

Skill set: Sestavit dron i mikroskop a psát obsáhlé seminárky

1.12.2025 - Zuzana Paulusová | Univerzita Pardubice

Místo maturitního plesu a nacvičování na něj dal přednost programování robota na mezinárodní soutěž. Svoji diplomku musel krátit téměř o třetinu. Bratrovi pro jeho badatelské činnosti sestavil mikroskop na míru. Když student Fakulty ekonomicko-správní Jakub Ešpandr na něčem pracuje, snaží se z toho vymáčknout víc než maximum.

Dvojice studentů z Fakulty ekonomicko-správní vytvořila pro Regionální muzeum v Chrudimi 3D haptický model Mydlářovského domu, ve kterém sídlí Muzeum loutkářských kultur. Model v měřítku 1:55 je součástí Hravé hmatové expozice. Díky studentům Martinu Fiebingerovi a Jakubu Ešpandrovi si tak budovu mohou osahat i nevidomí. Jakub měl na starosti samotný 3D tisk, jelikož s ním má bohaté zkušenosti. Běžně tiskne komponenty pro své roboty, drony, fotoaparáty nebo dokonce mikroskopy.

„Jenom samotný tisk domu a ornamentů mi trval přes 200 hodin. Další stovku hodin zabral post-proces, který zahrnoval slepení modelu dohromady, zbroušení, aby nebyly vidět dílčí spoje, a finální nabarvení. I když jsem v tu dobu netušil, co znamená slovo haptický, intuice mi říkala, abych raději vybral odolnou barvu. Poté, co jsem zjistil, že jde o hmatový model, jsem byl rád, že jsem sáhl právě po barvě, která se v Německu používá do tanků a odolá tím pádem všemu,“ popisuje Jakub.

Co to s sebou máte za kufřík?

Nosím v něm svůj dron. Dřív jsem ho vozil na zadním sedadle a stalo se, že mi během jízdy spadl a poškodil se. Tak jsem si raději vyrobil kufr. Základem je přepravní box, který jsem si podle svého návrhu vylepšil. Některé komponenty mi vytiskla 3D tiskárna, protože bych je ani nesehnal. Je přesně podle mých představ, takže jsem spokojený.

Můžeme vás s ním potkat často?

Nosím ho s sebou jenom, když mám chuť zalítat si nebo něco natáčet či vyfotit. Teď jsem ale drony párkrát přinesl i do školy, abych je ukázal vedoucímu práce a několika vyučujícím, protože moje diplomová práce se přímo zaměřuje na využití dronů k dálkovému průzkumu Země.

Kdy a kde jste s dronem naposledy létal?

To bylo ještě na Tchaj-wanu, odkud jsem se v půlce června vrátil ze stáže. Strávil jsem tam sice čtyři a půl měsíce, ale za tu dobu jsem stihl vyrazit asi jen na tři výlety. Čas tam jsem se snažil maximálně využít ke svému rozvoji. Ani po návratu domů jsem na létání neměl moc času, zaměstnávala mě hlavně diplomová práce, kterou jsem na konci srpna obhájil. Trochu jsem si ji zkomplikoval, když jsem si do ní zařadil sedm případových studií, ve kterých porovnávám 60 modelů.

Není to spíš podklad pro disertační práci?

Teoreticky možná ano, už teď několik prvků disertačky vykazuje. Jsem tímhle přístupem na fakultě už pověstný (smích). Když jsme měli odevzdat seminární práci s rozsahem osm až deset stran, bylo zvykem, že ta moje měla třeba přes 70. Ani spolužáky už to nepřekvapuje.

Létáte s nějakým speciálním modelem dronu?

Nejradši létám s drony, které si sám sestavím. I tenhle jsem složil sám. Jiné už vlastně ani nepoužívám. Mám specifické požadavky a ty dokáže splnit jedině dron ode mě (smích).

V čem jsou vaše drony jiné než ty běžně dostupné na trhu?

Moje drony nejsou univerzální stroje vyráběné pro masový trh, ale každý z nich je postavený dle požadavků ke konkrétnímu účelu. Mohu si dovolit větší výkon i optimalizaci parametrů přesně podle potřeby – ať už jde o rychlost, stabilitu při letu nebo schopnost nést specifické vybavení, například kameru nebo vlastní senzory. Díky tomu umí nabídnout možnosti, které u běžně dostupných modelů nenajdete.

Kdy jste vůbec postavil svůj první dron?

