

# AGENTFLY - Team action planning bezpilotních letadel v prostředí multi-agentního systému

Mgr. Přemysl Volf  
Agent Technology group  
Department of Cybernetics  
Czech Technical University in Prague  
volf@labe.felk.cvut.cz  
agents.felk.cvut.cz

## Motivace

S postupným rozvojem technologií bezpilotních letadel jsou stále větší požadavky na plánování a řízení. V současné době jsou tyto letouny schopné samostatného letu, který je buď přímo řízen pozemním operátorem nebo jsou úkoly a cíle předem zadány jednotlivým letounům. Tento způsob lze výrazně zefektivnit, pokud se cíle zadají přímo celé skupině letounů a letouny si v rámci skupiny úkoly sami rozdělí tak, aby optimalizovali zadaná kritéria (nejkratší čas, nejmenší spotřeba paliva atd.).

## Cíle

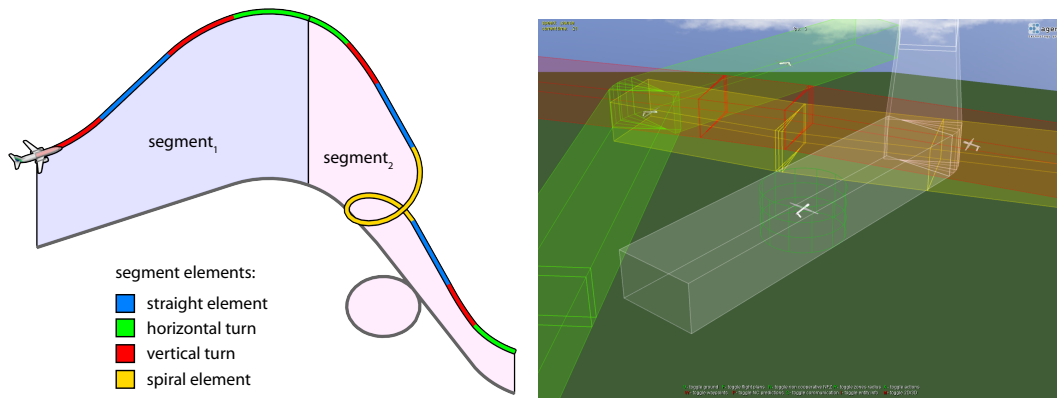
Cílem projektu je návrh a implementace algoritmů pro distribuované plánování týmových akcí skupiny bezpilotních letadel s různými druhy optimalizace bez centrální prvku.

Nejprve budou analyzovány různé metody pro distribuované multi-kriteriální plánování a jejich vhodnost pro plánování skupiny bezpilotních letadel. Vybraná metoda bude implementována do systému AGENTFLY. Vstupem pro plánování je seznam úkolů a cílů definovaných pro celou skupinu. Tyto úkoly mohou mít definovanou závislost, nutnost paralelizace apod. Skupina letadel je heterogenní, existují různá omezení jejich fyzikálního modelu (minimální poloměr zatáčení, minimální a maximální rychlost), různá výbava (kamera, termokamera, radar, atd.). Jednotlivé cíle mohou mít na splnění časová omezení, omezení na nutnou výbavu nebo počet letadel pro úspěšné splnění. Výstupem je letový plán pro jednotlivá letadla s určením daných úkolů, které mají být splněny.

Cíle se mohou do systému zadávat buď na začátku z konfigurace nebo pomocí HMI rozhraní. Tím bude umožněno i replánování během již probíhajícího scénáře.

## Platforma

Implementace navržených algoritmů bude probíhat v jazyce JAVA jako modul do multi-agentního frameworku pro simulaci a plánování AGENTFLY. Systém AGENTFLY je dlouhodobě vyvíjen pro potřeby simulace a plánování bezpilotních letounů ve spolupráci s Air Force Research Lab. Architektura systému je modulární a tento projekt bude jedním z nezávislých modulů s přesně definovanými rozhraními. Součástí nutné pro tento projekt jsou zcela dokončené a funkční včetně zátěžových testů.



## Požadavky

Náplní projektu budou tyto součásti:

- Analýza různých plánovacích přístupů a metod vhodných pro distribuované plánování skupiny letadel.
- Seznamení se systémem AGENTFLY v rozsahu nutném pro implementaci.
- Implementace modulu pro plánování skupiny letadel do formy stabilního prototypu.
- Sada experimentů pro zjištění efektivnosti pro různé parametry / přístupy.
- Dokumentace kódu a popis modulu v angličtině

## Předpoklady

Projekt předpokládá znalost Javy, schopnost samostatné práce a schopnost úzké spolupráce. Projekt obsahuje fázi analýzy, kreativního návrhu algoritmů, implementace, odladění a testování.

Odhadovaný počet řešitelů je 4 až 6. Celkový rozsah projektu se přizpůsobí počtu řešitelů. V případě zájmu je možné rozšíření na diplomovou práci.

## References

- [1] T. Sandholm. *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*, chapter Distributed Rational Decision Making, pages 201–258. MIT Press, Cambridge, MA., 1999.
- [2] David Šišlák, Jiří Samek, and Michal Pěchouček. Decentralized algorithms for collision avoidance in airspace. In Padgham, Parkes, Mueller, and Parsons, editors, *Proceedings of 7th International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (AAMAS 2008)*, 2008.
- [3] Davis Šišlák, Michal Pěchouček, Přemysl Volf, Dušan Pavlíček, Jiří Samek, Vladimír Mařík, and Paul Losiewicz. *AGENTFLY: Towards Multi-Agent Technology in Free Flight Air Traffic Control*, chapter 7, pages 73–97. Birkhauser Verlag, 2008.