- prozesuaren parametroak eta estalduren oinarritzeko propietateak optimizatzea,
- proiektio-zuzietako (e.g.) elementu kritikoak hobetzeko/aldatzeko beharra baloratzea. esekiduren elikatze-sistema), eta
- estalduren karakterizazio funtzionala, estalduren alde aurreko balorazioa lortzeko eta, hala, eskala industrialean egin daitezkeen prestazioak aurreratzeko.

Doktoregaiaren BALDINTZAK/PROFILA:

- **Titulazioa eta espezialitatea:** (a) Materialen, prozesu metalurgikoen, prozesu kimikoen edo industrialen espezialitateko ingeniari-tza. (b) Kimikako lizentziatura.
- **Hizkuntzak:** gaztelania, ingelesa (C1).
- **Bestelakoak:** karakterizazio metalografikoko teknikak erabiltzeko oinarrizko ezagutza (baita laginak prestatzea, mikroskopia optikoa, irudi-analisisa), mikroskopia elektronikoko teknikak (ekorketa/SEM eta transmisioa/TEM), konposizio-analisisa X izpien difrakzio bidez (XRD), EDS eta Raman espektroskopia. Positibotzat hartuko da akats ez-suntsitzaileak (ultrasoinuak, x izpiak, likido sarkorrak) detektatzeko teknikak menderatzea eta materialen karakterizazio mekaniko-estrukturalari buruzko oinarrizko ezagutzak izatea. Hautagaiek bete beharreko baldintzak: