



Guia docent

300321 - PD-OAT - Projecte de Drons

Última modificació: 09/01/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

Es molt convenient que els estudiants tinguin ordinador personal (idealment portàtil) amb connexió a Internet. No hi ha cap requeriment addicional.

REQUISITS

Cap requisit

METODOLOGIES DOCENTS

El curs combina les següents metodologies docents:

- Aprenentatge autònom, perquè els estudiants treballaran el material d'autoaprenentatge a casa.
- Aprenentatge cooperatiu, perquè els estudiants s'organitzaran en petits grups per realitzar algunes de les tasques del curs.
- Aprenentatge basat en projectes, perquè els estudiants desenvoluparan un projecte en equip, durant el curs.
- Autoavaluació i avaluació entre companys d'alguns dels lliuraments.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius d'aprenentatge de l'assignatura s'estructuren en les àrees següents:

1. Adquirir els coneixements fonamentals relacionats amb els sistemes d'aeronaus no tripulades (drons).
2. Comprendre l'estructura i el funcionament d'un dron quadricòpter, així com identificar i descriure els components que el constitueixen.
3. Aprendre a controlar un dron mitjançant aplicacions informàtiques executades en ordinadors portàtils i dispositius mòbils.
4. Utilitzar eines especialitzades com Mission Planner per a la configuració dels paràmetres de vol i el simulador SITL (Software In The Loop) per a la validació del codi abans de l'operació d'un dron real.
5. Desenvolupar aplicacions utilitzant llenguatges de programació com ara Python i C#.
6. Dissenyar i implementar interfícies d'usuari que facilitin la interacció amb el vehicle aeri.
7. Comprendre els principis de les comunicacions i l'arquitectura de sistemes aplicats als drons.
8. Entendre i aplicar el protocol de comunicació MQTT, basat en el model de subscripció/publicació, per a la comunicació entre dispositius en entorns distribuïts.
9. Desenvolupar aplicacions avançades que integrin tecnologies com el reconeixement d'objectes, el processament d'imatges i el control del dron mitjançant ordres de veu.
10. Adquirir i aplicar metodologies de treball i eines professionals, com Git i GitHub, tot fomentant el treball col·laboratiu en equip.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	33,5	22.33
Hores grup gran	32,5	21.67
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Versió 1 del projecte: Aprenentatge de tecnologies individuals per al desenvolupament d'una aplicació amb un dron.

Descripció:

Aquesta versió del projecte es centra en aprendre tecnologies específiques mitjançant exercicis pas a pas. La versió 1 està molt guiada. Es desenvolupa pas a pas seguint les instruccions d'una guia. A cada pas s'introdueix algun concepte/eina/tecnologia nova. Un repositori de github proporciona els codis implicats en cada pas de manera que només cal comprovar que el codi funciona correctament. La guia també proposa senzills exercicis que requereixen la modificació del codi proporcionat per corregir algun mal funcionament o per introduir alguna nova funcionalitat. És molt convenient que cada membre de l'equip desenvolupi de manera individual aquesta primera versió, encara que naturalment compartint dubtes i progressos amb els companys d'equip i amb els professors.

Objectius específics:

A continuació, es detallen algunes d'aquestes tecnologies que es faran servir en aquesta versió del projecte:

- Control Local: Crear interfícies gràfiques (GUI) a Python (usant Tkinter) i C# (Windows Forms) per enviar ordres bàsiques com enlairar-se, aterrar o navegar.
- Comunicació Global (MQTT): Implementar l'arquitectura basada en un broker de missatgeria (com Hivemq) per controlar el dron a través d'Internet.
- Desenvolupament de WebApps: Crear servidors amb Flask per controlar el dron des d'un navegador mòbil, utilitzant inicialment HTTP i després migrant a MQTT per a més fluïdesa.
- Streaming de Vídeo: Implementar la captura d'imatge amb OpenCV i la seva transmissió a temps real mitjançant el protocol WebRTC.
- Visió Artificial: Integrar xarxes neuronals pre-entrenades per al reconeixement d'objectes específics al flux de vídeo o fotos.