Drony se v Česku popularizují asi od roku 2013, to se u nás začaly formovat i první dronařské skupiny. Já jsem ten svůj postavil v roce 2012. Komponenty jsem si tehdy objednával z Nizozemska a z Číny, rám dronu jsem vyrobil ze dřeva. Měl jsem už zkušenosti s robotikou, elektrotechnikou a elektronikou. Začínal jsem totiž stavěním a programováním robotů na různé soutěže. Nejdřív jsem je sestavoval ze speciálních sad stavebnic Lego, potom mi ani ty nestačily, a tiskl jsem si potřebné komponenty na 3D tiskárně radši sám.

Jak se vyrábí dron?

Nejprve navrhnu rám v CADu (Computer-Aided design) a ještě před samotnou výrobou si udělám simulaci očekávaných letových parametrů. Díky tomu vybírám elektronické a pohonné komponenty tak, abych dosáhl požadovaných vlastností. Prototyp rámu vytisknu na 3D tiskárně, kde ověřím tolerance pro osazované součástky, a finální verzi vyřežu z uhlíkové desky na své CNC fréze. Poté je třeba vše mechanicky sestavit, zapojit a spájet elektronické komponenty, a nakonec doladit softwarové nastavení. K tomu používám vlastní software pro analýzu dat z letové černé skříňky dronu. Až po mnoha hodinách ladění je kompletní dron připraven k letu. Drony dokonce osazují nejen klasickou kamerou, ale pro potřeby dalších akademických výzkumů jsem si zhotovil i vlastní multispektrální kameru. Zatím je to spíš na začátku a čeká mě ještě hodně ladění.

Stavíte drony i na zakázku?

Pro svoje drony jsem založil značku Born4Flight. Aktuálně jde o začínající startup, který chci postupně rozvíjet. Záměrem je nabídnout kompletní návrh, vývoj a výrobu především FPV dronů na zakázku – a to jak pro jednotlivce, kteří hledají unikátní stroj na míru, tak i pro firmy nebo produkční týmy, které potřebují speciální řešení pro natáčení, průzkum či různé projekty.

Co pomocí dronů fotíte a natáčíte vy?

Pohledy z ptačí perspektivy mě fascinují. Jedině tak pořídím originální záběry. Nejvíc mě ale baví experimentální fotografie, makro i mikrofocení. V tom se dá hodně experimentovat a můžete získat i osobitý styl, podle kterého konkrétního fotografa hned poznáte. Nedělá to ale každý, protože k tomu potřebujete určité znalosti, zkušenosti a specifické vybavení. Teď už mi navíc přicházejí i různé požadavky, takže jsem natáčel třeba juniorské mistrovství v motokrosu.

Kdy jste s focením vůbec začal?

První foťák jsem měl v ruce, když mi byly tři nebo čtyři roky, a úplně jsem ho rozebral (smích). Focení se věnuju od základní školy. Bavilo mě zachytávat nejrůznější momenty, dokumentovat výlety. Na střední škole jsem si koupil vlastní fotoaparát a přihlásil jsem se do fotografického kroužku. Dokonce jsem školu reprezentoval na fotografické soutěži s makrofotografiemi zvířat, architektury a

různými experimentálními snímky.

Získal jste za fotky nějaké ocenění?

Ano, opakovaně jsem se umísťoval v soutěži FotografRoku pořádané časopisem FotoVideo, kde se některé moje snímky objevily i v tištěném vydání. V roce 2017 jsem získal první místo v soutěži Technika kolem mne pořádané Pražskou vědeckotechnickou společností za krátké dokumentární video. Jeden z mých snímků byl navíc vybrán společností SAAL Digital k velkoformátovému vytištění v rámci foto soutěže. Právě tohle mě v mojí práci nejvíc „nakoplo“. Když jsem začal získávat nejrůznější ocenění.

Jak vypadá vaše vybava na focení?

Záleží, kam jdu. Zatímco většina lidí se snaží techniku co nejvíce odlehčit a také zmenšit, já mám na sobě fotokrosnu, která má plus mínus 20 kilo. Beru si totiž to, co mám osvědčené – profesionální řadu zrcadlovek Canon doplněnou několika objektivy, od širokoúhlých až po teleobjektivy. Víím, že se na ně mohu vždy spolehnout – ať už jde o výdrž baterie, spolehlivost závěrky nebo dalších komponentů. Nevadí jim ani náročné podmínky v terénu jako prach nebo déšť. A i kdyby náhodou nastala nějaká chyba, víím, že si pak foťák doma sám opravím. Už jsem si takhle několikrát servisoval vadný objektiv.

Opravujete fotoaparáty i ostatním?

Ano, známí vědí, že za mnou můžou kdykoliv přijít a že jim vždycky dokážu pomoci. Už se to rozkřiklo i mezi lidmi. Nedávno se na mě obrátila dokonce filmová produkce ze Slovenska, protože zničili speciální kameru za 4500 eur a nevěděli o nikom, kdo by ji dokázal opravit za rozumné peníze.

