



REDES NEURAS CONVOLUCIONAIS COM CAMADAS IMPLÍCITAS

Guilherme Veiga Santos Pinto, Laio Oriel Seman

Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

Redes Neurais consistem em sistemas computacionais inspirados no córtex humano, idealmente desenvolvidas para resolver diversos problemas complexos através do autoaprendizado, utilizando algoritmos para reconhecimento de padrões e correlações em dados brutos. Redes Neurais com Camadas Implícitas, tem como ponto crucial especificar as condições que queremos que a camada de saída satisfaça, diferente de Redes Neurais convencionais, onde especificamos como calcular a camada de saída a partir da entrada. Mais fundamentalmente, as camadas de forma implícitas separam o procedimento de solução da camada da definição, provando um nível de modularidade extremamente útil em vários domínios. A abordagem tradicional para diferenciação automática em aprendizado de máquina, é implementar todas as camadas dentro de uma estrutura de diferenciação automática, como *PyTorch*, *Tensorflow* ou *JAX*, permitindo incluir imediatamente essas camadas em modelos profundos que requerem gradientes para ajustar os modelos aos dados. No entanto, implementar procedimentos de solução, especialmente aqueles que envolvem atualizações iterativas, como equações diferenciais ou solucionadores de otimização diretamente na biblioteca de diferenciação automática, significaria que precisaríamos armazenar o gráfico de cálculo para o procedimento de solução, juntamente com o valor das iterações temporárias criadas durante esta solução. Isso requer uma grande quantidade de armazenamento de informações na memória, o que muitas vezes pode ser um gargalo durante o treinamento de grandes modelos de aprendizado profundo. Felizmente, as camadas implícitas têm a vantagem usar o teorema da função implícita para calcular gradientes diretamente no ponto de solução dessas equações, sem ter que armazenar quaisquer variáveis ζ intermediárias ao longo do caminho. Isto melhora enormemente o consumo de memória e muitas vezes a precisão numérica desses métodos, proporcionando outro benefício notável para modelos implícitos, em particular no cenário de aprendizagem profunda. Este trabalho propôs explorar um pouco o paradigma de Redes Neurais com Camadas Implícitas, realizando testes nesses modelos que demonstraram recentemente um desempenho impressionante em uma variedade de tarefas de Visão Computacional e de Processamento Natural de Linguagem em grande escala, muitas vezes mostrando desempenho competitivo em relação até a modelos explícitos tradicionais. Avaliamos a capacidade de classificação em imagens de um Modelos de Equilíbrio profundo de Multiescala, desenvolvido por Shaojie Bai, Vladlen Koltun e J. Zico Kolter. Os testes foram realizados utilizando o dataset *CIFAR-10* com a biblioteca *Torchvision*, em um ambiente configurado no Google Colab, chegando a resultados de 83,83% de acurácia no cenário TINY, 93,03% de acurácia no cenário LARGE, e 91,88% de acurácia no cenário LARGE_REG, utilizando Regularização Jacobiana.

Palavras-chave: Redes Neurais Convolucionais; Inteligência Artificial; Aprendizagem Profunda

XXII SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XI Mostra Científica de Integração
Pós-Graduação e Graduação

I Jornada de Tecnologia e Inovação



ISSN 1983-117X

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI