

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: Bc. Petr Pecha
Název tématu: Analýza a podpora zpracování obrazů kořenového systému rostlin

Posudek vypracoval: Ing. Pavel Krsek, Ph.D.
Pracoviště: ČVUT CIIRC, oddělení: Robotika a strojové vnímání

Předložená diplomová práce se zabývá pořízením a zpracováním snímků kořenového systému rostlin při botanických experimentech. Autor navrhl a popsal způsob snímání kořenového systému rostlin v plochých květináčích s průhlednou přední stranou. Autor dále realizoval zpracování snímků, které spočívá v transformaci časové sekvence snímků jednoho květináče do souřadné soustavy, která umožňuje měření. Tento proces je podpořen umístěním otických značek s 2D kódem na květináče. V rámci diplomové práce byl také realizován program pro zpracování snímků. Součástí práce je i základní popis funkcí a stručný návod. Program je připraven v jazyce R, který je běžně používán cílovými uživateli.

Méně pozornosti bylo věnováno vývoji metod automatické detekce kořenů ve snímcích. Realizována byla prahování v barevném prostoru HSV. Prahování bylo doplněno hledáním trasy kořenu mezi dvěma body označenými na kořenovém systému. Tento algoritmus je použit pro detailnější nalezení tvaru kořenu, na němž bylo předtím manuálně označeno několik bodů (vrcholů).

Text diplomové práce je velmi stručný a v některých případech je to důvodem horší srozumitelnosti a nejasností vyvolávajících u čtenáře otázky, které zůstávají bez odpovědi. Popsány jsou však všechny kroky a postupy využité pro řešení zadaného technického problému. Více prostoru by také mohlo být věnováno představení výsledků a případně jejich porovnání s původní experimentální praxí nejen z hlediska přesnosti, ale i časové náročnosti.

K práci mám několik konkrétních připomínek a otázek:

- Na straně 6 je nejasný popis procesu „skeletonizace“.
- Kapitola 2.3 popisuje konkurenční programy. Jejich popis, popis možností a případně výsledků je stručný a neurčitý. Bylo by vhodné pokusit se jejich prostřednictvím získat porovnatelné výsledky.
- Na obrázku 15 je půdorys sestaveného přípravku. Porozumění prostorovému uspořádání přípravku by napomohlo doplnění dalšího pohledu či použití odpovídajícího technického výkresu.
- V kapitole 4.4 je popsán postup výpočtu skutečné polohy značek. Bohužel již není detailněji uvedeno, které rozměry měřit, a proč byly vybrány právě tyto rozměry. V popisu programu (strana 34) je pak uvedeno, že počet a výběr měřených vzdáleností není dán. To dále snižuje míru srozumitelnosti.

- V kapitole 5.2 postrádám informaci počtu a výběru použitých bodů pro hledání transformace, nebo alespoň definování teoretických omezení.
- V kapitole 5.3 se hovoří o „velikosti bodů“. Jde o terminologickou nepřesnost. Lépe by bylo mluvit o velikosti vektorů souřadnic bodů, nebo hodnotách souřadnic v daném souřadném systému.
- V kapitole 6.2 je poněkud nejasně popsán algoritmus hledání tvaru kořene. Popisu zvolené míry délky hran by bylo dobré věnovat podstatně větší prostor. Bylo by také dobré hodnoty použitých konstant nejprve symbolicky odvodit z velikostí obrazu a omezení hodnot intenzit. Tak by bylo možné algoritmus adaptovat i na jiná obrazová data.
- Rád bych se zeptal, jak probíhá transformace do „metrické roviny“? Tedy jak konkrétně vypadají odpovídající vztahy a zda se transformuje celý obrázek?

Z mého pohledu bylo zadání této práce splněno a bylo dosaženo požadovaných cílů, i když rozsah práce je poměrně malý. Jde o praktickou diplomovou práci aplikačního charakteru, jejíž výsledky jsou prakticky použitelné při vyhodnocování botanických experimentů. Srozumitelnosti a kvalitě práce by pomohl podstatně rozsáhlejší výklad a jednoznačnější používání terminologie.

Dle mého názoru splňuje tato práce minimální nároky kladené na diplomovou práci. Autor prokázal dostatečné znalosti v oboru i svojí schopnost řešit odborné problémy. S ohledem na uvedené připomínky hodnotím tuto diplomovou práci známkou **D (uspokojivě)** a **doporučuji** ji k obhajobě.

V Praze dne 24. 1. 2017

.....
Ing. Pavel Krsek, Ph.D.
Oponent DP