



Pořízení dat dronem pro projekt eParking

FIT VUT v Brně pro CAMEA, spol. s r.o.

Petr Hajduk, Petr Musil, Pavel Zemčík

Číslo a název projektu:

Camea 2018 - 1	CAMEA - Pořízení dat, odborné konzultace
-----------------------	--

Název a popis dílčího výstupu:

Pořízení dat dronem pro projekt eParking
Dokument popisuje výsledky projektu smluvního výzkumu pro firmu Camea v roce 2018, který se zaměřil na sbírání dat dronem pro automatizované vyhodnocení volných parkovacích míst. V dokumentu je popsán výběr vhodného dronu a jeho využití pro experimenty se sběrem dat. V rámci smluvního výzkumu byla nasbírána experimentální datová sada, které bude použita pro tvorbu detekčních algoritmů a jejich následnou validaci.

Jazyk dokumentu

Čeština

Organizace a řešitel

Vysoké učení technické v Brně, FIT	Petr Hajduk
------------------------------------	-------------

1 Letecké prostředky pro sběr obrazových dat pro eParking

1.1 Výběr prostředků pro snímkování

Letecké snímkování je jistě dobrým zdrojem dat pro zjišťování údajů o silniční dopravě obecně. Zjištění výskytu vozidel na parkovacích plochách a obsazenosti parkovacích ploch V průběhu roku 2018 jsme provedli řadu experimentů s drony pro sběr dat. Cílem bylo prozkoumat, jaká „třída“ dronů a jaké konkrétní typy jsou vhodné pro snímkování parkovacích ploch a jaké jsou dosažitelné vlastnosti. Dalším cílem bylo pořídit počáteční datovou sadu a také ověřit praktické možnosti snímání a následného zpracování dat.

Počáteční experimenty proběhly s dronem Wingsland S6. Několik kusů dronu CAMEA, zadavatel projektu, vlastní a používá pro dokumentační účely. Jedná se o dron se 4K kamerou kombinovanou s fotoaparátem, s dosahem řízení cca 150m (WiFi) a dobou letu kolem 10 minut. Jedná se o kompaktní dron, který je složitelný do „bloku“ s rozměry cca 140x170x30mm a o hmotnosti cca 300g. Pořizovací cena dronu s příslušenstvím je cca 10 000 Kč. Ilustrační foto dronu je uvedeno na obrázku 1.

Dron Wingsland S6 se pro snímkování ukázal jako nevhodný, a to z následujícího důvodu:

- Kamera dronu není stabilizovaná, videosekvence snímané dronem, speciálně ve větru, jsou sice technicky zpracovatelné, ale zpracování je (oproti následujícím možnostem) natolik problematické, že je zjevně výhodnější využít dron se stabilizací.

Dalšími důvody jsou zejména:

- Relativně malá doba letu dronu,
- relativně malý dosah dálkového ovládání dronu,
- nepřítomnost antikolizních systémů na dronu (jeden z dronů byl při experimentech poškozen)



Obr. 1: Dron Wingsland S6 (ilustrační snímek)

Z výše uvedených důvodů byly další kroky provedeny s podstatně pokročilejšími drony. Vzhledem k poměrně vysoké pořizovací ceně vyspělejších dronů a vzhledem k nutnosti vyřízení oprávnění k ovládání dronů, byly letové experimenty právě kontrahovány firmou CAMEA na naší fakultě, která několik kusů vyspělejších dronů vlastní a provozuje je.

Další experimenty byly tedy prováděny na třech typech dronů. Prvním z nich byl dron DJI Mavic. Jedná se o dron se 4K kamerou kombinovanou s fotoaparátem, s dosahem řízení cca 7km (specializovaný radiový spoj) a dobou letu kolem 30 minut. Jedná se o malý dron, který je složitelný do „bloku“ s rozměry cca 200x80x80mm a o hmotnosti cca 700g. Pořizovací cena dronu s příslušenstvím je cca 35 000 Kč. Ilustrační foto dronu je uvedeno na obrázku 2.



Obr. 2: Dron DJI Mavic (ilustrační snímek)

Dron DJI Mavic se pro snímkování ukázal jako vhodný a projevilo se, že:

- Kamera dronu je stabilizovaná a kamera je říditelná, videosekvence snímané dronem, speciálně ve větru, jsou tedy poměrně dobře zpracovatelné,
- doba letu dronu je dostatečná (s rezervou) na pořízení relevantní datové sady,
- dosah dálkového ovládání je (s rezervou) dostatečný pro řízení dronu.
- dron je vybaven základním antikolizním systémem.

Výsledky dosažené s dronem DJI Mavic byly uspokojivé, nicméně dron není příliš skladný a proto jsme ještě provedli test menšího a levnějšího dronu, ale obdobně vybaveného jako DJI Mavic, a to DJI Mavic Air. Jedná se opět o dron se 4K kamerou kombinovanou s fotoaparátem,

s dosahem řízení cca 7km (specializovaný radiový spoj) a dobou letu kolem 20 minut. Jedná se tentokrát o kompaktní dron, který je složitelný do „bloku“ s rozměry cca 140x80x60mm a o hmotnosti cca 400g. Pořizovací cena dronu s příslušenstvím je cca 25 000 Kč. Ilustrační foto dronu je uvedeno na obrázku 3.

