



**BME**



**KJKIT**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

# Légiforgalmi irányítási funkciók automatizálási szempontú minősítő eljárása

Póta Bence, Lövétei István Ferenc, Számel  
Bence Domonkos, Szabó Géza

# Bevezetés

- Légiközlekedés iránti igény folyamatosan növekszik
- 1988-2008-ig megduplázódott a repülések száma Európában és elérte a 10 milliót
- A Eurocontrol 2040-re 16 millió repülést prognosztizál

# Jelenlegi struktúra

- **TWR-Tower** (Repülőtéri irányító szolgálat): repülőtéren való mozgásokért felelős, az érkező légi járművek számára a végső egyenesen engedélyezi a leszállást, az induló légijárműveknek pedig a felszállást
- **APP-Approach** (Közelkörzeti irányító szolgálat): a repülőtér körül meghatározott nagyságú ellenőrzött légtérben (TMA) irányítanak. Felszálló repülőgépeket kivezetik a szektor határra és átadják a körzeti irányításnak. Leszálló repülőgépeket átveszi a körzeti irányítástól, és a végső egyenesre rávezeti.
- **ACC- Area Control Centre- Körzeti Irányító Szolgálat:** az ellenőrzött légtérben működő valamennyi átrepülő, illetve a repülőterekre leszállni, vagy onnan felszállt, már/még a légi útvonalakon repülő légi járművek irányítását végzi

# ACC- Körzeti Irányító Szolgálat

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

- ACC:
  - Szektorizáció
  - EC-PC
  - Feladat: elkülönítés biztosítása
  - Feladatléírás: jogszabályok, munkatechnológiai utasítás

# Automatizálási megközelítések

- a légi járművek autonóm járműként kommunikálnak egymással és biztosítják egymás között az elkülönítési minimumot
- a mostani légiforgalmi irányító szolgálatok továbbra is üzemben maradnának, azonban bizonyos irányítói funkciók (vagy akár az összes, jelenleg megvalósított funkció) automatizálásra kerülnének

# Célok:

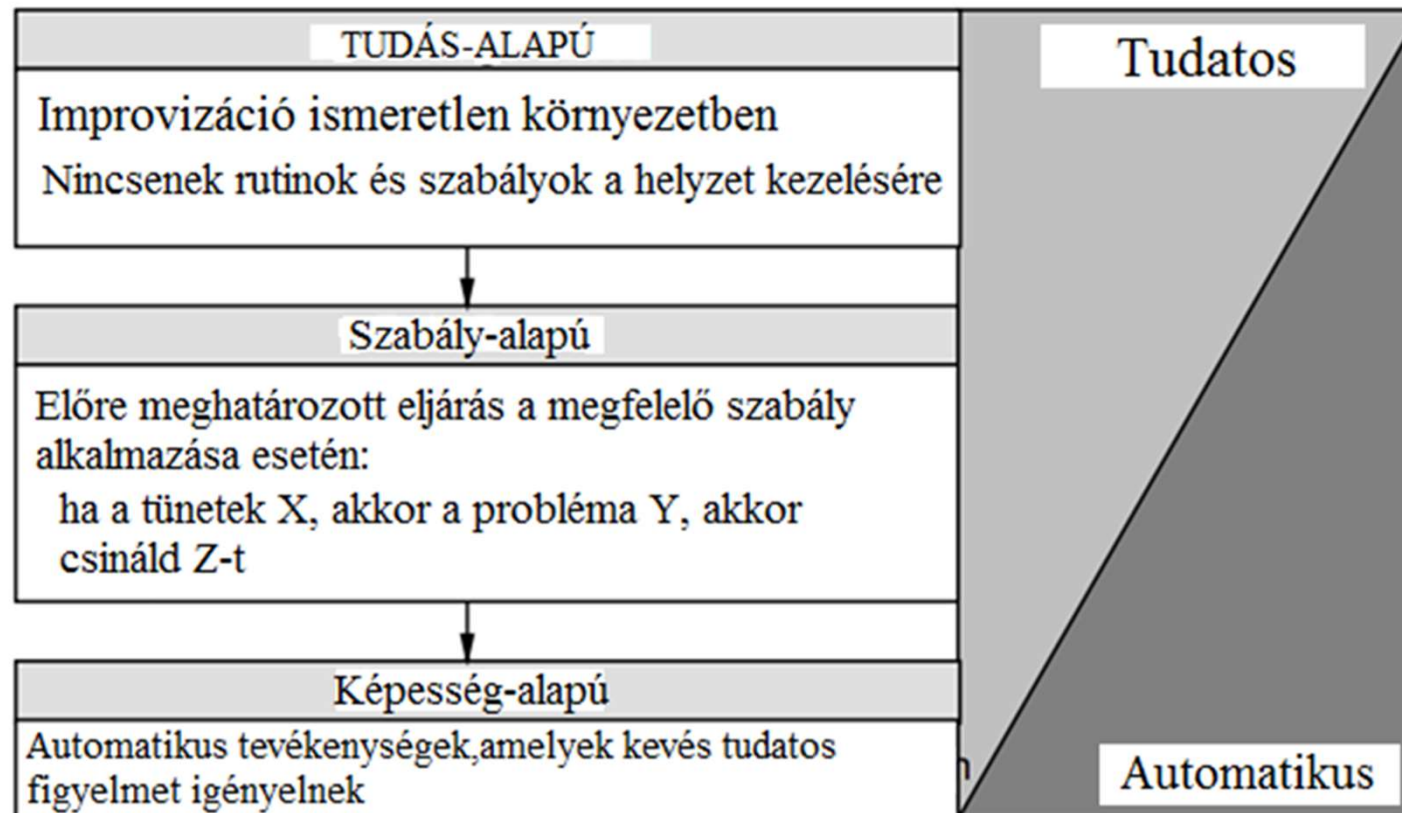
- Résztevékenységek automatizálása
- Munkaterhelés csökkentése
- A légi járművek közötti elkülönítés biztosítása
- Légiközlekedés biztonságának és hatékonyságának növelése