Specializujete se ještě na něco dalšího?

Díky bráchovi, který se od základní školy věnuje biologii, jsem se začal více zajímat o mikroskopy. Ty, co jsme měli doma, totiž ne vždy plně vyhovovaly našim požadavkům, a tak jsem s nimi začal experimentovat a postupně je různě modifikovat a dokupovat díly. Přidal jsem například možnost pořizovat mikro fotografie a různé světelné techniky, což se mu hodilo ke studiu biologie a dokumentaci vzorků.

Začal jste se proto o mikroskopy zajímat víc?

O mikroskopy a celkově optické přístroje a jejich principy. Postupně jsme nakupovali starší modely, sledovali jsme různé aukce a jednotlivé díly jsme sháněli po celém světě. Přišly nám třeba z Ukrajiny, Uzbekistánu, Austrálie, Ameriky a dalších zemí. Nakonec jsme shromáždili celou sbírku. Zvládnou je i repasovat a servisovat. Celý mikroskop rozeberu, vyčistím optiku, případně vadné části opravím nebo nahradím novými, pak to celé zase složím a vycentruju. To může být ale v případě mikroskopů třeba ze 40. nebo 60. let minulého století složité.

Proč?

Nikde po světě se už moc nedá dohledat žádná dokumentace k jejich seřízení. Psal jsem dokonce přímo výrobci, ale i ten odpověděl, že v té době existovali jen tři servisáci, kteří to dokázali, a že musím zkusit jen metodu pokus – omyl, abych to dal zase dohromady.

A povedlo se vám to...

Povedlo a ani mi to nezabralo tolik času. Na základě toho jsem se rozhodl, že ke starším

mikroskopům dodělám chybějící manuály. Seznam všech svých mikroskopů i s fotografiemi a popisy mám na webu, provozuji tam takové virtuální muzeum. Mám jednu z největších osobních sbírek návodů a publikací k mikroskopům.

Zdá se, že ke všemu přistupujete po svém?

To je asi pravda. Dost věcí беру po svém, mám jiný přístup, styl i způsob práce. S tím jsem se potýkal už na střední škole. Když jsem vyráběl robota, který vyhrál české kolo, pracoval jsem zároveň na dalším, se kterým jsem měl Českou republiku reprezentovat na světové soutěži. Toho robota jsem programoval v programu Arduino a zároveň jsem z toho předmětu ve škole propadal (smích). V soutěžích se mi běžně stávalo, že jsem roboty naučil mnohem víc úkonů, než bylo třeba, nebo že jsem jejich programování popsal příliš sofistikovaným způsobem. Vnímám, že je pro mě občas problém udělat nějaký úkol jednodušeji, když vím, že to může jít mnohem dál. Přijde mi škoda zabývat se jen těmi jednoduchými úkony.

Kam směřujete teď?

Snažím se vždycky najít nějaké to místo na trhu a výrazně ho zlepšit. A to i přesto, že je výsledek určený jen pro užší okruh lidí. Baví mě posouvat to dál. Mým snem je vytvářet hlavně produkty vlastní nebo tvořit něco, co by lidé mohli efektivně používat, aby dál rozvíjeli své vlastní dovednosti. Třeba jako můj plně automatizovaný fotografický systém, který se skládá ze tří plně mnou navržených a vyrobených částí: makroposuvníku, mikroposuvníku a řídicí jednotky. Uživatel do něj jen zadá počáteční a koncové pozice a zvolí krok či počet snímků – systém pak sám celý proces provede a výsledkem je sekvence dokonale proostřených fotografií. Teď se zaměřuji i na software pro drony, kde chci být zcela nezávislý na aplikacích třetích stran a místo toho si vyvíjím vlastní řešení doplněná o prvky, které mi v komerčních aplikacích chyběly.

Stavíte roboty, drony, opravujete optiku, mikroskopy. Co přijde dál?

Těžko říct. Teď jsem se přihlásil do doktorského studia na obor Aplikovaná informatika, tak jsem zvědavý, jaké výzvy mě čekají. Profiluji se v určitých odvětvích, ale snažím se být víceméně všestranný. Pracuji především na seberozvoji. Myslím, že to je nejvíc, co pro sebe mohu nyní udělat, mít co nejširší portfolio. Protože to, co si vybuduje člověk v mládí, z toho může později už jenom těžit.

TEXT Zuzana Paulusová : FOTO Adrián Zeiner

Tento text najdete v exkluzivním vydání časopisu Univerzity Pardubice MY UPCE, vydání č. 115, v tištěné i on-line podobě.

<https://www.upce.cz/skill-set-sestavit-dron-i-mikroskop-psat-obsahle-seminarky>