- Tento dron má dobré výsledky a následující parametry (velmi podobné DJI Mavic):
- Kamera dronu je stabilizovaná a kamera je říditelná, videosekvence snímané dronem, speciálně ve větru, jsou tedy poměrně dobře zpracovatelné,
- doba letu dronu je dostatečná (s rezervou) na pořízení relevantní datové sady,
- dosah dálkového ovládání je (s rezervou) dostatečný pro řízení dronu.
- dron je vybaven pokročilým antikolizním systémem.



Obr. 3: Dron DJI Mavic Air (ilustrační snímek)

Tento dron byl vyhodnocen jako ideální pro pořízení základní experimentální datové sady leteckých snímků projektu eParking (viz v další kapitole). Dron má sice základní přenosový kanál pro přenos videa z dronu na zem v reálním čase a dobré záznamové parametry na paměťové kartě v dronu. Nemá však možnost přenášet na zem data v plné kvalitě a je tedy vhodný sice pro pořízení výzkumných dat, ale není vhodný pro nasazení provozní. K tomu by bylo zapotřebí dronu s možností nesení přenosového vybavení a případně vybavení pro zpracování obrazu „za letu“. Takovým dronem je například DJI Mavic PRO 600, se kterým jsme též provedli základní experimenty. Jedná se opět o dron se 4K kamerou kombinovanou s fotoaparátem, s dosahem řízení nad 7km (specializovaný radiový spoj) a dobou letu nad 30 minut (podle zátěže). Jedná se tentokrát o poměrně velký dron o rozměrech cca 1600x1500x700mm a hmotností cca 10kg. Pořizovací cena dronu s příslušenstvím je cca 100 000 Kč. Ilustrační foto dronu je uvedeno na obrázku 4.

Jedná se o dron s následujícími parametry:

- Kamera dronu je stabilizovaná a kamera je říditelná, videosekvence snímané dronem, speciálně ve větru, jsou tedy poměrně dobře zpracovatelné,
- doba letu dronu je dostatečná (s rezervou) na pořízení relevantní datové sady,
- dosah dálkového ovládání je (s rezervou) dostatečný pro řízení dronu,
- dron je vybaven pokročilým antikolizním systémem,
- dron může nést zařízení o hmotnosti až cca 5kg, například pro online přenos.



Obr. 4: Dron DJI Mavic PRO 600 (ilustrační snímek)

Pro pořízení základní datové sady jsme provedli ve spolupráci s Fakultou informačních technologií na zapůjčeném dronu a použili jsme dron DJI Mavic Air.

1.2 Experimenty se sběrem dat

Před pořízením dat byly provedeny zkušební lety s pořízením dat a byla vyhodnocena možnost zpracování snímků, a to včetně pokusů s integrací engine pro čtení LP, které CAMEA prováděla ve spolupráci s firmou Sperling. Tyto experimenty ukázaly, že možnost čtení LP a též rozpoznávání vozidel, je reálná. Viz též snímek z testovacího videa na obrázku 5.



Obr. 5: Snímek z prvních letových pokusů

Proto jsme přistoupili k experimentálnímu sběru dat na lokalitě „Uherské Hradiště“ v souladu se scénářem vyhodnocení obsazenosti parkoviště a provozu na okolních komunikacích. Tyto experimenty sloužily k nasbírání videosekvencí a také fotografické dokumentace.

Po počátečních pokusech u umístění a stabilizací dronu jsme rozhodli, že data pořídíme z výšky 100m s tím, že jsme vždy nastavili dron do stabilní pozice nad parkovištěm a pořizovali jsme data pohledem „kolmo dolů“. Pro dokumentaci bylo pořízeno několik snímků i v obecné poloze, viz obrázek 6.



Obr. 6: Snímek lokality Uherské Hradiště pro dokumentaci

Se stabilizovaným drobem DJI Mavic Air byla potom lokalita snímkována v několika sériích snímků dlouhých vždy 15 minut (dostatečné pro testy strojového zpracování a bezpečně v „letovém rozsahu“ dronu).

1.3 Datová sada snímků

V této fázi projektu (po roce 2018) je k dispozici datová sada snímků, která je používána k experimentům se zpracováním. Protože se ukázalo, že je (alespoň to je současný závěr v této fázi projektu) výhodné užívat pohled „kolmo dolů“, viz v obrázku 7 ilustrujícím využitý pohled na lokalitu, je třeba pro výpočetní experimenty nově „natrénovat“ mechanismy pro detekci vozidel, které standardně běží pro vozidla „v obecné poloze“.



Obr. 7: Snímek lokality Uherské Hradiště „kolmo dolů“

Pro testovací účely projektu byla partnerům projektu uvolněna datová sada jednoho měřicího dne v Uherském Hradišti a též jedna testovací videosekvence z prvních letových pokusů. Data jsou k dispozici ke stažení na:

https://www.dropbox.com/sh/tj3kwxns9ut230m/AAA_ryyQ0WpozZORMsyi6QOpa?dl=0

Během letošního roku máme v úmyslu, pokud bude spolupráce na smluvním výzkumu pokračovat, dále pořizovat data a spolupracovat na ověření integrace rozpoznávání vozidel, čtení značek a podobně. Dále máme v úmyslu rozšířit datovou sadu o další lokality a další snímání za odlišných podmínek (denní doba, počasí, roční doba).