

Utilização de redes neuronais convolucionais para deteção e caracterização de códigos de barras

Especificação do projeto

Sumário

A detecção de códigos de barras através de um sistema automático é uma área de interesse para várias indústrias.

No entanto, sistemas atuais de detecção que utilizam transformação de imagens revelam-se insuficientes para situações de baixa visibilidade ou deformação do código, sejam estas derivadas de oclusão parcial do código ou artefactos na imagem adquirida.

Das recentes obtenções de resultados satisfatórios em outras áreas de identificação de imagens, nasce o argumento para a aplicação de redes neuronais neste problema.

Adicionalmente, é de interesse conseguir não só uma identificação da presença e localização de códigos de barras em tempo real, assim como parâmetros de ajuste das regiões dos códigos de barras que permitam a orientação e foco dos códigos para subsequente processamento a fim de obter uma descrição dos códigos.

Objetivo

Este projeto tem como objetivo principal o treino (*supervised learning*) de uma *deep convolutional network* (DCN) com o objetivo de esta detetar a presença e localização de um ou vários códigos de barras em imagens. Para isto, pretendemos utilizar vários *datasets* [1][2][5] de imagens variadas, com diferentes resoluções, com um ou mais códigos de barras em diferentes condições de visibilidade, isto é, onde os códigos de barras podem estar parcialmente ocultos, em orientações diferentes da natural, com deformações, a distâncias diferentes do sensor, entre outras.

Após detecção e localização dos códigos de barras, iremos efetuar processamento adicional nas regiões de interesse, a fim de caracterizar os códigos de barras: este processamento será feito ou através de um algoritmo simples que analise essas regiões por pixel, ou eventualmente integrado na DCN, ou numa rede separada à qual se dará como *input* o *output* da DCN; parte do objetivo é determinar entre estas qual a melhor solução em termos de resultados obtidos, tanto em tempo de execução como precisão de resultados.

Como objetivo secundário, queremos também avaliar a eficácia e performance da solução quando aplicamos diferentes algoritmos de filtragem e processamento de imagem mais tradicionais nos vários passos da solução, procurando realçar as características mais relevantes da imagem e limpar ruído que possa afetar o resultado final.

Ferramentas

Para este efeito, utilizaremos plataformas de processamento de imagem, *machine learning* e computação paralela para o desenvolvimento da solução, em particular:

- OpenCV
- Caffe / Darknet *
- NVIDIA CUDA

É de salientar que todas estas plataformas contêm integrações entre si; esperamos que este facto eventualmente facilite o desenvolvimento e teste da solução final.

* Utilizaremos apenas uma das duas plataformas aqui indicadas na solução final: ambas apresentam vantagens e desvantagens, no entanto de momento não conseguimos ainda determinar qual a mais apropriada à solução.

Resultados

Pretendemos comparar a performance da nossa solução relativamente a outras soluções já desenvolvidas [2][3][4], tanto em tempo de execução, como em precisão de resultados obtidos, em particular através da exatidão dos resultados de caracterização do código de barras, em casos de deteção / localização positiva. Os métodos a utilizar para o treino da rede ainda estão a ser considerados.

Referências

- [1] Alessandro Zamberletti, Ignazio Gallo, Moreno Carullo and Elisabetta Binaghi, "Neural Image Restoration For Decoding 1-D Barcodes Using Common Camera Phones", *Computer Vision, Imaging and Computer Graphics. Theory and Applications, Springer Berlin Heidelberg*, 2011
- [2] Alessandro Zamberletti, Ignazio Gallo and Simone Albertini, "Robust Angle Invariant 1D Barcode Detection", *Proceedings of the 2nd Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR)*, Okinawa, Japan, 2013
- [3] C. Creusot and A. Munawar, "Real-Time Barcode Detection in the Wild", *2015 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision*, Waikoloa, HI, 2015, pp. 239-245.
- [4] Abderrahmane Namane, Madjid Arezki, "Fast Real Time 1D Barcode Detection From Webcam Images Using the Bars Detection Method", *Proceedings of the World Congress on Engineering 2017 Vol I WCE 2017*, London, U.K., 2017
- [5] "WWU Muenster Barcode Database",
<https://www.uni-muenster.de/PRIA/forschung/index.shtml>