

Způsoby detekce pornografického obsahu v obrazové scéně

Tereza Štanglová¹

1 Úvod

Hlavním cílem této práce bylo prozkoumat možnosti detekce specifických objektů v digitálním obrazu, které dobře podmiňují klasifikaci scény ve smyslu určení typu jejího obsahu.

Zpracování obrazu je disciplína, při níž je obraz zpracováván jako dvourozměrný signál. Detekce objektů se skládá z několika kroků. Obraz se nejprve musí předzpracovat, aby z něj bylo možné vyextrahovat příznaky, které budou použity jako vstup učícího algoritmu. Výstup tohoto algoritmu může být binární, tj. pokud chceme vědět, zda se náš hledaný objekt v obraze nachází nebo ne, nebo klasifikace objektů do tříd.

Detekovanými objekty v obraze je v tomto případě pornografický materiál. V dnešní době máme prostřednictvím internetu přístup k pornografii okamžitě. S tím však souvisí i nebezpečí v podobě nežádané pornografie, kdy nelze manuálně kontrolovat, co uživatelé nahrávají například na sociální sítě. Mezi tím, co je a není pornografie, může být ale někdy tenká hranice.

2 Obrazová scéna z pohledu člověka

Příznakem, který člověka hned napadne při popisu pornografického materiálu v obraze, jsou barevné odstíny pleti. První pokus s tímto druhem příznaků byl popsán v práci Forsyth a Fleck (1999), kdy se autoři snažili určit, zda je v obraze přítomna nahá postava. Systém nejprve označil obrazové body (pixels), které jsou pleťového odstínu a následně je rozdělil do určitých skupin. Tyto skupiny představovaly různé polohy lidské postavy s využitím geometrických popisů kostry. Model fungoval na určité skupině obrazů dobře, problémem ale byly obrazy, kde nebyly žádné končetiny nebo byl nízký kontrast, tj. selhala geometrická analýza.

Na tomto modelu je založena komerční aplikace *PORNsweeper*, která má úspěšnost klasifikace 85%, což je při dnešních požadavcích málo. Jako pornografie byla například označena i fotka manželů Bushových, viz Obrázek 1, protože obsahoval moc pleťových odstínů.



Obrázek 1: George Bush s manželkou

¹ studentka navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Inteligentní počítačové systémy, e-mail: stanglov@students.zcu.cz

3 Obrazová scéna z pohledu počítače

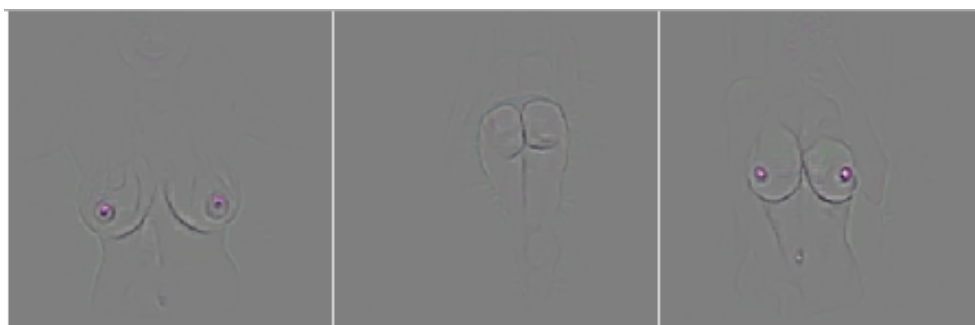
Pro počítač je obrázek jen množina obrazových bodů. Předzpracováním dat a následným i několika denním trénováním se ale i počítač může naučit rozeznávat objekty v obraze jako člověk. Za *state-of-art* jsou dnes považovány konvoluční sítě s hlubokým učením, Krizhevsky, Sutskever a Hinton (2012).

Nevýhodou těchto sítí je, že pro učící fázi je potřeba až milionů vzorků. Čím více tím lépe. Proto vznikly databáze jako *ImageNet* nebo nástroj *LabelMe*. Vstupní data musí být manuálně osázena popisky, což jsou hodiny a hodiny práce. Neuronové sítě dnes dokážou určit, co je na obrázku, s menší chybovostí než člověk, což není překvapující. Obrázků s popisky „koťátko“ nebo „štěňátko“ jsou výše zmíněné databáze plné. Nikde ale nenajdete veřejně přístupnou databázi lidmi popsaného pornografického materiálu.

3.1 Konvoluční síť

Konvoluční sítě mají speciální architekturu, která se hodí pro klasifikaci obrazu. Skládají se z několika různých vrstev, z nichž každá má speciální funkci.

V průběhu učení si lze zobrazit výstup vrstev, viz Obrázek 2¹. Tento výstup je příkladem toho, co „vidí“ neuronová síť, když je učena k rozpoznávání pornografie.



Obrázek 2

4 Závěr

Z obrázku 2 je zřejmé, že počítače se dívají na pornografii jinak než lidé. Vstupní obraz je po průchodu vrstvami natolik abstraktní, že odstíny lidské kůže nehrají při klasifikaci skoro žádnou roli.

Literatura

Forsyth, D.A., a Fleck, M.M., 1999. Automatic Detection of Human Nudes. *International Journal of Computer Vision*, Vol. 32, Num. 1, pp 63–77.

Krizhevsky, A., Sutskever, I., a Hinton, G.E., 2012. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems* 25.

¹Zdroj: <http://blog.clarifai.com/what-convolutional-neural-networks-see-at-when-they-see-nudity/>