

Guia docent

340691 - TROS - Taller de Robòtica Social

Última modificació: 03/04/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.
732 - OE - Departament d'Organització d'Empreses.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2018). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Diaz Boladeras, Marta
Altres: Diaz Boladeras, Marta
De Sousa Perez, Oscar

CAPACITATS PRÈVIES

No es requereixen capacitats específiques prèvies.

Pels estudiants amb alguna experiència prèvia amb maquinari i programació, aquest és el curs adequat per a aplicar-lo als mecanismes comunicatius sobre una plataforma robòtica.

Els estudiants que no tinguin aquests coneixements, adquiriran els conceptes bàsics dels elements electrònics i mecànics dels robots, així com la seva programació per entendre la base dels robots comportamentals

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE27. CE27. Coneixements de principis i aplicacions dels sistemes robotitzats
D16. D16. Coneixements dels components electrònics bàsics i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
I_CECO3. CECO3. Capacitat per a avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorítmiques que puguin conduir a la seva resolució i recomanar, desenvolupar i implementar aquella que garanteixi el millor rendiment d'acord amb els requisits establerts.

Transversals:

07 AAT. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
02 SCS N3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.
04 COE N3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

METODOLOGIES DOCENTS

El treball es basa en la interdisciplinarietat, el constructivisme i la col.laboració. El curs és eminentment pràctic, en format taller. Se centra en construir un robot senzill o utilitzar un robot comercial per implementar-hi alguna conducta interactiva rellevant, segons el propòsit de l'aplicació. Es treballarà sobre problemes/necessitats reals en entorns quotidians com les llars, escoles o hospitals: un robot mascota, un company de joc, un tutor que facilita l'aprenentatge on-line etc. Es comptarà amb persones externes per contrastar les propostes, com ara usuaris potencials i experts.

Idealment es formarà un grup classe multi-grau i es promocionaran els equips formats per estudiants de diferents titulacions.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Dissenyar i implementar conductes interactives sobre una plataforma robòtica, d'acord al seu propòsit.
2. Entendre a partir de la pròpia experiència els mecanismes bàsics del funcionament dels robots socialment interactius i la seva complexitat.
3. Incorporar el propòsit del projecte en totes les fases de la ideació i implementació. Tenir en compte sempre els requeriments d'usuari i context d'ús.
4. Adquirir coneixement realista del estat del art dels diversos elements que constitueixen els robots socials com els sensors, actuadors, i de la intel·ligència artificial associada a aquestes competències.
5. Conèixer els camps d'aplicació de la robòtica social i valorar de forma més realista i crítica el paper que jugarà la robòtica social en el nostre futur immediat, i les preocupacions ètiques que comporta.
6. Aplicar els elements bàsics del disseny centrat en l'usuari com indagació de necessitats i preferències dels usuaris, ideació, pluja d'idees, prototipatge de baixa fidelitat i test amb usuaris amb prototipus funcionals.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Robots socials: conceptes bàsics

Descripció:

1. Què és i com funciona un robot
 - 1.1. Robots reactius (associen actuacions directament amb les seves percepcions)
 - 1.2. Robots basats en comportament (en lloc de pensar intel·ligentment, actuar intel·ligentment)
 - 1.3. Comportament emergent (teoria de la complexitat)
 - 1.4. Robots cooperatius
 - 1.5. Robots bioinspirats
2. L'essència de la socialitat artificial

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Elements i mecanismes per un comportament socialment situat

Descripció:

1. Tipus de motors usats en la fabricació de robots (motors pas a pas, servomotors)
2. Transmissió de moviments (engranatges, corretges)
3. Sensors (òptics, finals de carrera, temperatura, ultrasons, infrarojos, so)
4. Fonaments de programació de microcontroladors
5. Nocions de processament d'imatges i so per reconeixement de patrons

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Implementant la "socialitat"

Descripció:

1. Robots socials per a què?

- 1.1. Problemes, escenaris i rols
- 1.2. Robots assistents vs robots companys
- 1.3. Robots per la salut i la cura
- 1.4. Robots per l'aprenentatge

2. Les competències per la comunicació i la interacció

- 2.1. Social awareness i social compliance
- 2.2. Distància i desplaçament: la navegació social
- 2.3. Habilitats comunicatives verbals (diàlegs i converses) text i elements prosòdics
- 2.4. Habilitats comunicatives no verbals: la mirada, els gestos, l'expressió facial i la postura contingut català

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

ACTIVITATS

Activitat 1. Fem una conducta intel·ligent

Descripció:

Es programarà l'ús d'un o varios sensors amb Arduino o plataforma similar, per tal que realitzin una tasca senzilla sense l'ús de llibreries de programació intermitges que utilitzen els diferents robots amb els que es treballarà. Un exemple possible seria programar el sensor d'ultrasons, provocant que envii uns pulsos sonors i mesurar el temps fins que tornen després de rebotar en un objecte, i llavors calcular la distància.

