
Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Stanislav Král

Mobilní aplikace pro rozpoznávání registračních značek vozidel

Zadání bakalářské práce Stanislava Krále bylo motivováno zejména chutí autora vyzkoušet multiplatformní framework pro vývoj mobilních aplikací *Flutter*¹ vyvíjený společností Google v integraci s knihovnou *Firebase ML Kit*, což by dovolilo i na průměrně výkonných mobilních zařízeních provádět např. analýzu snímků v reálném (nebo téměř reálném) čase.

Na podnět vedoucího práce bylo tedy sestaveno zadání s cílem vytvořit multiplatformní mobilní aplikaci, která by umožňovala jednoduše a rychle detekovat, izolovat, rozpoznávat a následně ukládat registrační značky (RZ) automobilů, které se objeví v proudu snímků z fotoaparátu mobilního zařízení. Protože si lze představit celou řadu různých využití takové aplikace, byl pro potřeby jednoznačné definice cíle této práce zvolen případ užití, kdy uživatel pomocí aplikace zaznamenává RZ automobilů zaparkovaných v těsné blízkosti jeho vlastního zaparkovaného automobilu, aby tak pořídil důkazní materiál pro případ poškození vozidla.

Autor práce je svědomitý a pilný student. K práci přistoupil velice zodpovědně: Sám si stanovil harmonogram prací a pravidelně seznamoval vedoucího s provedenými kroky a celkovým pokrokem řešení. Prozkoumal a otestoval řadu frameworků pro vývoj multiplatformních mobilních aplikací a knihoven pro rozpoznávání textu. První prototyp aplikace s omezenou funkcí připravil pro testování již poměrně záhy po zahájení spolupráce a na jeho půdorysu pak iteračně vznikala finální produkt. Autor zvolil z pohledu zadavatele naprosto optimální frekvenci diskusí ohledně funkcí a provedení software a vydávání testovacích verzí, na kterých si mohl vedoucí práce ověřit užitnou hodnotu implementovaných řešení.

Spolupráci s autorem práce hodnotí vedoucí jako vzornou: Na konzultace docházel pravidelně, výborně připraven, a tak byly diskuse věcné a efektivní. Na připomínky vedoucího reagoval okamžitě, požadované úpravy ihned zapracovával do software, resp. posléze do textu práce. Průvodní text práce byl dostatečně a včas konzultován.

Práce je původní. Vzhledem k tomu, že neexistuje obdobná aplikace v použitelné kvalitě a s požadovanými funkcemi, autor neměl šanci se ani nikde inspirovat a celou logiku i uživatelské rozhraní aplikace musel vymyslet vlastními silami během interakce s vedoucím.

Při řešení zadání autor využil několik existujících softwarových produktů: Zejména vývojovou platformu Flutter a její nadstavby a knihovnu *Firebase ML Kit*, jejíž části pro zpracování snímků technikami počítačového vidění byly integrovány do vyvíjené aplikace. Proti tomu nelze nic namítat, naopak, rozhodnutí autora využít uvedené dostupné komponenty je naprosto rozumné a jistě by nebylo vhodné na mobilní platformě implementovat např. algoritmy z oblasti CV vlastními silami.

Citace v textu i bibliografie na konci práce jsou provedené v souladu s požadavky. Seznam zdrojů je sice poněkud stručný a autor ho využívá v textu jen zřídka, ovšem uvedené publikace zřejmě dostatečně pokrývají řešenou problematiku a autor patrně skutečně jiné zdroje nepotřeboval. Drtivá většina publikací je pouze v elektronické podobě – to je ale dáno specifickým tématem a nelze to v tomto případě považovat za prohřešek.

Implementační část předloženého díla je plně funkční a v naprosto profesionální produkční kvalitě. Jedná se o plnohodnotnou, zralou mobilní aplikaci, která má všechny požadované funkce, je stabilní, rychlá, přehledná a dobře ovladatelná. Požadovanému účelu slouží velmi dobře, což ověřil vedoucí práce zejména tím, že ji během posledního měsíce prakticky denně používá a aplikace funguje k jeho naprosté spokojenosti.

K vývoji aplikace byl použit vývojový toolkit Flutter a programovací jazyk Dart, konceptuálně a syntakticky vycházející z jazyků Java a JavaScript. Platforma je podporována společností Google, což zaručuje její kvalitu, stabilitu a udržitelnost. I tak se ovšem zatím nejedná o mainstreamový nástroj pro vývoj mobilních aplikací, což může být vnímáno jako nevýhoda (vedoucí práce to tak trochu vnímá a doporučoval původně jiné nástroje). Ovšem na kvalitě aplikace a rychlosti a bezproblémovosti vývoje se to nijak neodrazilo a lze tedy říci, že autor práce dobře věděl, co dělá a tato volba byla řádně odůvodněná a dostatečně promyšlená.

¹<https://flutter.dev>

Zdrojový kód programového řešení je zapsán v jazyce Dart velmi úsporným způsobem – je vidět, že autor má s tímto jazykem řadu zkušeností. Nicméně ocenil bych více komentářů, autor kód komentuje velmi zřídka. Zápis také není zcela konzistentní: Na různých místech kódu jsou stejné konstrukce zapisovány pokaždé jinak. Čitelnost a úprava zdrojového kódu nevybočuje z mezí standardu tohoto typu programovacích jazyků, běžné zvyklosti zápisu autor dodržuje.

Textová část díla patří počtem stran spíše k těm rozsáhlejším – má včetně příloh 60 stránek. Na autorově vyjadřovacím stylu je zjevné, že se úporně snaží, aby text působil výsoce odborným dojmem, což se mu ovšem ne vždy úplně daří. Nicméně text je většinou dobře srozumitelný a zásadní myšlenky díla autor čtenáři předává spolehlivě. Gramatické chyby se (nározdíl od stylistických) v textu prakticky nevyskytují, stejně jako překlepy či zásadní odchylky od typografických zvyklostí.

Grafická úroveň dokumentu je velmi dobrá, je vysázen v L^AT_EXu a působí harmonickým dojmem – pouze snad zvýrazňování textu by mohl autor používat častěji (např. v případě označení softwarových produktů; apod.). Struktura textu odpovídá typu a rozsahu práce. Práce je dobře logicky strukturovaná a poměr jednotlivých částí je vyvážený. Text je vhodně doplněn snímků, obrázků, vzorců a výpisy kódu, které jej žádoucím způsobem obohacují a jsou vysázené v odpovídající kvalitě.

Autorem implementovaná mobilní aplikace je dobře použitelná k zamýšlenému účelu, což bylo spolehlivě prokázáno rozsáhlým testováním v praktickém provozu v závěrečné fázi práce.

Všechny body zadání byly splněny. Práci lze bez váhání označit za výbornou. Uvedené drobné výhrady k textu dokumentu či zápisu zdrojového kódu hodnotu práce nijak nesnižují. Autor prokázal velmi dobré analytické schopnosti a vynikající programátorské dovednosti.

Práci proto **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„výborně“.

Ing. Kamil Ekštejn, Ph.D.
KIV FAV ZČU

V Plzni dne 23. května 2020.