

Apprentissage semi-supervisé par prédiction des rotations d'image

Application sur le dataset MNIST

Présenté par: ATHOUMANI Ibroihima et AH-MOUCK Laetitia

Master 2 Data Science
Université de Paris Saclay

16 Janvier 2025



Plan de la Présentation

1 INTRODUCTION

2 TRAITEMENT DES DONNÉES

3 DESCRIPTION DE LA MÉTHODE UTILISÉE

4 MODÉLISATION ET RÉSULTATS

Introduction

Base de données MNIST :

- Chiffres manuscrits
- 60K images pour l'entraînement, 10K pour le test
- Images en niveau de gris, normalisées centrées de taille 28*28 pixels



Figure – Aperçu des images dans MNIST

Introduction

Objectif : Classifier les images de la base de données MNIST

Contrainte : Utiliser seulement 100 images labélisées

Outils : CNN, RotNet (Gidaris et al.)

Traitement des données

Données : 10 images pour chaque label

Amélioration de la qualité des images

Normalisation des images pour avoir uniquement des pixels blancs et noirs

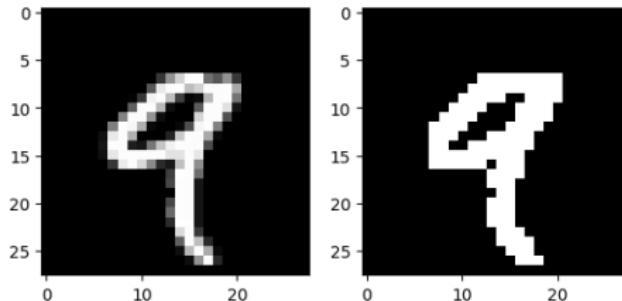


Figure – Image originale à gauche, image normalisée à droite

Rotation des images

Rotation de l'image originale à 90° , 180° et 270°

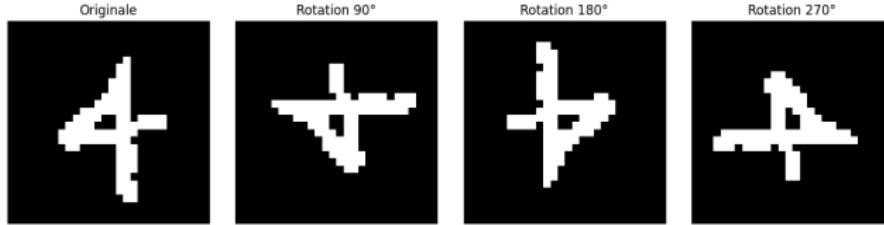


Figure – Exemple de rotation pour une image donnée

Méthode Rotnet

- Rotation des images
- Entraînement pour la prédiction de l'angle de la rotation
- Figer les poids sauf pour la dernière couche qu'on réinitialise
- Sauvegarde du modèle
- Apprentissage à partir du modèle sauvegardé pour prédire les classes des chiffres de 0 à 9

