

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: Bc. Václav Pruner

Název práce: Automatická tvorba her typu puzzle na dotykovém zařízení s OS Android

Autor posudku: RNDr. Roman Ondruška, Ph.D.

Název a adresa pracoviště: ČSOB, a.s., Radlická 333/150, 150 57 Praha 5

## Rekapitulace zadání

Zadáním předložené práce bylo navrhnout aplikaci pro dotyková zařízení s OS Android, která bude podporovat sestavování obrazové skládačky z dílků. Hlavním kritériem pro navržené řešení byla zábavnost hry, jako cílová skupina se předpokládalo dítě ve věku 3-6 let. Významnou funkcionalitou měla být automatická tvorba zadání podle zvoleného obrázku.

## Rekapitulace práce

Kapitoly 1 a 2 podávají základní popis zvoleného řešení a jeho nejbližší alternativy, které jsou k dispozici v rámci služby Google Play.

Kapitola 3 popisuje podrobně algoritmus použitý pro tvorbu zadání hry. Je složen z několika sekvenčních kroků, z nichž zde uvedeme jen ty stěžejní.

Prvním krokem je předzpracování obrazu. Z důvodu efektivity algoritmu je v tomto kroku obraz zmenšen. Jako algoritmy ke zmenšení obrazu byly autorem zvažovány interpolace pomocí metody nejbližšího souseda, bilineární interpolace a bikubická interpolace. Po vzájemném porovnání výsledků byla v řešení použita bilineární interpolace jako vhodný kompromis mezi rychlostí a kvalitou výstupu.

Další klíčovou fází algoritmu je segmentace obrazu, která provádí dekompozici obrazu do jednotlivých oblastí. Vzhledem k tomu, že neexistuje pro tuto úlohu zřejmá obecná definice segmentu, bylo na autorovi práce, aby ji sám stanovil. Zvažoval metody k-means, GrabCut a Hill-Climbing. Z důvodů požadavku na plnou automatiku byl zamítnut algoritmus GrabCut, algoritmus k-means neobstál díky časté konvergenci k pouze lokálnímu optimu. Použita tedy byla metoda z kategorie unsupervised, algoritmus zdolávání kopců, který segmentaci řeší hledáním lokálních maxim v histogramu obrazu.

Samotný výstup segmentace není dostatečný pro řešení zadané úlohy, proto autor používá pro zlepšení výsledku několik dalších fází, z nichž jmenujme prostorové oddělení segmentů, aplikaci binární morfologie a vyplnění segmentů, výběr kompaktních segmentů respektive rozdělení velkých segmentů.

Kapitola 4 stručně shrnuje způsob implementace popsaného algoritmu. Shrnutá je situace na poli operačního systému Android a dále je popsána struktura aplikace včetně popisu kooperace hlavních bloků kódu.

Kapitola 5 je věnována popisu uživatelského testování aplikace. Byly vytvořeny tři sady vstupních obrázků lišících se komplexností. Testování se zúčastnilo celkem pět testerů, každý hodnotil v pětistupňové škále. Na závěr je uvedena tabulka shrnující výsledky hodnocení.

## Hodnocení práce

Autor zvolil takový algoritmus řešení, který dle jeho evaluace naplnil podmínky zadání nejlépe ze všech testovaných metod. Za mírný nedostatek lze považovat fakt, že nebylo provedeno exaktní porovnání výsledků jednotlivých metod pomocí vhodně definované metriky, anebo pomocí vyhodnocení uživatelských testů na výsledcích jednotlivých algoritmů. Na druhou stranu je evidentní, že takovýto přístup by svým rozsahem přesáhl možnosti diplomové práce.

Úspěšnost zvoleného algoritmu je velmi dobrá ve velké většině zadání, problémy mohou nastat u fotografií reálného světa. V některých případech dochází i v jednodušších vstupech k efektu, kdy nalezená hranice segmentu nekopíruje přesně dobře viditelnou kontrastní hranici. Patrně se jedná o problém vyvolaný antialiasingem v obrazu, vyřešení tohoto problému by mohlo být vhodným námětem pro další verzi aplikace. Navrhují, aby toto téma diplomant okomentoval během obhajoby práce.

Samotná aplikace je naimplementována kvalitně, je stabilní a vyznačuje se vhodně zvoleným uživatelským rozhraním, zejména s ohledem na zadaného cílového uživatele. Aplikace je svou funkcionalitou (automatická tvorba zadání) unikátní, bez problémů importuje běžně dostupné obrázky z internetu, a je skutečně hratelná dítětem v definovaném věku, což autor posudku prakticky ověřil.

Text diplomové práce je napsán srozumitelnou formou v logicky uspořádané struktuře, dílo je doplněno řadou vysvětlujících obrázků.

Lze konstatovat, že předložená práce splňuje všechny parametry běžně kladené na práci diplomovou, a proto ji za takovou doporučuji uznat. Vzhledem ke zmíněným kladům a jen mírným nedostatkům ji navrhuji hodnotit známkou **A – výborně**.

V Praze, dne 18.5.2015

RNDr. Roman Ondruška, Ph.D.