

Zpracování obrazu a klasifikace s využitím neuronové sítě pro Android aplikaci rozpoznávající plodnice vysokých hub

Lukáš Pícek¹

1 Úvod

Houbaření je v zemích střední a východní Evropy jedna z nejrozšířenějších lesních aktivit. Dle údajů českého statistického úřadu každý rok vyrazí na houby minimálně 70% populace. Nicméně průměrný houbař s jistotou rozpozná kolem 20 druhů hub, což je mizivá část z celkového množství 2700 velkých hub. Tento článek popisuje návrh a část řešení aplikace, která se zabývá rozpoznáváním hub na základě fotografie získané fotoaparátem v mobilním telefonu a s tím spojenou asistencí houbaři při sběru konkrétních druhů plodnic.

2 Definice problému a navržené řešení

Jelikož rozpoznávání jednotlivých druhů hub je při existenci velkého množství tříd a zároveň špatné rozlišitelnosti u některých druhů téměř nemožné i pro zkušeného mykologa, je hlavním cílem vytvořené aplikace co nejvíce přiblížit jednotlivé druhy hub uživateli a pomoci mu s jejich rozpoznáním. Zároveň je potřeba informace poskytnuté aplikací vnímat jako užitečnou pomůcku, nikoliv jako bezchybný zdroj informací.

2.1 Elementární popis plodnice dle příznaků

Při analýze problému bylo nejprve potřeba vyčlenit nejrelevantnější příznaky pro klasifikaci hub. Mezi ty se řadí zejména barva, tvar kloubouku/třeně a druh výtrusného rouška, kde nám rouška udává, jestli se jedná o plodnici s lupeny, nebo rourky. Je zřejmé, že poslední zmíněný příznak nám rozdělí klasifikační prostor na dvě části a tím zvětší pravděpodobnost správné klasifikace. Další podstatnou informací bylo zjištění, že okolní prostředí nehraje při klasifikaci žádnou roli, spíše naopak.

2.2 Klasifikace

S přihlédnutím, k stále se zlepšujícím výsledkům při klasifikaci různých variací obrazových dat za pomoci neuronových sítí související s roustoucími výkony osobních počítačů a mobilních telefonů, jsem se rozhodl využít právě této metody klasifikace.

2.3 Zpracování dat pro neuronovou síť

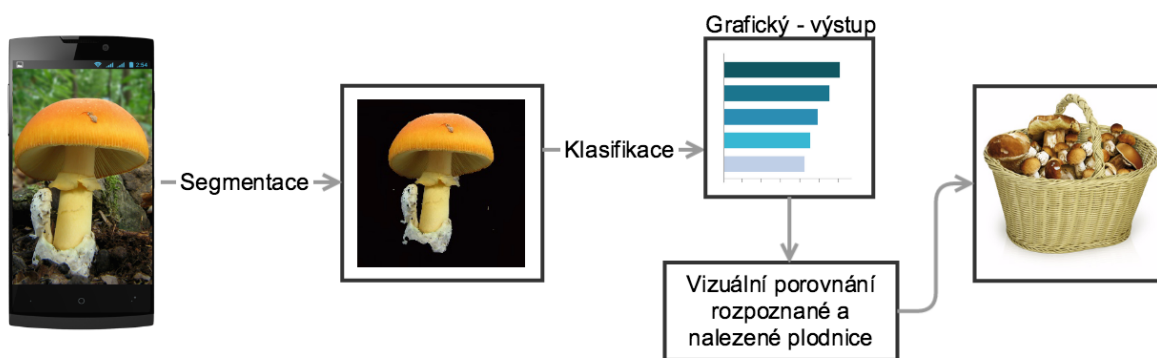
Dle prvotního výběru informativních příznaků a pozorování v průběhu experimentování s neuronovou sítí, byla zjištěna velká chybovost klasifikace, zapříčinená podobným typem pozadí u různých druhů hub. Z tohoto důvodu je zapotřebí při trénování i klasifikaci neznámého snímku, vysegmentovat pouze tu část snímku, kde se nachází plodnice. Na základě nedostatku

¹ student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Řídící a rozhodovací systémy, e-mail: lukaspicek@gmail.com

trénovacích dat, bylo potřeba spolu se segmentací vytvořit ke každému snímku 3-4 syntetické obrázky, u kterých došlo k náhodnému otočení v rámci malého úhlu a zároveň k drobnému posunutí vysegmentované houby.

2.4 Použití mobilní aplikace

Základem každé mobilní aplikace by mělo být přehledné uživatelské rozhraní s co nejjednodušším postupem pro použití, proto jsem se při jejím návrhu snažil o automatizaci veškerých kroků. Jediné co je od uživatele zapotřebí, je získání co nejlepšího snímku houby pomocí fotoaparátu ve svém mobilním telefonu. Následně je uživatel informován o druhu plodnice s největší shodou, spolu s dalšími méně pravděpodobnými možnostmi, ve formě grafu. Po rozkliknutí jednotlivých možností se uživatel může na základě porovnání s referenčním obrázkem a jeho popisu ujistit, jestli rozhodnutí klasifikátoru bylo správné.



Obrázek 1: Grafický návrh funkce mobilní aplikace

3 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo navrhnout funkční řešení pro mobilní aplikaci použitelnou k rozpoznávání hub. Součástí návrhu byla studie informativních příznaků hub, analýza možných klasifikačních metod a získání/zpracování trénovacích dat. V další části jsem se již zabíral řešením jednotlivých úloh. Nejprve jsem v programovacím jazyku Python napsal univerzální script, který upravuje a vytváří syntetická trénovací data pro neuronovou síť. Na takto vytvořených datech jsem poté provedl její natrénování a analýzu úspěšnosti pro připravená data. Největší úspěšnost při klasifikaci měla síť, která vycházela z vysegmentovaných hub s černým pozadím. Konkrétně byly získány poměrně přijatelné výsledky (85% úspěšnost rozpoznání na 7 třídách obsahujících vždy po 100 snímcích), které by se změnou architektury neuronové sítě a zkvalitněním/zvětšením trénovacích množin mělo dle odhadu zlepšit o přibližně 10%.

Literatura

- Laganière, R., and Cavallaro, A., 2011. *OpenCV 2 computer vision application programming cookbook: over 50 recipes to master this library of programming functions for real-time computer vision*. Packt Publishing, Brimingham.
- Svoboda, T., and Hlaváč, V., 2008. *Image processing, analysis, and machine vision*. Thomson, Toronto.
- Rojas, R., 1996. *Neural networks: a systematic introduction*. Springer-Verlag, New York.