Architecture du Rotnet

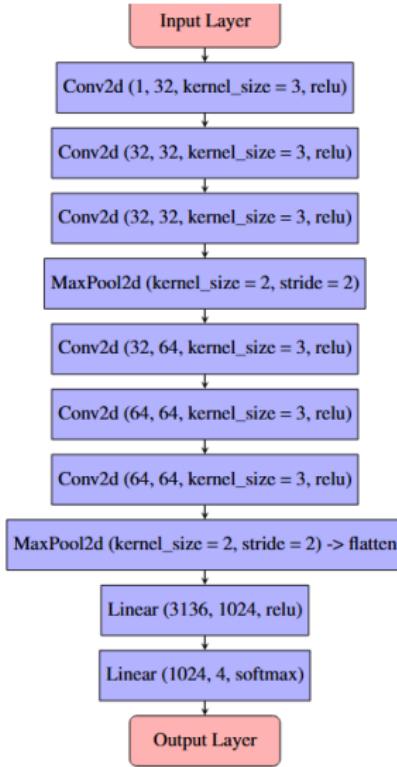


Figure – Architecture du Rotnet

Courbe d'apprentissage

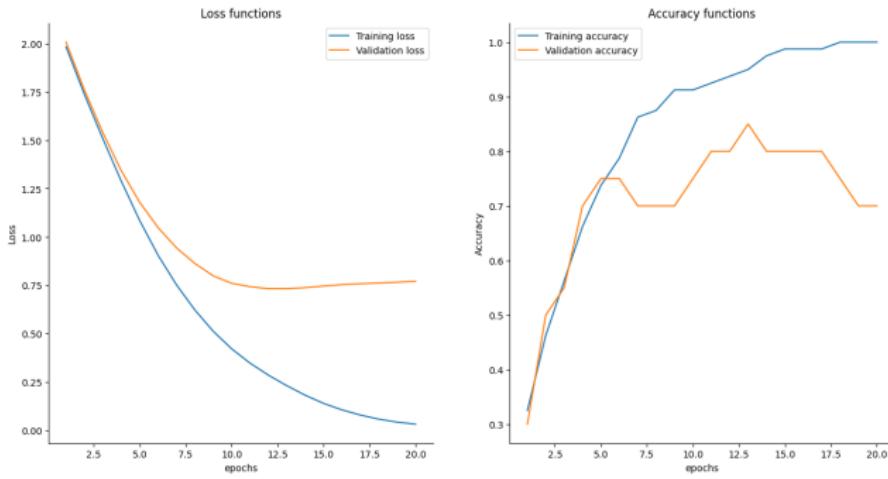


Figure – Courbe d'apprentissage de Rotnet

Evaluation du modèle Rotnet

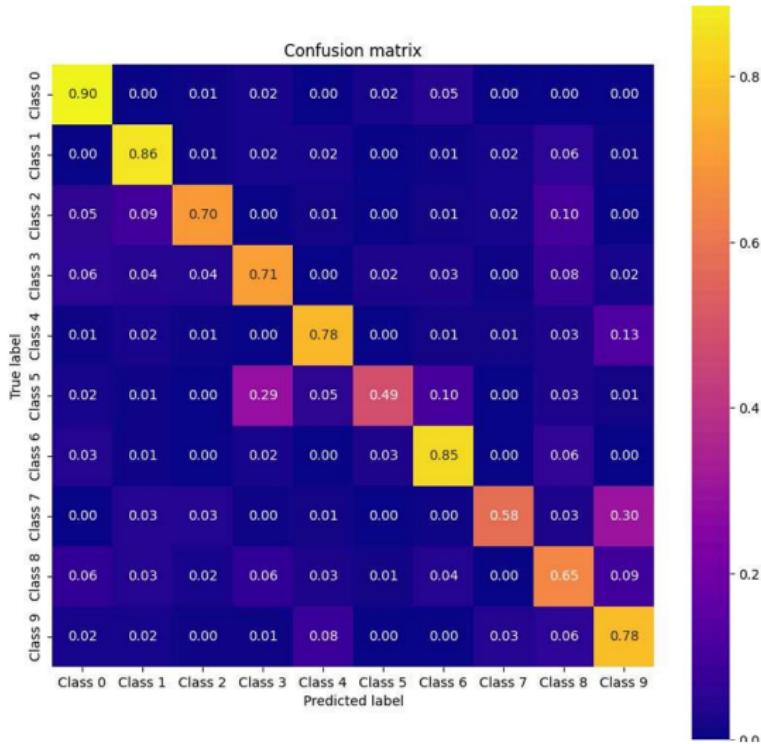


Figure – Matrice de confusion

Evaluation du modèle

Classification report :

| | precision | recall | f1-score | support |
|--------------|-----------|--------|----------|---------|
| Class 0 | 0.78 | 0.90 | 0.84 | 980 |
| Class 1 | 0.79 | 0.86 | 0.82 | 1135 |
| Class 2 | 0.86 | 0.70 | 0.77 | 1032 |
| Class 3 | 0.65 | 0.71 | 0.68 | 1010 |
| Class 4 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 982 |
| Class 5 | 0.83 | 0.49 | 0.62 | 892 |
| Class 6 | 0.77 | 0.85 | 0.81 | 958 |
| Class 7 | 0.86 | 0.58 | 0.69 | 1028 |
| Class 8 | 0.59 | 0.65 | 0.62 | 974 |
| Class 9 | 0.58 | 0.78 | 0.66 | 1009 |
| accuracy | | | 0.73 | 10000 |
| macro avg | 0.75 | 0.73 | 0.73 | 10000 |
| weighted avg | 0.75 | 0.73 | 0.73 | 10000 |

