

# Posudek na bakalářskou práci

**Autor:** Jan Kůrka  
**Název práce:** Recognition of Plants Based on Images of Fruit  
**Jméno a tituly vedoucího:** Prof. Dr. Ing. Jiří Matas  
**Pracoviště:** Katedra kybernetiky, fakulta elektrotechnická, ČVUT Praha

Cílem bakalářské práce Jana Kůrky byl návrh a implementace metody pro rozpoznávání obrázků plodů. Zadání je náročné, protože jde o otevřený problém, neexistuje referenční řešení a bakalářská práce by mohla být výzkumným projektem.

Navržené řešení má dvě části, 1. segmentaci plodu a 2. popis segmentované oblasti a metodu pro rozpoznávání. Druhá část by měla navázat na interaktivní opravu oblasti segmentované v prvním kroku, ale ta nebyla implementována (pozn. zadání to nevyžaduje). Proto bylo vlastní rozpoznávání, implementované metodou nejbližšího souseda v prostoru barevných histogramů, ověřováno na datech segmentovaných pomocí tzv. ground truth.

Práce je psána angličtinou, která má sice drobné nedostatky, ale její kvalita nijak nesnižuje možnost porozumění textu. Úvod je velmi stručný, mohl by obsahovat i informaci o struktuře práce, která má např. oddělené dvě části o stavu poznání, což není obvyklé.

Seznam literatury má standardní rozsah a je po formální stránce bez problémů.

Jan Kůrka pracoval na projektu poměrně samostatně, ale pomalu. Nedostatek času vedl k tomu, že se sice podařilo splnit všechny části zadání bakalářské práce, ovšem popsání řešení není plně uspokojivé. V obou částech se omezuje na „nejjednodušší sestavitelné z modulů OpenCV“. V oblasti rozpoznávání je založeno na porovnávání histogramů, a nevyužívá prostorovou strukturu obrázku. Experimenty se týkají jen ladění parametrů.

Zajímavým přínosem práce je vznik databáze obrázků plodů.

**Práci doporučuji k obhajobě a i s ohledem na zpožděné odevzdání doporučuji známku C (dobře).**

V Praze, 28. 6. 2013, Jiří Matas,



## Oponentský posudek bakalářské práce Jana Kůrky „Recognition of Plants Based on Images of Fruits“

Bakalářská práce Jana Kůrky se zabývá náročným a praktickým problémem identifikace druhu rostliny z fotografie jejího plodu. Jejím cílem je návrh a implementace algoritmu, který ke své činnosti vyžaduje jen minimální interakci ze strany uživatele. Zvláštní pozornost je věnována rychlosti rozpoznávání, které by mělo fungovat v reálném nebo téměř reálném čase.

Proces identifikace druhu je v hodnocené práci rozdělen do dvou fází – segmentace vstupního obrázku pomocí algoritmu GraphCut a klasifikace popředí metodou nejbližšího souseda. Kvalita výsledků těchto fází závisí na několika technických parametrech (šířka a rozložení binů histogramu barevného modelu, váhy jednotlivých barevných kanálů, velikost konstanty  $\gamma$  Pottsova modelu použitého pro segmentaci...), jejichž optimální hodnoty byly určeny na základě precizně provedených experimentů. Vzhledem k absenci veřejně dostupných datasetů byla přesnost klasifikace otestována na datase-tu vytvořeném speciálně pro účely této práce. Je třeba zdůraznit, že se jedná o velmi rozsáhlý soubor dat (538 fotografií plodů 54 druhů rostlin), který by po doplnění mohl v budoucnu sloužit jako standardní dataset pro porovnávání (polo)automatických metod identifikace rostlin.

Písemná zpráva je přehledná, dobře čitelná a psaná velmi dobrou angličtinou. V některých pasážích bych jí však vytknul přílišnou stručnost. V teoretické části se to týká zejména popisu algoritmu GraphCut, ve kterém chybí vysvětlení významu některých symbolů (např.  $\Delta_{i,j,k}$  ve vzorci (7)), případně jsou vysvětleny až po jejich prvním použití. V kapitole 4 postrádám detaily týkající se experimentů testujících přesnost klasifikace. Byla chyba klasifikátoru odhadnuta pomocí křížové validace či rozdělením dostupných dat na trénovací a testovací množinu? Obsahovala testovací data obrázky ze všech tříd, nebo byly třídy s malým počtem obrázků vyřazeny? Na konci této kapitoly také schází ucelený experiment, který by na konkrétním obrázku ukázal, jak celý proces probíhá z pohledu uživatele: výsledky segmentace, případně jak se mění po zásazích uživatele a několik nejpodobnějších obrázků z databáze.

Přes výše uvedené výtky se však jedná o velmi povedenou práci, která v některých ohledech překračuje požadavky zadání. Přestože identifikace druhu rostliny podle jejího plodu je vzhledem k jejich rozmanitosti velmi náročný úkol, dosáhla práce nadějných výsledků. Z těchto důvodů doporučuji práci k obhajobě a navrhuji hodnocení

**A – výborně.**

V Praze dne 20.1.2014

Ing. Tomáš Sixta (oponent)

