

Rapport sur le Projet de Reconnaissance des Émotions

Réalisé par :

Ben Yahmed Dhia Eddine

Hajbi Mohamed Amine

Barkalah Hamdi

I. Introduction

A. Contexte

La reconnaissance des émotions à partir d'images est un domaine crucial dans le traitement d'images. Ce projet vise à développer des modèles pour la reconnaissance des émotions, avec une focalisation particulière sur les images en niveaux de gris et en RGB.

B. Objectif

L'objectif principal de ce projet est de concevoir des modèles de reconnaissance d'émotions efficaces pour les images en niveaux de gris et en RGB, en utilisant des méthodes d'extraction de caractéristiques et des techniques d'entraînement appropriées.

II. Méthodologie

A. Extraction des Caractéristiques

Images en Niveaux de Gris

- Pour les images en niveaux de gris, une fonction d'extraction de caractéristiques a été mise en place, mettant l'accent sur la texture et les motifs émotionnels.
- Les caractéristiques telles que les gradients et les statistiques de texture ont été considérées comme pertinentes.

Images RGB

- La fonction d'extraction pour les images RGB a inclus des caractéristiques liées aux couleurs et aux relations spatiales.
- La différence par rapport à la fonction en niveaux de gris réside dans l'inclusion d'informations de couleur.

B. Prétraitement des Données

Label Encoding

- Un label encoding a été appliqué pour représenter les émotions sous forme numérique, facilitant l'entraînement du modèle.

Équilibrage des Classes

- Les classes ont été équilibrées dans les ensembles de données pour éviter tout biais pendant l'entraînement.

C. Modélisation

Entraînement du Modèle en Niveaux de Gris

- Un modèle spécifique aux images en niveaux de gris a été construit et entraîné avec un learning rate schedule pour améliorer la convergence.

Entraînement du Modèle RGB

- Un modèle distinct a été développé pour les images RGB, avec un plan d'entraînement adapté à ce type d'images.

Combinaison des Résultats

- Les résultats des deux modèles ont été combinés en utilisant une approche de combinaison des probabilités pour améliorer la prédiction globale.

D. Post-traitement

Fonction de Prétraitement

- Une fonction de prétraitement a été implémentée pour améliorer les prédictions en éliminant le bruit et en renforçant les signaux émotionnels.

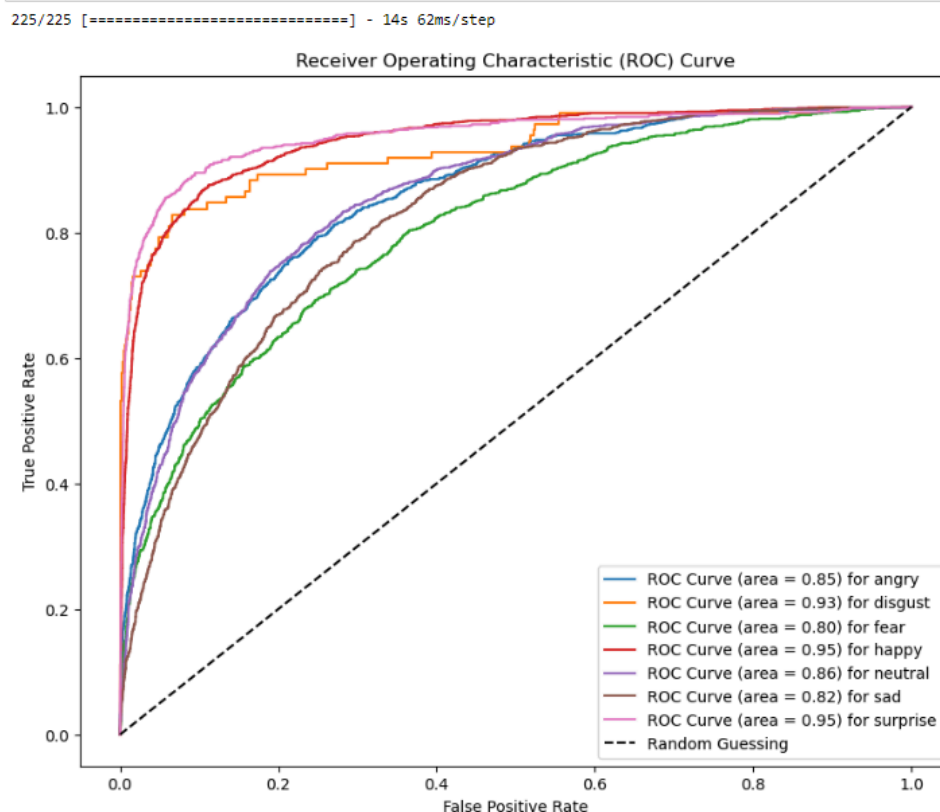
III. Résultats

A. Performance des Modèles Individuels

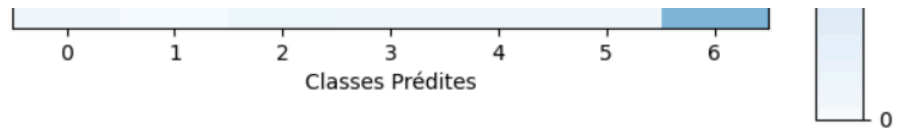
- Le modèle en niveaux de gris a atteint une précision de 62%, tandis que le modèle RGB a obtenu une précision de 64%.

```
897/897 [=====] - 215s 240ms/step - loss: 0.1391 - accuracy: 0.9449 - val_loss: 1.7386 - val_accuar  
y: 0.6134 - lr: 4.0354e-05  
Epoch 38/100  
897/897 [=====] - 217s 242ms/step - loss: 0.1328 - accuracy: 0.9458 - val_loss: 1.7526 - val_accuar  
y: 0.6145 - lr: 4.0354e-05  
Epoch 39/100  
897/897 [=====] - 215s 240ms/step - loss: 0.1287 - accuracy: 0.9469 - val_loss: 1.7550 - val_accuar  
y: 0.6151 - lr: 4.0354e-05  
Epoch 40/100  
897/897 [=====] - 219s 244ms/step - loss: 0.1283 - accuracy: 0.9473 - val_loss: 1.7797 - val_accuar  
y: 0.6158 - lr: 4.0354e-05
```

Figure 1 : Représentation de l'entraînement du premier modèle



- Figure 2 : Représentation de la courbe Roc du premier modèle



Rapport de Classification :

	precision	recall	f1-score	support
angry	0.54	0.51	0.52	957
disgust	0.69	0.60	0.64	111
fear	0.51	0.41	0.46	1024
happy	0.80	0.81	0.81	1773
neutral	0.53	0.60	0.56	1233
sad	0.48	0.52	0.50	1247
surprise	0.77	0.78	0.77	831
accuracy			0.62	7176
macro avg	0.62	0.60	0.61	7176
weighted avg	0.62	0.62	0.62	7176

Figure 3 :Représentation du rapport de classification

```
Epoch 10/15
307/307 [=====] - 119s 387ms/step - loss: 0.1696 - accuracy: 0.9396 - val_loss: 1.4401 - val_accuracy: 0.6402 - lr: 4.9000e-04
Epoch 11/15
307/307 [=====] - 123s 402ms/step - loss: 0.1434 - accuracy: 0.9491 - val_loss: 1.5127 - val_accuracy: 0.6365 - lr: 4.9000e-04
Epoch 12/15
307/307 [=====] - 124s 403ms/step - loss: 0.1249 - accuracy: 0.9579 - val_loss: 1.5800 - val_accuracy: 0.6390 - lr: 4.9000e-04
Epoch 13/15
307/307 [=====] - 126s 409ms/step - loss: 0.1296 - accuracy: 0.9553 - val_loss: 1.5705 - val_accuracy: 0.6344 - lr: 3.4300e-04
Epoch 14/15
307/307 [=====] - 122s 396ms/step - loss: 0.0969 - accuracy: 0.9681 - val_loss: 1.6409 - val_accuracy: 0.6365 - lr: 3.4300e-04
Epoch 15/15
307/307 [=====] - 121s 393ms/step - loss: 0.0908 - accuracy: 0.9698 - val_loss: 1.6651 - val_accuracy: 0.6414 - lr: 3.4300e-04
<keras.src.callbacks.History at 0x1952b3bbf90>
```