# Emberi tevékenységek csoportosítása a humán viselkedés kutatások szerint

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék



# Automatizálhatóság minősítési eljárása

- Az automatizálhatóság alapja a specifikálhatóság
- Kockázatelemzés

Tevékenység		Kárkihatási kategóriák			
		Kataszrofális	Kritikus	Csekély	Elhanyagolható
Tudás	A	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
Szabály	B	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Light Green
Rutin	C	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green



# A távolkörüzeti irányítás modellezése

- A vizsgálat terjedelme: 1 szektor
- Az irányítás folyamat részletezése



Szabály alapú



Tudás alapú



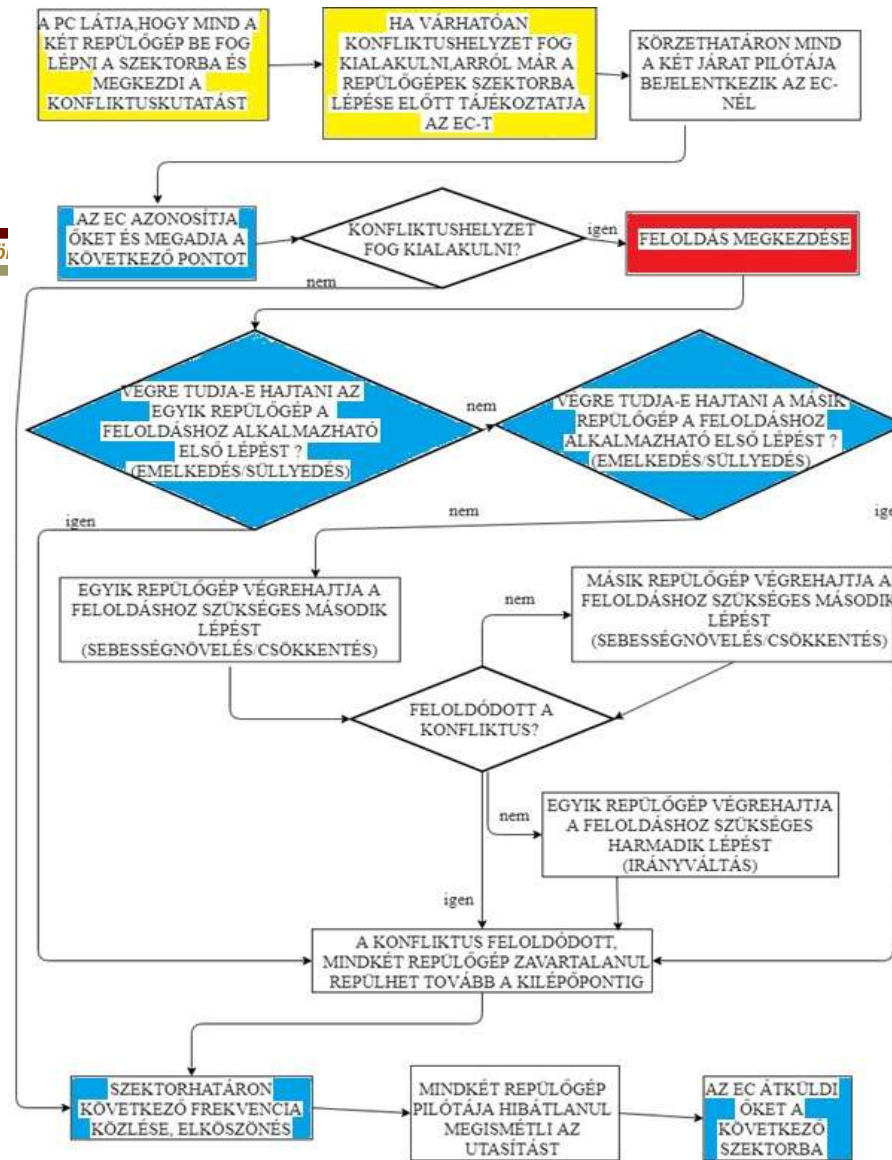
Képesség alapú



# Konfliktus feloldás folyamata

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki

- 2 repülőgép
- Konfliktusba kerülnek egymással



# A módszer lehetséges alkalmazása

- Javaslat egy funkció automatizálására: Frekvenciaváltás
- Cél: azokat az információkat a fedélzetre juttatni, amelyet most a légiforgalmi irányító tesz meg (MATIAS feldolgozás)
- MATIAS-rendszeren keresztül beszéd szintetizálás segítségével
- CPDLC-n keresztül szöveges üzenet formájában

# Konklúziók, továbblépési lehetőségek

- A módszert fel lehet használni, az irányítás másik két nagy egységének (Torony, Approach) vizsgálatához, automatizálásának előkészítéséhez
- A táblázatban egy harmadik dimenzió figyelembe vétele: az automatizálás jelenlegi tool-okkal való megvalósíthatósága

# Köszönetnyilvánítás

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

- HungaroControl Zrt.





**BME**



**KJIT**



*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem*

*Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar*

*Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék*

**Köszönöm a figyelmet!**



**BME**



**KJIT**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

# Légiforgalmi irányítási funkciók automatizálási szempontú minősítő eljárása

Póta Bence

[pota.bence94@gmail.com](mailto:pota.bence94@gmail.com)