

## Oponentský posudek bakalářské práce

pana **Matouše Dživjaka**:

### **ODHAD PARKOVACÍ KAPACITY VE MĚSTECH S POUŽITÍM LETECKÝCH SNÍMKŮ**

Oponent:

**Ing. Přemysl Derbek, Ph.D.**

K posouzení jsem přijal bakalářskou práci v celkovém rozsahu 61 stran, členěných do skupiny úvodních listů, dále 6 kapitol doplněných 2 přílohami a seznamem citované literatury. Práce tak obsahuje všechny požadované úvodní náležitosti, abstrakt, celkový obsah, seznamy obrázků, tabulek i použitých zkratk apod. Práce je psaná v anglickém jazyce.

Zadání práce odpovídá požadavkům pro vypracování bakalářské práce, současně však považuji zadání práce spíše za náročnější, z mého pohledu především u uvedeného bodu pro vypracování č. 4, kde si dovedu odhadnout, že vlastní implementace a testování navržené metodiky může rozkrýt nepředpokládané obtíže např. datového, technického, algoritmického a jiného rázu a vyžadovat tak následně více klidu pro práci i více času s tím spojeného pro dosažení úspěšných výsledků, a to lze těžko u takto inovativního přístupu předvídat. Nicméně zadání je v pořádku.

Práce je určena k obhajobě v programu **Otevřená informatika**, v oboru **Informatika a počítačové vědy** na Katedře kybernetiky Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze.

#### *Hodnotící hlediska a jejich klasifikace:*

##### **Splnění požadavků a cílů bakalářské práce:**

**A (výborně)**

Body zadání byly splněny.

##### **Využívání znalostí získaných vlastním studiem a z odborné literatury:**

**A (výborně)**

Velmi chválím schopnosti studenta při zpracování obsáhlé rešeršní a analytické části. Rovněž pak snahu co nejlépe samostatně pracovat v části vlastního řešení.

##### **Zvolený postup řešení**

**A (výborně)**

Práce nejprve představuje a hodnotí současné důležité techniky a přístupy ve zpracování dat ze satelitních snímků neuronovými sítěmi a dále přechází k představení vlastního řešení

s ohledem na získané znalosti z předchozích, nalezených poznatků z literatury. Tyto dále shrnuje pro účely vlastního řešení. Tedy oceňuji nejprve analytický postup s následnými, vlastními výsledky a konkrétními závěry.

**Odborná úroveň a přínos bakalářské práce:****A (výborně)**

Odborná úroveň je na bakalářskou práci vysoká a student reálnými, funkčními výstupy prokázal své široké vědomosti z oboru, a především schopnost s těmito vědomostmi prakticky a užitečně pracovat.

V současné době a obecně snaha měst co nejlépe informovat o aktuální či alespoň odhadované obsazenosti parkovacích míst je důkazem, že téma je velmi živé a žádané. Splnění bodů zadání práce tak potvrzuje, že svými závěry nepochybně přispívá k dalším možnostem řešení dané problematiky.

**Formální zpracování a úprava bakalářské práce:****C (dobře)**

Celkově je práce graficky kvalitně provedena, je dobře a logicky členěna, přehledně na sebe navazují jednotlivé kroky řešení. Použitá literatura je řádně citována.

Jazyk práce je většinou na velmi dobré úrovni, i když některé věty by si zasloužily drobné přeformulování. V textech se objevují překlepy.

Obrázky i grafy mají obvykle dobrou kvalitu, avšak některé obrázky bych s ohledem na jejich čitelnost doporučil zvětšit, např. obrázek 5.2 a zejména jeho čtvrtý díl (d).

Dále práce vykazuje rozdíly u popisků obrázků. Některé obrázky jsou nadepsány, některé mají popisek pod sebou, např. rozdíl mezi stranou 14. a 15. Spíše bych očekával, že popisky obrázků budou celkově vždy uvedeny pod obrázkem.

