

ZILELE EDUCAȚIEI MECATRONICE

Cluj-Napoca, 21-24 mai 2019

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

REGULAMENT

Concurs național de Sisteme Mecatronice de Zbor fără Pilot - Secțiunea OUTDOOR

Nr. crt.	Procedură zbor	Timp [minute]	Cerințe minime necesare pentru îndeplinirea obiectivului
1.	Scriere misiune de zbor	<ul style="list-style-type: none">• 60 min pentru scrierea misiunii• max. 10 min pentru pregătirea misiunii• max. 5 min pentru execuția misiunii	<ul style="list-style-type: none">- Sistemul Mecatronic de Zbor fără Pilot (SMZP) trebuie să dispună de un sistem care să permită realizarea de fotografii aeriene, stocarea și extragerea lor.- Este necesară înregistrarea în log-ul de zbor a următorilor parametri: viteza de zbor, înălțimea de zbor AGL- Este necesară înregistrarea fișierului tlog în care comisia de concurs verifică dacă misiunea s-a executat conform sarcinilor de concurs
<p>Descrierea probei</p> <p>Zona de concurs este formată dintr-o suprafață de tip pătrat împărțită în $M \times M$, (unde $M = 7$) pătrate egale ale căror centre sunt notate cu $P_{11} \dots P_{M \times M}$ și au coordonatele cunoscute (Fig.1). Distanța dintre două puncte adiacente este 10 m. Textul ZEM2019 este realizat din litere cu înălțimea de 1 m. Înainte de probă se vor trage la sorți:</p> <ul style="list-style-type: none">• cele 7 puncte în care vor fi plasate literele amintite, cu observația că punctele alese nu pot face parte dintre cele de pe conturul exterior și două puncte consecutive nu pot fi adiacente;• orientarea fiecărei litere, care poate fi la $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$ față de poziția normală (Fig.2);• înălțimea de la care se va face poza (cuprinsă între 2 și 5 m). <p>Punctul de decolare al SMZP este plasat în afara suprafeței de concurs.</p> <p>Concurenții vor programa o misiune de zbor autonom în care SMZP trebuie:</p> <ul style="list-style-type: none">- să pornească din punctul de decolare;- să fotografieze caracterele de la înălțimile impuse în sarcina de concurs, în ordinea Z,E,M,2,0,1,7, poziționând SMZP în punctul alocat literei, astfel încât în fotografie litera să fie orientată în poziția normală, cu o abatere de max. $\pm 15^\circ$ (Fig.3);- să aștepte 5 secunde în fiecare punct aferent literei;- să revină în poziția de decolare. <p>Pentru programarea misiunii de zbor, se va folosi Mission Planner, iar echipele vor avea la dispoziție 60 de minute.</p> <p>După expirarea acestui timp sau după ce toate echipele au terminat de programat misiunea, receptorul de telemetrie de 433MHz al fiecărei echipe vor fi aduse pe masa de arbitraj, împreună cu un USB pe care a fost salvată misiunea de zbor.</p> <p>Ordinea de zbor a Sistemelor Mecatronice de Zbor fără Pilot va fi trasă la sorți. Fiecare concurent va conecta receptorul propriu de telemetrie la laptopul arbitrilor, va face conexiunea cu SMZP în vederea înregistrării misiunii de zbor, apoi își va încărca misiunea de pe USB pe laptop-ul arbitrilor și apoi pe SMZP. Fiecare echipă are la dispoziție, înainte de start, maxim 10 min pentru pregătirea SMZP. Pe laptop va fi înregistrat fișierul tlog în care</p>			

comisia de concurs verifică dacă misiunea s-a executat conform sarcinilor de concurs.
Concurentul va plasa SMZP în punctul de START și dă comanda de inițiere a misiunii de zbor, după care toată misiunea se desfășoară autonom.
Timpul misiunii se va cronometra din momentul desprinderii SMZP de sol și până la atingerea solului la aterizare.
După aterizare concurentul va preda Comisiei de concurs suportul de stocare cu imaginile preluate și log-ul de zbor.
Comisia va examina log-ul de zbor, fișierul tlog și imaginile preluate.

