



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Um Estudo sobre Abordagens Modernas para Processamento de Imagens
Autor	ARTHUR ENDRES BALBÃO
Orientador	MANUEL MENEZES DE OLIVEIRA NETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Bolsista: Arthur Endres Balbão

Orientador: Manuel Menezes de Oliveira Neto

Trabalho: Um Estudo sobre Abordagens Modernas para Processamento de Imagens

O presente trabalho consistiu da realização de estudos sobre abordagens modernas para processamento de imagens, objetivando familiarizar o estudante com técnicas recentes na área. Nesses estudos, que corresponderam a um período de quatro meses de bolsa de IC, foram contemplados a linguagem de programação *Halide* e os fundamentos de *deep learning*. *Halide* é uma linguagem de programação desenvolvida recentemente por pesquisadores do MIT com o objetivo de facilitar o desenvolvimento de aplicações de alto desempenho em processamento de imagens e fotografia computacional. Sua principal inovação é a separação explícita de um programa em duas componentes: algoritmo e *schedule*. Um algoritmo é uma descrição das operações que devem ser realizadas por um computador para realização de uma tarefa. O *schedule*, por sua vez, estabelece o modo e a ordem em que essas operações devem ser executadas. Com essa separação, *Halide* permite que diversas opções de otimização (*i.e.*, diversos *schedules*) possam ser testadas sem a necessidade de alterar a descrição do algoritmo. Isto permite ao usuário identificar a alternativa mais eficiente para cada plataforma de hardware (*e.g.*, CPU, GPU, *smartphone*, etc.) na qual o programa poderá ser utilizado. *Halide* permite ainda a geração automática de código fonte (*i.e.*, programa) para diversas dessas plataformas.

Deep learning é um campo de pesquisa na área de *machine learning* que se utiliza de *redes neurais convolucionais* (CNNs). Tais redes utilizam arquiteturas com múltiplas camadas caracterizadas pela realização de operações de convolução. CNNs estão no centro de vários dos avanços recentes na área de inteligência artificial. Aplicados ao processamento de imagens, métodos baseados em CNNs constituem o estado-da-arte em diversas sub-áreas de processamento de imagens e visão computacional, notadamente no processamento de imagens médicas e no controle de veículos autônomos. Assim, o domínio dessa tecnologia é fundamental para a formação das novas gerações de pesquisadores.

O estudo destas ferramentas se baseou na leitura de artigos científicos e de um livro, bem como na realização de tutoriais disponíveis na Internet. No caso da linguagem *Halide*, foram lidos artigos técnicos publicados em periódicos internacionais, além da realização de um tutorial disponível no site oficial da linguagem. Este tutorial inclui vários programas que exemplificam diversos aspectos da linguagem. Tais programas foram modificados para obtenção de novos resultados, como forma de realização de experimentos e atividades práticas. Já o estudo sobre *deep learning* foi realizado a partir da leitura do livro *Neural Networks and Deep Learning*, de Michael Nielsen, bem como através da realização de um curso disponível on-line (*Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*) lecionado na Universidade de Stanford em 2017. Durante a realização deste curso, o bolsista realizou alguns trabalhos práticos como forma de fixação de conteúdos fundamentais. O estudante também assistiu ao curso on-line sobre *Machine Learning*, lecionado por Andrew Ng, professor adjunto da Universidade de Stanford.

A realização das atividades descritas contribuiu de forma significativa para a melhoria da formação do bolsista. As ferramentas estudadas podem ser aplicadas diretamente a problemas em ciência e tecnologia, gerando benefícios e bem estar social.