Activitats vinculades:

Desenvolupament de la Versió 1 del projecte

Dedicació: 41h

Grup petit/Laboratori: 20h

Aprenentatge autònom: 21h



Versió 2 del projecte: Integració de Sistemes i Funcionalitats Avançades per al desenvolupament d'una aplicació amb un dron.

Descripció:

En aquesta etapa, el treball és menys guiat i requereix major recerca. La versió 2 del projecte té uns requisits prefixats, però està molt menys guiada que la versió 1. També es proporcionaran alguns recursos útils però la tasca fonamental consistirà en la recerca i experimentació necessàries per a implementar les noves funcionalitats. El treball de la versió 2 es beneficiarà molt d'un bon repartiment de tasques entre els membres de l'equip.

Objectius específics:

A continuació, es detallen alguns dels objectius d'aquesta versió:

- Fusió de Serveis: Integrar el servei de autopilot i el de càmera en un sol sistema funcional.
- Geolocalització: Incorporar mapes interactius on l'usuari pugui clicar per a dirigir al dron.
- Interacció Multimodal: Implementar el control per veu mitjançant paraules clau i la creació de galeries fotogràfiques des del stream de vídeo.
- Seguretat en Comunicacions: Configurar protocols HTTPS i certificats per a poder accedir als sensors del mòbil (com el micròfon) de manera segura.

Activitats vinculades:

Desenvolupament de la versió 2 del projecte

Dedicació: 36h 20m

Grup petit/Laboratori: 15h 20m

Aprenentatge autònom: 21h

Versió 3 del projecte: Demostració i Documentació del Desenvolupament d'una aplicació amb un dron.

Descripció:

Acabada la versió 2 cada grup haurà de decidir les funcionalitats que tindrà la versió final de la seva aplicació. Es proporcionaran una guia amb algunes idees que poden resultar d'inspiració. Cada grup haurà de decidir també que subconjunt de les funcionalitats que estaran ja disponible en aquesta versió 3, aquesta versió haurà de poder ser demostrada en el DroneLab.

Objectius específics:

Els objectius d'aquesta versió estan orientats a la validació professional del projecte:

- Proves en Entorn Real: Realitzar demostracions de vol en el DroneLab del Campus del Baix Llobregat.
- Tancament del Projecte: Lliurament d'un repositori de GitHub definitiu que inclogui:
 - Codis finals organitzats.
 - Guies detallades d'instal·lació i posada en marxa.
 - Vídeos demostratius que expliquin tant el funcionament com l'estructura del programari desenvolupat.

Activitats vinculades:

Desenvolupament de la versió 3 del projecte

Dedicació: 36h 20m

Grup petit/Laboratori: 15h 20m

Aprenentatge autònom: 21h



Versió 4 del projecte: Demostració i Documentació Final per al desenvolupament d'una aplicació amb un dron amb totes les funcionalitats teminades.

Descripció:

La versió 4 serà la versió final amb totes les funcionalitats previstes. A més de demostrar el correcte funcionament en el DroneLab, cada equip haurà de lliurar el resultat en forma de repositori en GitHub, que inclogui els codis desenvolupats, explicacions detallades sobre com instal·lar i posar en marxa l'aplicació i vídeos que mostrin el funcionament i descriguin com està organitzat el codi desenvolupat.

Objectius específics:

Els objectius d'aquesta versió estan orientats a la validació professional del projecte:

- Proves en Entorn Real: Realitzar demostracions de vol en el DroneLab del Campus del Baix Llobregat.
- Tancament del Projecte: Lliurament d'un repositori de GitHub definitiu que inclogui:
- Codis finals organitzats.
- Guies detallades d'instal·lació i posada en marxa.
- Vídeos demostratius que expliquin tant el funcionament com l'estructura del programari desenvolupat.

Activitats vinculades:

Desenvolupament de la versió 4 del projecte

Dedicació: 36h 20m

Grup petit/Laboratori: 15h 20m

Aprenentatge autònom: 21h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Definit a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Per superar l'assignatura serà condició necessària realitzar a temps al menys el 80% dels lliuraments del curs.