Podobně u tabulek bych očekával, že ty budou naopak všechny nadepsány.

Velmi oceňuji zpracování práce v LaTeXu.

***Doplňující otázky:***

1. V jakém časovém horizontu je podle Vás možné získat vždy „stejný“ satelitní obraz z GNSS nad stálou, přesně definovanou konkrétní městskou částí či oblastí? Jak moc reálná je možnost využití Vašeho přístupu pro časově souvislé (7/24), aktuální (real-time) sledování obsazenosti parkovacích zón či ploch? Jaký vliv může mít počasí?
2. Práce se zabývá na rozdíl od dotazu č. 1 odhady. Jak moc citlivé budou tyto odhady na svou přesnost, či jak budou spolehlivé v případě souvislé oblačnosti (podzim, zima může vykazovat mnoho a mnoho za sebou jdoucích oblačných dní) nad sledovanou oblastí, kdy nezískáme dlouhodobě relevantní satelitní snímky? A pokud se oblačnost rozejde, nemusí se zrovna nad sledovanou oblastí nacházet vhodný snímkový satelit. Myslíte si, že by byl

Váš přístup vhodný, efektivní a dlouhodobě finančně udržitelný pro všechny typy oblastí planety a všechny typy ročních období, nebo jen jejich kombinace?

3. Dnešní světová města „zápasí“ s problematikou „Heat Islands“ a antropogenním teplem – snaží se všemožně zazelenit včetně svých ulic. Zabýval jste se především uličním parkováním. Jakou šanci si myslíte, že má Vaše technika možnost soupeřit s tímto trendem, pokud přes koruny stromů (možná) v budoucnosti „neuvidíme“ ze vzduchu na parkovací plochy (zejména při uličním stání)?
4. U obrázku 5.1 je téměř půlka ulice ve stínu. Vozidla nelze (nebo s obtížemi) detekovat. Lze Vaše algoritmy vylepšit tak, aby pracovaly perfektně i v těchto podmínkách, kdy se posouvá slunce nejen v průběhu dne, ale i v rámci ročních období a tvoří tak přes budovy tmavé stíny?

### Závěr:

Zvolené téma je bezesporu velmi aktuální, zajímavé a především potřebné. Autorem je vhodně uchopeno. V první části autor popisuje existující, současné přístupy dané problematiky, následně projevuje své vědomosti a schopnosti s tematikou pracovat a dosahuje skutečných výsledků, dále navrhuje jejich užitečné využití pro konkrétní situace a požadavky.

Celkově práce působí velmi dobrým dojmem jak po stránce obsahové, tak i po stránce rozsahové. Autor si dle mého názoru v předložené bakalářské práci velmi dobře připravil a rozpracoval jak analytickou část, tak i praktickou oblast a velmi mu doporučuji nehledě na můj komentář v úplném úvodu tohoto posudku (náročnost bodu 4) v úsilí setrvat a pokračovat v jeho dalším rozšiřování v rámci magisterského studia a pokusit se dále a více věnovat různým přístupům a možnostem učení svých neuronových sítí pro potřeby projektu a snad jednou plošně použitelných výstupů. Umět si dopředu odhadnout či rozvrhnout nároky na finální fázi a strávit více času testováním a ověřováním různých řešení k dosažení optimálního výsledku rozpoznávání, či alespoň definování těch cest vědeckovýzkumného zájmu, které mají a které nemají význam.

I přes některé nedostatky ve formální části velmi oceňuji celkově práci především po její obsahové části, oceňuji dosažené výsledky a současně s ohledem na to, že jde o bakalářskou práci, u které zadání bylo z mého pohledu opravdu náročnější, rozhodl jsem se následovně.

Předloženou bakalářskou práci **doporučuji** k obhajobě a celkově ji hodnotím stupněm **A (výborně)**.

Ing. Přemysl Derbek, Ph.D.