A repülésre veszélyes időjárási jelenségek modellezése és mérési lehetőségei pilótanélküli repülőgéppel

Bottyán Zsolt[1], Gyöngyösi András Zénó[2], Kurunczi Rita[3], Kardos Péter[4], Wantuch Ferenc[5], Istenes Zoltán[6], Weidinger Tamás[2], Szabó Zoltán[2], Balczó Márton[7] és Varga Árpád[7]

[1]Nemzeti Közszolgálati Egyetem
[2]ELTE TTK, Meteorológiai Tanszék
[3]Időkép Üzleti Szolgáltatások Kft.
[4]Hungarocontrol Magyar Légiforgalmi Zrt.
[5]Nemzeti Közlekedési Hatóság, Légiközlekedési Igazgatóság
[6]ELTE, Informatikai Kar, Programozáselmélet és Szoftvertechnológiai Tanszék
[7]Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Áramlástan Tanszék

39. Meteorológiai Tudományos Napok
2013. november 21-22.

Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások
TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001

SZÉCHENYI TERV
Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638

MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

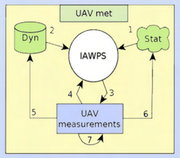
Bevezetés

Az emberi tevékenységek közül a légiközlekedés a leginkább kitett az időjárás közvetlen hatásaira, különösen a pilóta nélküli repülések (UAV) biztonságos végrehajtására.

Az UAV rendszerek hazai és nemzetközi jelenléte rohamosan terjed, ezek lehetséges alkalmazásai az élet szinte minden területén (katonai vagy polgári megfigyelés, légi fotózás, meteorológiai alkalmazási lehetőségek) forradalmasították a jelenleg ismert technológiákat.

Emiatt egy olyan komplex UAV repülésmeteorológiai támogató rendszer kiépítését tűztük ki célul, amely tetszőleges földrajzi helyre és időpontra tervezett repüléshez nyújthat pontos és szakszerű tájékoztatást, melynek végső kimenete a repülés tervezési szakaszában felhasználható, optimális útvonal kijelölése. Míg a zivatartevékenység veszélyei közismertek, addig kevés szó esik egyéb repülésmeteorológiai tényezőkről, rendszerünk használhatóságát ezért a jegesedés, a látástávolság, a turbulencia és a felhőalap előrejelzése kapcsán mutatjuk be.

A rendszer bemutatása



Komplex rendszer (IAWS) került kialakításra, hiszen a dinamikai és a statisztikai megközelítésnek egyaránt megvannak a maga korlátai (kellő részletesség, automatikusság, reprezentáció).

A dinamikai egység (Dyn) alapvető meteorológiai karakterisztikáiból (2) a Statisztikai egység (Stat) módszerei segítségével (1) készül el a származtatott paraméterekre vonatkozó prognózis (3), melynek felhasználója az UAV tevékenység (UAV).

A projekt keretében végrehajtott repülések elsődleges célja az előrejelzői rendszer tesztelése, az UAV személyzetek (kezelők, döntéshozók, irányítók, stb.) visszajelzései alapján (4). A felszállások során gyűjtött meteorológiai mérések adatai felhasználhatóak (5) a dinamikus egység tesztelésére (verifikáció) és fejlesztésére (adatasszimilációs és parametrizációs eljárások javítására); továbbá a Statisztikus egység adattartalma is bővíthető segítségével (6).

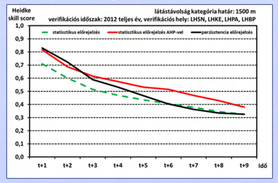
Végül a tapasztalatok harmadik felhasználási köre (7) az UAV alapú meteorológiai megfigyelések metodikájának a feljlesztése lehet.

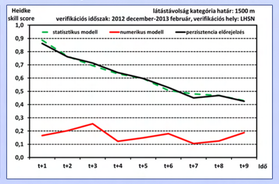
Alap (modellezett) paraméterek
- hőmérséklet
- légnedvesség
- szél (átlagos)
- légnyomás
- csapadék, stb.

Repülésmeteorológiai paraméterek
- látótávolság
- felhőalap
- zivatartevékenység
- széllökés, szélnyírás, turbulencia
- jegesedés, stb.

Statisztikus modellezés

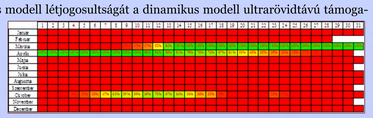
A hazai repülőterek jelentő távirataiban található információk alapján egységes repülésklimatológiai adatbázis került létrehozásra. Ezek statisztikai feldolgozása során egy analógiás elven működő statisztikai modellt alakítottunk ki. A nemzetközi szakirodalomban is használt fuzzy logikás megközelítést alkalmaztuk, melyet a többszempontú döntési problémák megoldásánál előszeretettel alkalmazott Analytic Hierarchy Process (AHP) eljárással fejlesztettünk tovább. A kidolgozott modell a repülések klimatológiai megközelítésű, hosszútávú stratégiai tervezésénél, illetve azok közvetlen végrehajtását támogató ultrarövidtávú előrejelzések készítésénél jól használható.





A tervezés során a hasonlóság keresése származtatott repülésklimatológiai produktumok, az előrejelzések esetében pedig a dinamikus modellek számára nehezen előrejelezhető repülésmeteorológiai paraméterek (látástávolság, felhőalap) körében történik. A verifikációs eredmények igazolják a statisztikus modell létjogosultságát a dinamikus modell ultrarövidtávú támogatásában.

A tervezést segítő modell által a művelet végrehajtására kijelölt időszakok a paraméterek fontosság szerinti értékelésével (T: 5°C, látástávolság ≥ 3000m, felhőalap ≥ 300m)


Jeges
Fagyos
Jeges
Jeges
Jeges