Figure 4: Représentation de l'entraînement du deuxième modèle

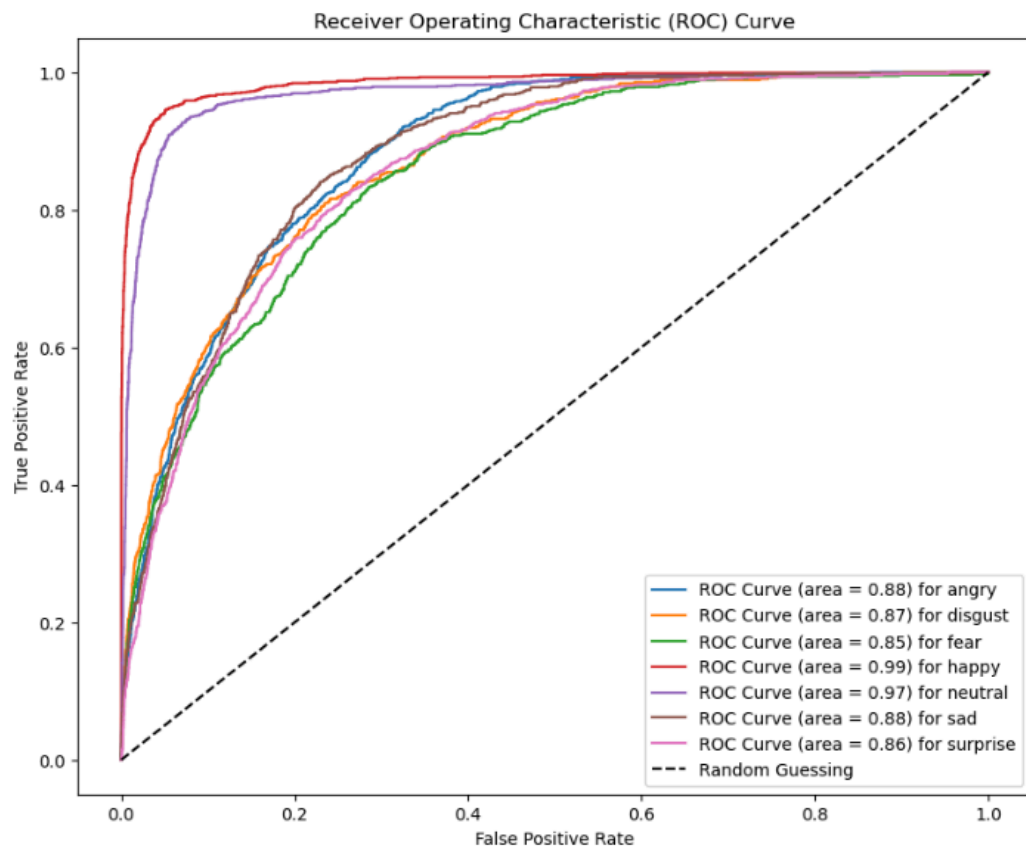


Figure 5: Représentation de l'entrainement du deuxième modèles

Classes Prédites				
Rapport de Classification :				
	precision	recall	f1-score	support
angry	0.50	0.51	0.51	805
disgust	0.47	0.48	0.47	620
fear	0.48	0.47	0.48	794
happy	0.90	0.89	0.90	1261
neutral	0.84	0.86	0.85	1282
sad	0.49	0.47	0.48	773
surprise	0.53	0.52	0.52	1010
accuracy			0.64	6545
macro avg	0.60	0.60	0.60	6545
weighted avg	0.64	0.64	0.64	6545

Figure 6: Rapport de classification du deuxième modèle

B. Performance du Modèle Combiné

- La combinaison des résultats a montré une amélioration, avec une précision globale de 64%.