Figure – Classification

Architecture du CNN

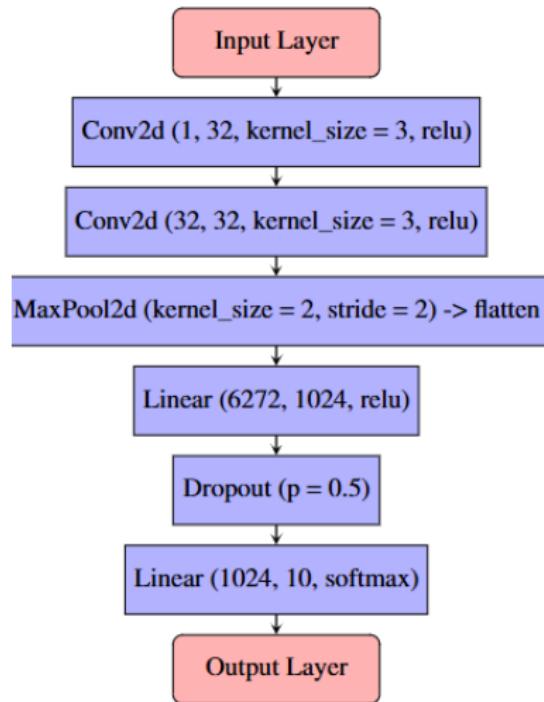


Figure – Architecture du CNN

Courbe d'apprentissage

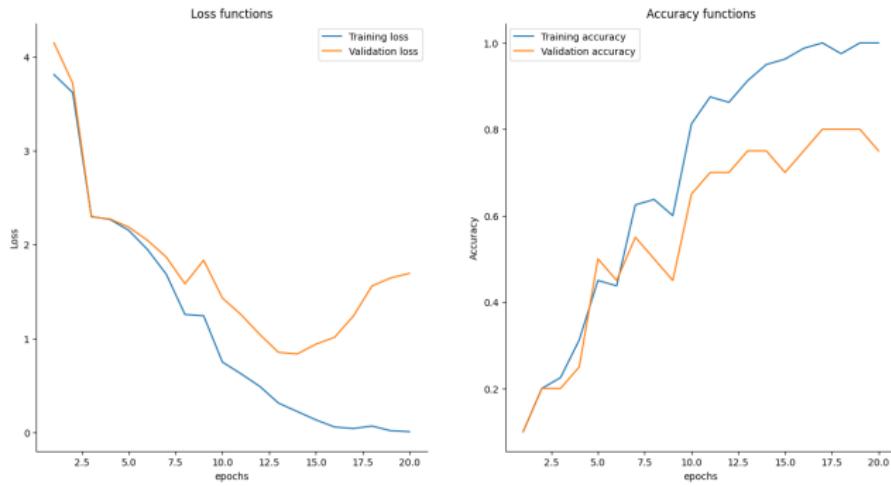


Figure – Courbe d'apprentissage du CNN

Evaluation du CNN

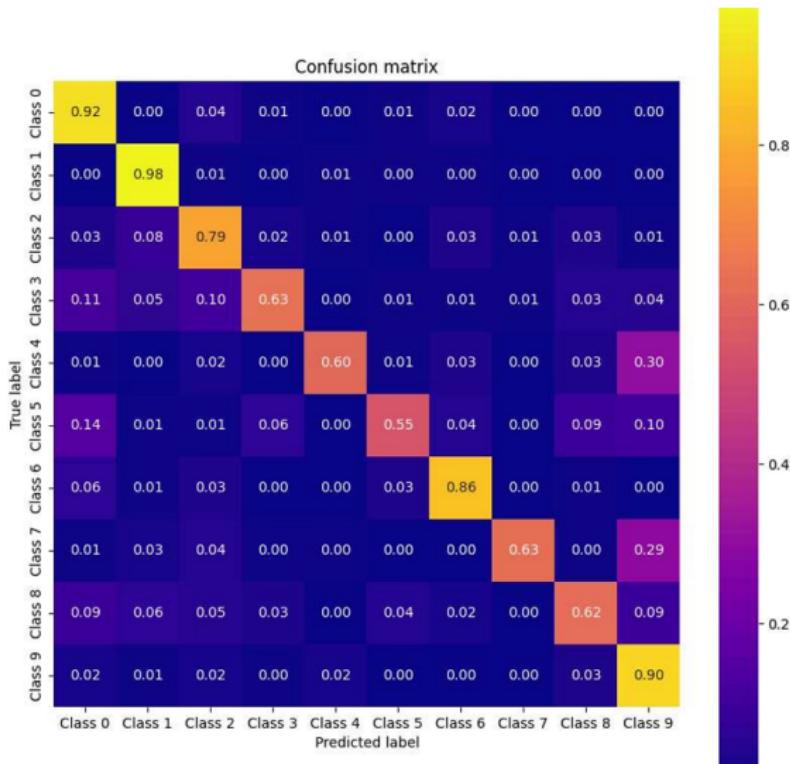


Figure – Matrice de confusion du CNN

Evaluation du CNN

Classification report :

| | precision | recall | f1-score | support |
|--------------|-----------|--------|----------|---------|
| Class 0 | 0.67 | 0.92 | 0.77 | 980 |
| Class 1 | 0.82 | 0.98 | 0.89 | 1135 |
| Class 2 | 0.73 | 0.79 | 0.76 | 1032 |
| Class 3 | 0.84 | 0.63 | 0.72 | 1010 |
| Class 4 | 0.93 | 0.60 | 0.73 | 982 |
| Class 5 | 0.83 | 0.55 | 0.66 | 892 |
| Class 6 | 0.84 | 0.86 | 0.85 | 958 |
| Class 7 | 0.97 | 0.63 | 0.76 | 1028 |
| Class 8 | 0.73 | 0.62 | 0.67 | 974 |
| Class 9 | 0.52 | 0.90 | 0.66 | 1009 |
| accuracy | | | 0.75 | 10000 |
| macro avg | 0.79 | 0.75 | 0.75 | 10000 |
| weighted avg | 0.79 | 0.75 | 0.75 | 10000 |

Figure – Classification des images avec CNN

Conclusion

La différence entre l'accuracy du RotNet et celle du CNN est très faible.

Cette méthode est une solution pour contourner les problèmes liés au manque de données labellisées.

MERCI DE VOTRE ATTENTION !