

Treball final de grau

Estudi: Grau en Tecnologies Industrials

Títol: Drone de suport a les tasques de rescat d'un gos ensinistrat i un robot terrestre

Document: Resum

Alumne: Joan Bataller Quiñones

Director/tutor: Xavier Cufí Solé

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any) Setembre 2015

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....2

2. OBJECTE.....3

3. EL DRONE3

4. EL SISTEMA DE VISIÓ4

5. EL SISTEMA DE COMUNICACIÓ4

6. RESUM PRESSUPOST4

7. CONCLUSIONS5

1. Introducció

Aquest treball de final de grau està ambientat en una proposta de projecte europeu anomenat Companions/MATE. Aquest neix de la necessitat de buscar una solució en el camp de la robòtica de rescat on els grups de recerca VICROB i ARLab hi estan involucrats.

Després d'un desastre natural com podria ser un terratrèmol o bé un tsunami, l'índex de mortalitat s'incrementa considerablement després de 48 hores. Una ràpida i efectiva gestió dels equips de rescat és de màxima importància. Avui en dia els equips de rescat i d'exploració normalment utilitzen gossos ensinistrats com a companys per trobar les víctimes. Els gossos ensinistrats són molt útils en aquestes situacions degut a la seva alta mobilitat, velocitat i capacitat de detecció mitjançant l'olfacte. No obstant necessiten instruccions i supervisió constant. D'altra banda, es poden trobar en algunes situacions perilloses i no són capaços de recollir dades precises del terreny per on es mouen. En comptes d'intentar construir aparells que puguin substituir el gos, el projecte Companions/MATE busca la cooperació entre gossos ensinistrats i robots. Aquest és un camp bastant nou en la recerca on els gossos poden ser complementats amb robots autònoms amb habilitats cognitives i capaços de cooperar amb humans en ambients de cerca i rescat. L'objectiu d'aquest projecte és analitzar com un equip de gossos, robots i humans poden cooperar i interactuar en diferents escenaris de rescat.

En l'actualitat el departament VICROB de l'UdG està duent a terme la creació i la continua millora dels sistemes de navegació del robot. El problema actual de la navegació del robot s'ha trobat en el moment en el qual el robot perd de vista el gos i per tant no pot dur a terme un seguiment per mitjà de tècniques de visió per computadora. En aquest moment el robot es troba perdut i no sap quina és la següent ubicació a la que s'ha de destinar. Fins ara, la manera d'intentar solucionar aquest problema era per mitjà de rotacions de 360° sobre si mateix per intentar tornar a localitzar en imatge al gos. S'ha vist que aquest recurs no és suficient per a realitzar un seguiment de qualitat del gos sense tenir problemes d'aquest tipus.

La solució que es planteja en aquest projecte és la incorporació d'un vehicle aeri de tipus drone capaç de seguir al gos per tècniques de visió per computador que incorpori una unitat GPS per a poder enviar la ubicació del gos al robot terrestre. Al trobar-se en una fase molt inicial del projecte s'ha simplificat l'objectiu a seguir. Aquest no serà un gos sinó una cartolina de color vermell.

2. Objecte

L'objectiu del projecte és adequar una aeronau de ràdio control de tipus drone per a què pugui fer el seguiment dels moviments d'un gos ensinistrat sobre l'entorn d'operació mitjançant tècniques de visió per computador. Amb aquest sistema es pot tenir localitzat el gos ensinistrat en qualsevol moment i tenir la possibilitat de disposar d'un canal de comunicació per a l'intercanvi de dades en tot moment entre tots els elements del conjunt.

En aquest projecte per tant podem distingir dos objectius diferents. Per una banda, com a objectiu principal del projecte, tenim l'adequació de l'aeronau per a que sigui capaç de realitzar un seguiment de qualitat d'un objectiu i per altre banda tenim l'estudi de la implementació d'algun sistema per a generar una comunicació per a la transferència d'informació en temps real. Aquests dos objectius seran tractats de forma independent en la resolució d'aquest projecte per tal de facilitar-ne el seu compliment.

3. El drone

L'aeronau de radio control de tipus drone utilitzada en aquest projecte ha estat construïda durant l'execució del projecte pensant quines serien les peces que podrien optimitzar més la seva funcionalitat.

S'han escollit una sèrie d'elements tant motrius com estructurals per a la construcció d'un drone que sigui capaç de tenir una autonomia òptima i una molt bona estabilitat. Pel que fa a la instrumentació, s'ha escollit una placa de control que incorpora acceleròmetres i baròmetre i l'opció d'incorporació de mòduls de GPS, sensors per a la detecció i evasió d'obstacles i sensors per a mantenir l'altura de forma més acurada.

Aquesta placa de control del drone forma part d'un projecte de codi obert anomenat Arducopter el qual consta de diferents modes de vol per al drone i de diverses estacions de control terrestres, algunes amb interfícies més visuals i d'altres més minimalistes per a poder ser portàtils.

4. El sistema de visió

El sistema de visió està constituït per un ordinador de placa reduïda que té instal·lat un programa que funciona com a nexa per establir una comunicació entre el drone i l'ordinador de placa reduïda. Aquest programa llavors executa un mòdul el qual conté algorismes de computació visual per a dur a terme la detecció i el seguiment de l'objectiu. Les imatges provenen d'una webcam connectada a l'ordinador de placa reduïda.

Aquest sistema també compta amb un sistema per a la comunicació del drone amb el robot terrestre del projecte MATE.

5. El sistema de comunicació

Juntament amb l'altre projectista que realitza l'adequació i actualització del robot terrestre, s'ha plantejat un sistema de comunicació via WIFI per a que el drone sigui capaç de transferir dades a un altre dels elements del projecte MATE.

6. Resum pressupost

Puja el Pressupost d'Execució per Contracte la quantitat de SET-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS (754,77€).

Puja el preu final de l'estudi i la redacció del projecte del drone de suport per a tasques de rescat la quantitat de SIS MIL SET-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS (6754,77€).

7. Conclusions

En aquest projecte es proposava com a objectiu central la creació i modificació d'un drone per tal de que pogués dur a terme el seguiment d'un objectiu d'un color determinat a través de tècniques de visió per computador. Aquest objectiu principal es pot donar per complert de forma satisfactòria tenint en compte que ens trobem encara en una fase beta del que haurà d'acabar essent aquest dispositiu.

Pel que fa a l'estudi de la comunicació entre el drone i el robot terrestre, en aquest projecte s'ha proposat un sistema de comunicació juntament amb el projectista encarregat de dur a terme les modificacions del robot. Degut a que l'altre projecte ha avançat de forma més lenta que aquest, no s'han pogut dur a terme les proves necessàries per tal de poder veure si realment el sistema plantejat en aquest projecte funciona.

En general, el comportament i estabilitat del drone són molt òptims tant en l'interior d'edificis com en exteriors en condicions meteorològiques favorables, per tant podem dir que és una molt bona base per a continuar amb les millores que puguin venir en un futur. L'únic inconvenient del drone és l'autonomia de la bateria que és d'uns 20 min. Amb tots els dispositius carregats al drone i duent a terme vols a baixa altura (entre 2 i 4m) per tant s'hauria d'estudiar la possible implementació d'una carcassa per a tot el xassís en la qual hi haguessin plaques solars per a poder millorar l'autonomia de l'aeronau si fos possible.

Pel que fa al sistema de visió, és un montatge "low cost" i per tant s'hauria de millorar en quant a components en una futura versió d'aquest drone.

FIRMA:

JOAN BATALLER QUIÑONES

GIRONA, SETEMBRE 2015