

REPÜLŐGÉPEK SZTOCHASZTIKUS FÖLDET ÉRÉSI FOLYAMATAIT MODELLEZŐ NEMLINEÁRIS LENGŐRENDSZEREK EKVIVALENCIA OSZTÁLYOZÁSA

Dr. Péter Tamás,
a műszaki tudomány kandidátusa
Budapesti Műszaki Egyetem
Közlekedésmérnöki Kar

BEVEZETÉS

Számos szerző szakirodalomban közölt egybehangzó véleménye az, hogy a leszállás végrehajtása az egyik legkritikusabb eleme a repülési feladatnak. Az előadás tárgya az a térbeli nemlineáris lengőrendszer, amely a leszállási folyamat utolsó szakaszát, a — talajfogás pillanatától a megállásig tartó — földet érési folyamatot modellezi. Bemutatásra kerül a folyamatot leíró nemlineáris sztochasztikus dinamikai rendszerek olyan átfogó matematikai tárgyalásmódja, amely az ekvivalencia reláció által létesített diszjunkt osztályozásukat jelenti. A vizsgálatnak igen praktikus oka van. Segítségével ugyanis meghatározhatók az optimális és az egyéb modellosztályok. Ennek gyakorlati haszna elsősorban a futómű méretezéshez kötődik, közelebbről annak optimális lengőrendszer-paramétereinek (tömegadatok, geometriai jellemzők, rugóerő és csillapítóerő karakterisztikák) meghatározásánál jelentkezik.

A rendszerek ekvivalencia vizsgálatánál szemléletmódban a ZADEH és DESOER-től származó modern definícióra támaszkodtam, amely a rendszert (\mathbf{A}) absztrakt objektumként, (\mathbf{x}) bemenet (\mathbf{y}) kimenet párok halmazaként szemléli.

$$\mathbf{A} = \{(\mathbf{x}, \mathbf{y})\}$$

Ez lényegesen különbözik a rendszerekre adott olyan hagyományos definícióktól, amelyek a rendszert állapotegyenleteivel, vagy pl. a bemenetek terének a kimenetek terébe való leképezésével adják meg. (Pl. ZADEH definíciója absztrakt objektumok ekvivalenciájára: az \mathbf{A} és \mathbf{B} absztrakt objektum ekvivalens, vagyis \mathbf{A}

$= B$, ha az A és B mint halmaz ekvivalens, azaz ha $A \subset B$ és $B \subset A$).

Az ekvivalencia reláció létesítette diszjunkt osztályokból a továbbiakban elegendő egy–egy reprezentáns elemet kiválasztani és az optimálási vizsgálatokat csupán ezen elemekből álló $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \dots$ reprezentáns rendszerre szűkíteni.

Mivel minden lengőrendszerhez az optimálási célfüggvény alapján hozzárendelhető egy nemnegatív valós J „jósági érték”, így a reprezentáns rendszerekhez is:

$$\alpha \rightarrow J(\alpha), \quad \beta \rightarrow J(\beta), \quad \gamma \rightarrow J(\gamma), \quad \delta \rightarrow J(\delta), \quad \varepsilon \rightarrow J(\varepsilon), \dots$$

A jósági értékek rendezési relációval sorba rendezhetők, miáltal a reprezentáns rendszerek és az általuk képviselt halmazok is sorba rendezhetők:

$$\dots \geq J(\varepsilon) \geq J(\delta) \geq J(\gamma) \geq J(\beta) \geq J(\alpha) \geq \dots$$

Az elemzések a nemlineáris sztochasztikus gerjesztésű differenciálegyenlet-rendszerek vizsgálatát, transzformációját tartalmazzák.

Az ekvivalencia vizsgálat:

- Lényegét tekintve egy olyan transzformáció, amely a lengőrendszer nemlineáris differenciálegyenlet-rendszerén véges lépésben végrehajtott ekvivalens átalakítások sorozata.
- A transzformáció célja:
 - a rendszer paramétereinek dimenzió nélkülivé tétele;
 - a különböző valóságos fizikai rendszerekből származó nemlineáris karakterisztikák összemérhetővé tétele;
 - az átalakítások során a rendszer paraméter számának csökkentése.