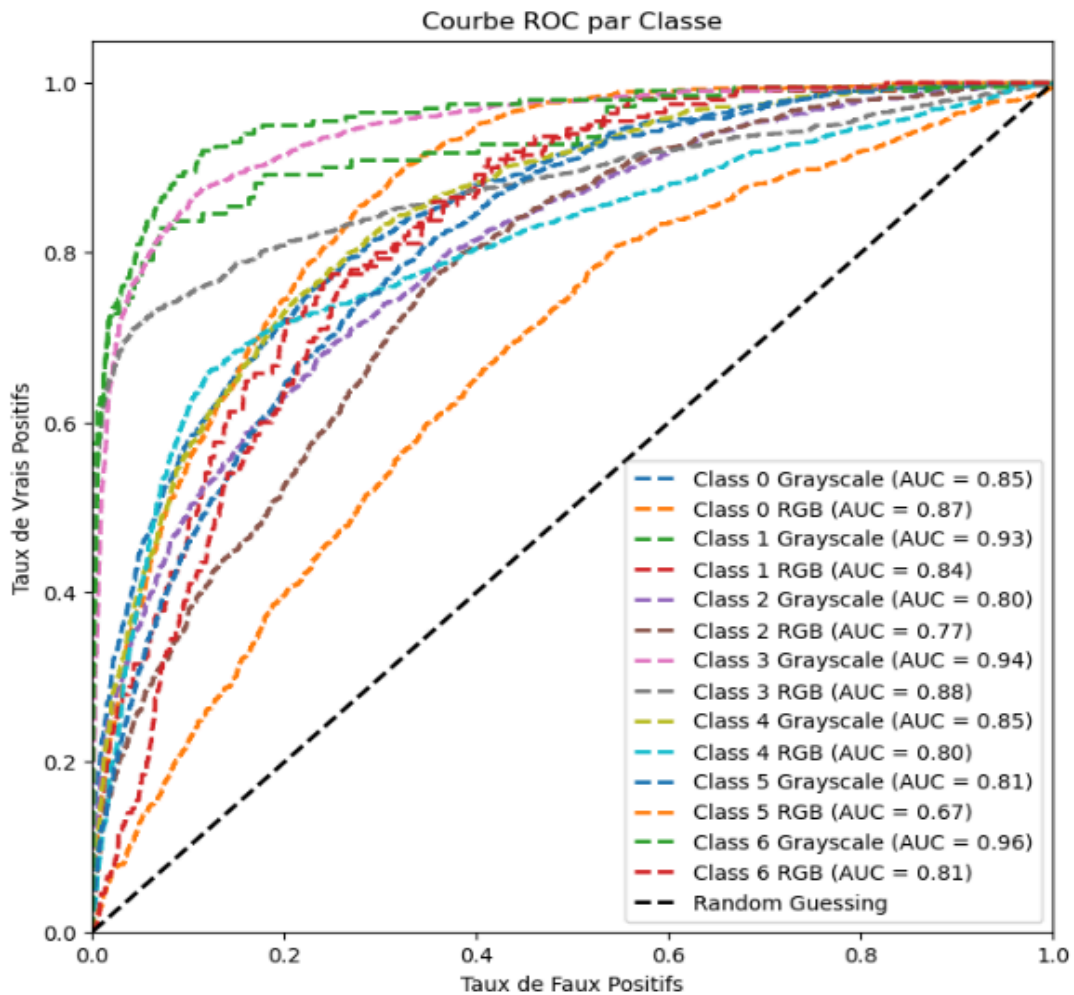


Figure 7: Représentation de la courbe Roc des deux modèles combinés


```

225/225 [=====] - 14s 60ms/step
205/205 [=====] - 8s 41ms/step
Matrice de Confusion combinée :
[[ 559   88   68   26   53  120   43]
 [   19   76    2    2    1   10    1]
 [  115  126  424   17   49  145  148]
 [    9    2   26 1390  309   11   26]
 [   37   23   28   62  908  144   31]
 [  118   48  125   37  140  502  277]
 [  114   22   37   17   10   35  596]]
Rapport de Classification combiné :
      precision    recall  f1-score   support

   angry         0.58         0.58         0.58         957
  disgust         0.20         0.68         0.31         111
    fear         0.60         0.41         0.49        1024
   happy         0.90         0.78         0.84        1773
  neutral         0.62         0.74         0.67        1233
     sad         0.52         0.40         0.45        1247
  surprise         0.53         0.72         0.61         831

 accuracy                   0.62        7176
  macro avg         0.56         0.62         0.56        7176
  weighted avg         0.64         0.62         0.62        7176

```

Figure 8: Rapport de classification finale pour les deux modèles combinés

IV. Discussion

A. Analyse des Résultats

- Les caractéristiques extraites ont bien capturé les nuances émotionnelles, comme indiqué par les performances des modèles.
- L'approche de combinaison a été efficace pour tirer parti des forces de chaque modèle.

B. Limitations

- Les limitations incluent la dépendance à des caractéristiques manuellement sélectionnées, et des améliorations peuvent être apportées en explorant des méthodes d'extraction plus avancées.

V. Conclusion

A. Récapitulation des Résultats

- En résumé, les modèles développés ont montré des performances prometteuses dans la reconnaissance des émotions à partir d'images.

B. Perspectives Futures

- Pour des développements futurs, l'intégration de données supplémentaires, l'exploration de modèles plus complexes, et l'utilisation d'architectures de réseaux neuronaux plus avancées pourraient être envisagées.