Objectius específics:

S'aprendrà de forma experimental -fent-ho- el funcionament dels sensors i actuadors típics d'un robot: ultrasons, infrarojos, acceleròmetres, visió per ordinador, entre d'altres

Lliurament:

Es farà una demostració del comportament implementat. Es lliurarà un informe del grau d'assoliment dels estàndards en la realització de la demo.

Dedicació: 36h

Aprenentatge autònom: 20h

Activitats dirigides: 4h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitat 2. Deconstruint un robot: mecanismes i affordances

Descripció:

Identificar els elements bàsics d'una plataforma robòtica apresos a partir de l'activitat 1 en el robot o robots que analitzen.

Els estudiants hauran d'explorar y manipular un robot real i caracteritzar quin és el propòsit, les funcionalitats, les capacitats comunicatives i les potencialitats per resoldre problemes en una o més de les àrees d'aplicació de referència: educativa, terapèutica i assistencial.

D'altra banda, s'analitzaran els mecanismes que donen suport a aquests comportaments tant des del punt de vista del maquinari com del programari, amb especial referència a la comprensió de les situacions socials, l'aprenentatge i l'adaptació a l'usuari.

Material:

L'escola posarà a disposició dels estudiant d'aquesta assignatura un mínim de 5 robots diferents amb prestacions i configuracions molt diverses: MBOT, PLEO, COSMO, KIBO i BLUE-BOT.

Lliurament:

Els estudiants lliuraran una memòria i presentaran davant del grup les funcionalitats i mecanismes d'una de les plataformes, aplicant els coneixements adquirits en l'activitat 1 al cas concret que analitzen.

Dedicació: 32h

Aprenentatge autònom: 20h

Activitats dirigides: 3h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitat 3 Formulació dels reptes

Descripció:

Per grups -preferentment de diferents titulacions- els estudiants proposaran el desenvolupament d'una funció o habilitat del robot que tingui sentit i rellevància per solucionar un problema educatiu/assistencial, definint molt clarament el target i l'escenari d'aplicació

Ho hauran de justificar amb investigació que suposi conèixer l'opinió d'experts dels àmbits d'aplicació i una aproximació directa a l'usuari final. Es podran utilitzar o bé kits de construcció o crear elements addicionals per robot ja existents amb qualsevol material i forma

Conductes possibles serien navegació social pels robots mòbils, conductes comunicatives verbals i no verbals (ex. postura, gestos, mirada), jocs interactius per col·lectius ben especificats (ex. nens preescolars, gent gran etc).

Dedicació: 32h

Aprenentatge autònom: 20h

Activitats dirigides: 3h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitat 4 Implementació, demostració, test i validació

Descripció:

S'implementen les funcionalitats proposades per donar resposta al repte, i es mesura el grau d'assoliment en relació als estàndars predeterminats.

Etales:

1. Selecció i/o desenvolupament dels elements i mecanismes necessaris per executar el comportament –sensors, actuadors, raonament- treballant en entorns de simulació per passar a la implementació física en la plataforma.
2. Segons competències dels estudiants, es farà la programació bàsica per blocs, podent arribar al control del robot mitjançant eines de programació de codi obert com ROS i Arduino.
3. Test dels robots amb usuaris finals. Els resultats de les proves s'avaluen i es fa una proposta de millora.

Lliurament:

Els estudiants presenten els seus assoliments –en fase de prototipatge funcional- que són discutits i avaluats al grup classe, amb els professors i amb els experts.

Dedicació: 50h

Aprenentatge autònom: 30h

Activitats dirigides: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final = Demostració i informe comportament (20%) + Informe plataforma (20%) + Proposta (10%) + Presentació oral (10%) + Informe validació (40%)

Demostració i informe comportament = Nota d'equip

Informe plataforma = Nota d'equip

Proposta = Nota d'equip

Presentació oral = Activitat en equip i nota individual

Informe validació = Nota d'equip



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Es treballarà a partir d'activitats. En el Sistema de qualificació, s'especifica quines activitats es valoraran de forma grupal i quines de forma individual, i el seu pes sobre la nota final.

Per caràcter pràctic de l'assignatura i l'avaluació continuada que es fa del progrés dels estudiant, aquesta assignatura no te reevaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bartneck, Christoph; Belpaeme, Tony; Eyssel, Friederike; Kanda, Takayuki; Keijsers, Merel; Szabanovic', Selma. Human-robot interaction : an introduction [en línia]. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2020 [Consulta: 15/02/2024]. Disponible a : <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/humanrobot-interaction/2C042DEB4D0ECFFA5485857314E885BC#>. ISBN 9781108676649.
- Movellan, J. R., Eckhardt, M., Virnes, M., & Rodriguez, A. . "Sociable robot improves toddler vocabulary skills". Proceedings of the 4th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI'09 [en línia]. [Consulta: 01/07/2020]. Disponible a: https://tdlc.ucsd.edu/SV2012/Pubs/Pubs2/Movellan_hri2009-b.pdf.

RECURSOS

Altres recursos:

L'escola posarà a disposició dels estudiant d'aquesta assignatura un mínim de 5 robots diferents amb prestacions i configuracions molt diverses: MBOT, PLEO, COSMO, KIBO i BLUE-BOT.