

Rozmiestnenie UAV mobilných staníc

Jedným z nástrojov ako zabezpečiť pozemnú komunikačnú štruktúru bez inštalácie fixnej infraštruktúry je použitie staníc MBS (Mobile Base Station) umiestnených na prostriedkoch UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Ich vhodné rozmiestnenie v priestore umožní pozemným zariadeniam GT (Ground Terminal) komunikáciu, pričom je možné flexibilne meniť polohu MBS a tým sa prispôbovať situácii.

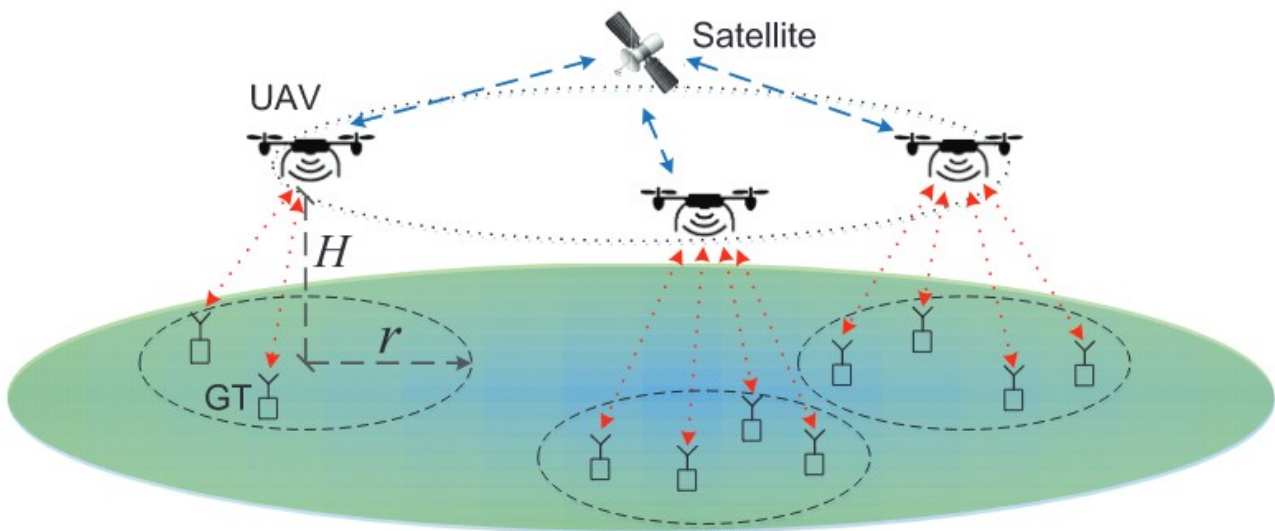
Pre daný účel je možné využiť UAV rôznych typov, ktoré v zásade vytvárajú dve kategórie:

- UAV s fixnými krídlami
- UAV s rotujúcimi krídlami

Prvá kategória umožňuje vyššie rýchlosti avšak vyžaduje neustály pohyb nad pokrývanou oblasťou. Druhá kategória je vhodná pre udržiavanie stacionárnych pozícií nad terénom.

V reálnych podmienkach rozsah územia, ktoré môže byť pokryté jednou MBS je obmedzený priepustnosťou komunikačného kanála, ktorá závisí na takých faktoroch ako vzdialenosť medzi MBS a GT, vysielací výkon MBS, výkon GT, interferencia medzi komunikačnými kanálmi a tvar terénu.

Idea predpokladaného scenára s použitím UAV pre udržiavanie stacionárnych pozícií je znázornená na obrázku.



Zdroj: Lyu, J. et al: Placement Optimization of UAV-Mounted Mobile Base Stations, *IEEE Communications Letters*, 21 (3), 2017, 604-607

Predpokladáme scenár, v ktorom poloha jednotlivých GT je známa a všetky UAV sa pohybujú v tej istej fixnej výške H , čo jednej MBS umožní pokryť oblasť s polomerom r . Predpokladá sa použitie MBS rovnakého typu, teda každá MBS pokrýva rovnako veľkú oblasť ako iné MBS.

Uvažujte nejaké rekreačné územie v tvare štvorcovej oblasti s jednou stranou dlhou 10km. K dispozícii máte MBS schopné pokryť kruhové oblasti s polomerom $r=0.5\text{km}$ (a nie ste obmedzení počtom dostupných MBS).

Daná rekreačná oblasť je navštevovaná návštevníkmi, ktorí potrebujú konektivitu pre svoje GT. Návštevníci sa v oblasti počas dňa pohybujú. Navyše ich počet počas dňa kolíše.

Uvažujte s počtom 50 návštevníkov o 8:00 pri otvorení oblasti. Tento počet sa zvyšuje každú hodinu o 50 návštevníkov s maximom o 13:00. Odvtedy až do 18:00, keď sa oblasť uzatvára, už noví návštevníci neprichádzajú.

Prvá skupina ranných návštevníkov ako aj ďalší novoprichádzajúci návštevníci sú v areáli rozmiestňovaní náhodne. Každý návštevník sa počas dňa pohybuje, za polhodinu zmení svoju polohu o náhodnú vzdialenosť 0 až 2 km náhodným smerom. Ak sa pri pohybe dostane mimo vymedzenej oblasti, už sa späť nevráti.

Cieľom je zabezpečiť komunikáciu pre každú GT s použitím čo najmenšieho počtu MBS, pričom je potrebné reagovať každú hodinu.