Numărul de manșe: 2.

Punctaj: Punctajul maxim este de 100 puncte.

Se va considera cel mai bun punctaj din cele două manșe.

Comisia va verifica ordinea pozelor și din log-ul de zbor înălțimea la care s-au așteptat cele 5 secunde în fiecare dintre puncte.

Pentru fiecare poză corectă ca poziționare, înălțime și orientare se vor atribui câte PP=10 puncte. Pentru aterizare completă la punctul de decolare se atribuie încă PA=10 puncte (se admite o eroare de maxim 2 m între punctul de decolare și cel de aterizare). Aterizarea se consideră completă dacă SMZP atinge solul și oprește singură motoarele. Restul de BT=20 de puncte sunt atribuite ca bonus de timp.

Depășirea timpului maxim de zbor presupune ca echipa să încheie manșa cu punctaj zero.

Orice intervenție asupra SMZP în timpul misiunii de zbor presupune ca echipa să încheie manșa cu punctaj zero.

Bonusul de timp se acordă numai dacă toate pozele sunt corecte și SMZP a aterizat singură la punctul de plecare.

Punctajul total va fi:

$$P2 = PP + PA + BT,$$

unde

- BT = Bonusul de timp care se va calcula cu relația:

$$BT = \frac{T_{max} - T_{echipa}}{T_{max} - T_{min}} \cdot 10$$

unde

- T_{max} = Durata maximă admisă a probei de concurs (5 min)
- T_{min} = Cel mai bun timp obținut de o echipă care se încadrează la bonusul de timp
- T_{echipa} = Timpul obținut de echipă

Observații:

- GPS-ul este activat;
- Declanșarea preluării imaginilor trebuie să se facă automat de către echipamentele Sistemului Mecatronic de Zbor fără Pilot;
- Orice intervenție asupra SMZP pe parcursul desfășurării misiunii de zbor va determina ca echipa să încheie manșa cu punctaj zero.

$x_{P_{11}}$	$x_{P_{12}}$	x	x	x	x	x	$x_{P_{1M}}$
$x_{P_{21}}$	$x_{P_{22}}$	x	x	x	x	x	$x_{P_{2M}}$
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
$x_{P_{M1}}$	$x_{P_{M2}}$	x	x	x	x	x	$x_{P_{MM}}$

Fig.1 Suprafața de concurs. Centrele pătratelor au coordonate cunoscute



Fig. 2 Orientarea literelor (de la stânga la dreapta: 0° = poziție normală, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°)



Fig. 3 Abatere de $\pm 15^\circ$ a pozei

Cerințe tehnice pentru Sistemul Mecatronic de Zbor fără Pilot (SMZP) – pentru competiție:

- Structura din duraluminiu din țeava pătrată de minim 10x10mm;
- Lungime brațe duraluminiu: max. 450 mm
- Configurație quadcopter sub formă de X;
- Elice – la alegerea concurenților;
- Elicele trebuie să aibă protecție;
- Regulate - aferente consumul calculat;
- Autopilot: ardupilot/ pixhawk, inclusiv clone;
- GPS;
- Telemetrie 433 MHz;
- Radiocomandă;
- Baterie Li-Po cu 3 sau 4 celule (3S, 4S);
- Tren de aterizare;
- Sistem de fotografiere cu stocare a imaginilor pe card SD/microSD;

CONDIȚII OBLIGATORII PENTRU PARTICIPAREA LA COMPETIȚIE

1. Fiecare concurent va fi instruit cu privire la normele de protecție a muncii referitoare la utilizarea vehiculelor aeriene fără pilot și va semna de luare la cunoștință;
2. Fiecare concurent trebuie să poarte echipament de protecție format din cască și ochelari pentru protecție;
3. Fiecare echipă trebuie să-si procure propriul echipament de protecție.

