

Reconhecimento de Dígitos

Arthur Abrahão Santos Barbosa
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Pernambuco, Brasil
aasb2@cin.ufpe.br

Filipe Samuel da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Pernambuco, Brasil
fss8@cin.ufpe.br

I. Objetivos

A. Objetivo Geral

Através de métodos de aprendizagem de máquina a partir de redes neurais, usando as abordagens de aprendizagem profunda (Deep Learning). Criar um modelo classificador para reconhecer, a partir uma imagem de entrada, os dígitos contidos nela.

B. Objetivos Específicos

- Explicar o funcionamento de um modelo classificador de uma rede neural profunda
- Desenvolver um modelo de classificação de dígitos a partir de uma rede profunda convolucional
- Realizar testes sobre a performance do modelo

II. Justificativa

O problema de reconhecimento de dígitos por um dispositivo computacional a partir de uma imagem é em grande parte, por conta da dificuldade de se reconhecer os diferentes padrões que uma imagem que representa o objeto real pode assumir. Para isso é necessário desenvolver um modelo de aprendizagem de máquina que reconheça as diferentes formas de representação desse valor numérico, independente de possíveis falhas na escrita(ex: uma folha de papel com um risco indesejado) ou na captura das imagens por uma câmera ou scanner(ex: uma imagem com um borrão/ pouca luminosidade). Para reconhecer dígitos a partir de uma imagem, é necessário a implementação de uma rede neural convolucional utilizando segmentação.

III. Metodologia

A partir de uma base de dados que contém imagens de dígitos manuscritos, isto é, através de separação entre dados utilizados para os experimentos e dados para o treinamento do classificador e analisar quantitativamente as informações contidas nos campos da base de dados, isto é, fazer uma análise exploratória desses dados.

Fazer o treinamento do Classificador de Dígitos, e fazer uma validação. O projeto será dividido nas seguintes etapas:

- Pesquisa sobre o tema: Através da pesquisa bibliográfica, estudar a relevância do assunto, e suas aplicações.

- Base de dados: A base de dados está disponível em [1]. Se refere a um conjunto de Imagens de dígitos de 0 a 9 manuscritos.
- Tratamento dos dados: Fazer a limpeza e seleção dos dados que serão usados no projeto. Os dados selecionados serão divididos em dois grupos, dados para treinamento do classificador e dados para o experimento.
- Análise Exploratória: Através do Uso da biblioteca pandas, numpy e matplotlib, analisar o comportamento e concentração dos tons de cinza em cada pixel
- Classificador de Dígitos: A criação do Classificador será dividida em duas partes, ambos serão implementados usando uma rede Neural convolucional. Na Primeira parte será usado o dataset MNIST [1] e será criado um classificador que reconhece imagens que contém apenas um dígito, Na segunda Parte será criado um classificador que reconhece mais de um dígito na mesma imagem através do processo de segmentação e além disso os Caracteres '(', ')', '+', '-', ', 'x' e '/'. Serão usadas as bibliotecas: keras, pytorch, tensorflow e scikit learn.
 - Classificador de Apenas Um Dígito:
 - * Estrutura do Modelo da Rede: Uma camada convolucional que recebe a entrada. Um pooling que reduz a dimensão da representação. Outra camada de convolução. um novo pooling reduzindo a dimensão Um flatten para transformar a uma camada em formato 1d outro flatten reduzindo o tamanho do vetor Um softmax com a quantidade de classes de saída.
 - Classificador Multidígito:
 - * Estrutura do Modelo da Rede: Similarmente ao modelo anterior, mas com algumas alterações para permitir que a imagem seja segmentada e reconheça mais de um dígito por imagem.
- Experimentos: Com o classificador em mãos, realizar alguns experimentos e verificar seus resultados.
- Análise dos resultados: A partir dos dados obtidos nas etapas anteriores, analisar os resultados obtidos.
- Interface do Usuário (Opcional): Caso Haja tempo

o suficiente planeja-se usar o classificador Multidigito para criar um simples programa que resolve cálculos matemáticos manuscritos que contenham apenas às quatro operações básicas, tirando uma foto da folha de papel que os contém

Cronograma de Atividades

Data	Atividades
06/11/21	Pesquisa Bibliográfica e Escrever Relatório
07/11/21	Implementar Classificador Para um Único Dígito
08/11/21	Implementar Classificador Para um Único Dígito
09/11/21	Teste do Classificador e Análise Exploratória dos dados
10/11/21	Experimentos Escrever Resultados no Relatório
11/11/21	Implementar o Classificador Para Mais de um Dígito
12/11/21	Implementar o Classificador Para Mais de um Dígito
13/11/21	Implementar o Classificador Para Mais de um Dígito e Teste do Classificador
14/11/21	Análise Exploratória dos Dados, Experimentos e Escrever Resultados no Relatório
15/11/21	Consertar Bugs e Implementar Interface de Usuário
16/11/21	Escrever Relatório e Gravar a Apresentação
17/11/21	Entrega do Projeto

References

- [1] Digit recognizer. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/c/digit-recognizer/data?select=train.csv>