

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 2, 842 16 Bratislava 4

ZADANIE 1 – DORUČOVACIE DRONY

Meno a priezvisko: Marko Stahovec a Fedor Viest (podiel práce 50/50)

Dátum odovzdania: 5.10.2021

Cvičiaci: Ing. Boris Slíž

Našou úlohou bolo špecifikovať inteligentného znalostného konateľa vo forme aspoň trojstranového A4 dokumentu a spoločnej prezentácie. Toto zadanie sme segmentovali do troch častí:

1. problémové prostredie
2. ciele, vnemy a akcie znalostného konateľa
3. informácie a znalosti konateľa
4. správanie sa znalostného konateľa

Napriek enormnému ekonomickému dopadu, doručovanie balíkov ako priemysel sa vyvíjal pomalším tempom ako iné odbory [1]. Dôvody tohto laxnejšieho rozbehu sú rôzne, keďže toto problémové prostredie závisí od technologického progresu vo viacerých priemyselných sektoroch. Nové pokroky v technológiách doručovania, ako napríklad dizajn samotných dronov, vylepšenia vo výdrži batérií či ďalších podporných softvérov majú za cenu postupnú transformáciu doručovacieho systému [1].

1. Problémové prostredie

Samotné prostredie, v ktorom tieto drony operujú, predstavuje veľmi komplexnú problematiku, keďže môže ísť o tisíce kilometrov nástrah a prekážok, kvôli čomu je vysoká spoľahlivosť takéhoto doručovania nevyhnutná. Dron musí byť teda schopný navigácie v exteriéri v rôznych podmienkach.

Čo sa týka kategorizácie prostredia z hľadiska kritérií pre drony ako subjekty umelej inteligencie, ide o prostredie, ktoré je skutočné. Vychádzajúc z ďalších vlastností pre rozumných konateľov hovoríme o prostredí, ktoré je stochastické, dynamické vzhľadom na samotný presun, **spojité** a epizodické, keďže každé doručenie predstavuje jednu epizódu pre konateľa. Vzhľadom na pozorovateľnosť sú konateľove senzory efektívne úplné, keďže rozpoznávajú len aspekty relevantné pre jeho akcie.

Toto inteligentné riešenie je potrebné z rôznych dôvodov. Jedným z nich je fakt, že samotné drony by mohli byť ekologicky výhodnejšie ako nákladné autá spaľujúce kvantum nafty. Okrem toho by malo byť doručovanie dronom rýchlejšie o 33% a lacnejšie o 21%, čo priamo benefituje samotných predajcov i dodávateľov [3] a v konečnom dôsledku aj zákazníkov, ktorí môžu svoje produkty obdržať v kratšom čase. Najvýraznejšou výhodou takéhoto riešenia je samotná dostupnosť, ktorá spolu s potenciálnou efektivitou zaručuje budúcnosť pre tento inteligentný spôsob doručovania.

2. Ciele, vnemy a akcie znalostného konateľ'a

Na úspešné splnenie úlohy potrebuje dron nepretržite získavať čo najviac informácií ohľadom prostredia, v ktorom sa nachádza. V terajšej dobe vie technológia zo získaných informácií vytvárať 3D mapy, tepelné mapy, rontgenové snímky, aby sa predišlo kolíziám.[2] Tu ale nastáva problém, keďže vytváranie takýchto snímok je výpočtovo a časovo náročné. Preto sa neustále vyvíjajú nové metódy na orientáciu v priestore. Drony na zistenie svojej polohy v priestore využívajú najmä segmentáciu a hľadanie rohov prekážok.[2] Podľa týchto informácií dron musí vyhodnotiť, či je potrebná korekcia letu. Orientácia ale nie je jediný problém, ktorý nastáva pri donáškach pomocou dronov, je potrebné, aby dron vedel pristáť a doručiť tovar presne tam, kde je to potrebné. Magnetické senzory alebo navigačné senzory ako napríklad GPS navádzajú dron po správnej ceste k cieľu pomocou merania aktuálnej polohy dronu a jeho orientácie v závislosti od zeme.

Okrem donášok sa drony využívajú na zisťovanie rizika lesného požiaru. V tomto prípade dron musí byť vybavený buď termálnou kamerou alebo termálnymi senzormi. Dron vie na základe zozbieraných informácií vytvárať tepelné mapy a podľa nich rozhodnúť, či existuje riziko požiaru. Po novom sa implementujú riešenia aj s počítačovým videním, pri ktorom sa trénuje neurónová sieť, ktorá má za úlohu rozpoznať dym. [4]

3. Informácie a znalosti konateľ'a

Konateľ (dron) koná podľa informácií, ktoré sa týkajú istých obmedzení pre daných konateľ'ov. Keďže tento spôsob doručovania balíkov zatiaľ nie je prítomný na Slovensku, väčšina týchto obmedzení sa bude týkať štandardov v USA (podľa ich federálnych zákonov).

Informácie pre dron [5]:

- lietanie vo výške 60m-150m
- rýchlosti do 80km/h (V Číne aj do 100km/h)
- balíky do určitej váhy [6]: Amazon do 2,5kg, DHL 5kg, Griff 300 do 225kg (ide o tzv. heavy-lift dron)
- vzdialenosť od destinácie
- stav batérie

Rozumný konateľ (dron) musí byť schopný bezpečného presunu, t.j. v prípade nebezpečnej situácie sa sám zničiť pre mitigáciu škôd pri dopade na zem apod. S tým súvisí aj znalosť vyhýbania sa prekážkam ako sú stromy či budovy. Takisto by mal disponovať znalosťou o pristátí, či už na špecifický heliport alebo prostredníctvom rôznych signálov. Z teoretického hľadiska by mohol byť vybavený aj znalosťou znovu nadobudnúť balík, ak by mu náhodou vypadol. Špeciálnou znalosťou pre takýchto rozumných konateľ'ov je aj rozpoznávanie nebezpečia typu: zvieratá, požiar atď.

4. Správanie sa znalostného konateľa

Konateľ, v našom prípade dron, musí byť navonok robustný a výkonný, aby vedel odolať nepriaznivým podmienkam, ako napríklad dážď, silný vietor alebo búrky. Dron určený na doručovanie balíkov je okrem snímačov a kamier zaťažený mechanizmom na uchopenie a uvoľnenie balíka. Na udržanie výkonnosti a rovnováhy potrebuje dron dostatočne silný motor a dostatočne veľké a silné rotory, pričom tieto parametre sú priamo úmerné s váhou, ktorú dron dokáže uniesť.[6] Konateľ sa musí sám vedieť rozhodnúť, či je potrebné vykonať úhybný manéver, alebo inak zmeniť trajektóriu letu, aby bolo zaistené bezpečie.

Konateľ sa rozhoduje pomocou kamier a senzorov, ktoré nepretržite snímajú okolie, a potom na základe preddefinovaného a vytrénovaného správania prispôsobuje svoju polohu, či už zmenením výšky, upravením rýchlosti, alebo naklonením sa na stranu.

Referencie

- [1] <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8909916>
- [2] https://www.seas.upenn.edu/~cse400/CSE400_2012_2013/reports/09_report.pdf
- [3] <https://clutch.co/logistics/resources/drone-delivery-statistics-benefits-challenges>
- [4] https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8756696?casa_token=jkA5W9L4xjQA:AAAA:7hi4ptNp3kof37Qsp5SgOJx9xlqSAyXNws7bdWedsvF-vcxLstv11sX65DsOqrxYH8nO32W6wMFZ
- [5] https://www.youtube.com/watch?v=mzhvR4wm_M
- [6] <https://www.dronedek.com/news/how-much-weight-can-a-delivery-drone-carry/>