

Strukturovaný posudek bakalářské práce

Vojtěch Frič
Robofotbal: Modul počítačového vidění

1. Informace k zadání

Zadání této práce je logickým pokračováním intenzivní snahy skupiny studentů a pedagogů FAV ZČU vybudovat pro výukové i volnočasové aktivity studentů kvalitní tým robotického fotbalu (s primární orientací na disciplínu MiroSot). Autor práce je jedním ze členů studentské sekce týmu a jeho úkolem bylo navrhnout a implementovat modul počítačového vidění, který na základě analýzy snímků z rychlé kamery zavěšené nad hrací plochou získá údaje potřebné pro činnost ostatních modulů řídicího systému robotického fotbalu.

Vyvíjený modul musí být zároveň integrovatelný s ostatními částmi řídicího software. Vytčený cíl se autorovi podařilo splnit a výsledné dílo představuje vyspělou aplikaci s řadou komplexních funkcí.

2. Aktivita během řešení, konzultace, komunikace 15 bodů ^{z 15} max.

Student pracoval velmi aktivně, pravidelně docházel na konzultace, výborně připraven – příkladným způsobem se na konzultace připravoval, velice svědomitě shromažďoval podklady a problémy ke konzultacím, atp. Přístup studenta k řešení problematiky byl zodpovědný, velice podrobně se seznámil s problematikou počítačového vidění a prostudoval i teoreticky poměrně velmi náročnou literaturu.

Bakalářská práce byla dokončena s dostatečným předstihem. Software i průvodní dokument byl s vedoucím práce konzultován příkladně. Autor promptně reagoval na podněty vedoucího a celkově pracoval velmi iniciativně.

3. Splnění požadavků zadání 25 bodů ^{z 25} max.

Předložená bakalářská práce **splňuje zadání ve všech bodech**. Autor prokázal velmi hluboké znalosti (na úrovni bakalářského studia značně nad rámec plánu studijního programu) a práci vytvořil podle nejlepších zvyklostí a zavedených postupů, vhodně aplikoval perspektivní technologie, jako např. framework OpenCV, a také dostatečně a adekvátně komunikoval s ostatními členy týmu robotického fotbalu. Vyvinutý software je dostatečně stabilní a výkonný, dobře zdokumentovaný a připravený k nasazení. Drobnou výhradu lze vznést k procesu testování, neboť veškeré testy proběhly pouze na uměle vygenerovaných (tj. nikoliv reálných) datech – toto však autor nemohl ovlivnit (reálná data nebylo v době řešení práce možné získat).

4. Hodnocení formální stránky předložené práce 25 bodů ^{z 25} max.

Dodaný průvodní dokument bakalářské práce je na vynikající technické a typografické úrovni. Práce je napsaná srozumitelně, výbornou technickou češtinou, vyjadřovací schopnosti autora jsou nadprůměrné a popisná úroveň dokumentu je také velmi dobrá. Práce působí vyváženým dojmem a je vhodně strukturovaná. Adekvátně pokrývá prerekvizitní teoretické znalosti z oblasti počítačového vidění i vlastní analýzu a postup řešení problému, popis tohoto řešení i zhodnocení dosažených výsledků.

Text je velmi vhodně doplněn řadou obrázků ve vynikající kvalitě – většina obrázků je vektorová, rastrové obrázky jsou v dostatečném rozlišení. Práce obsahuje celou řadu vzorců, grafů a tabulek, které jsou vysázeny naprosto bezvadně, zvýrazňovací řez písma je používán vhodně a žádoucím způsobem přispívá ke zvýšení typografické úrovně i čitelnosti práce.

Překlepy ani gramatické chyby se v práci nevyskytují, autor evidentně věnoval formální stránce práce odpovídající pozornost. Rozsah a výběr použitých zdrojů odpovídá řešené problematice a je bezpochyby nadstandardní.

5. Hodnocení realizačního výstupu 25 bodů ^{z 35} max.

Software, vyvinutý v rámci řešení této bakalářské práce, je na velice dobré úrovni (je samozřejmě nutné ho posuzovat jako vědecký a technologický prototyp, nikoliv aplikaci určenou k používání běžnými uživateli). Má všechny očekávané funkce, které bez problémů (pokud lze posoudit) fungují. Autorem vyvinutá metoda detekce objektů ve scéně je v souladu s požadavky zadání velmi rychlá a dostatečně robustní. Architektura aplikace je zvolena vhodně s ohledem na způsob nasazení a budoucí rozšiřování.

Zdrojový kód v jazyce C++ je celkem srozumitelný, byť je mnohde zapsán dosti zkratkovitě a místy nesystematicky. S přihlédnutím k tomu, že se jedná o kód, který bude časem sdílet celý tým robotického fotbalu, by kvalita zápisu by měla být na vyšší úrovni. Dekompozice je dobrá, ovšem možnosti, které mu velmi expresivně objektově orientovaný programovací jazyk C++ poskytuje, autor ani zdaleka nevyužívá – kód je zcela v imperativním stylu. Také komentářů není v kódu tolik, kolik by komponenta týmového projektu z principu vyžadovala. Informační hodnota některých je navíc dost pochybná, např. v modulu `params.cpp` komentáře „//jedná se o délku strany robota (momentálně průměr, by voko, pač jsou roboti šišatý =>)“ nebo „//pryč“.

Také nepovažuji za zcela šťastné řešení omezit se při použití programovacího jazyka C++ výhradně na jediné vývojové prostředí, a to ještě na Microsoft Visual Studio 2010. Očekával bych přinejmenším podporu stabilnějšího Visual Studia 2008 a open-source platformy GCC (tak jako to činí klíčová knihovna OpenCV).

6. Otázky k obhajobě

1. Z jakého důvodu jste volil jako jedinou možnou vývojovou platformu právě Microsoft Visual Studio 2010?
2. Během přípravných fází projektu byla pořízena řada snímků maket robotů. Tato data představovala určitě reálnější vstup než výsledky vizualizace virtuální hry. Testoval jste Váš software také na nich a pokud ano, s jakými výsledky? (z dokumentu to není zřejmé)

7. Závěrečné shrnutí

..... **90 bodů** z 100 max.

Práci považuji i přes zmíněné nedostatky za vynikající a rozhodně ji **doporučuji k obhajobě**.

V Plzni dne 30. 5. 2012



Ing. Kamil Ekštejn, Ph.D.
KIV FAV ZČU