

Devoir de Vision par Ordinateur : Déroulage de Phase

1. Contexte

Le déroulage de phase est une tâche cruciale en vision par ordinateur qui consiste à reconstruire une phase continue à partir d'une phase enroulée. Ce processus est souvent utilisé dans des domaines tels que l'interférométrie, la reconstruction d'images en 3D, et bien d'autres. La phase enroulée est généralement comprise dans l'intervalle $[-\pi, \pi]$ et l'objectif est de reconstruire une phase continue et positive.

2. Objectif de l'examen :

Vous devez développer un modèle de Machine Learning capable de dérouler la phase d'une image donnée. Vous recevrez un ensemble de données au format .mat contenant des paires d'images en entrée (phase enroulée) et de sortie (phase déroulée). L'objectif est d'entraîner un modèle sur 70 % de ces données et de tester la performance du modèle sur les 30 % restantes.

3. Données :

Les fichiers .mat contiennent les données suivantes :

- Variable '**input**' : Contient les images représentant la phase enroulée, avec des valeurs comprises entre $-\pi$ et π
- Variable '**gt**' : Contient les images représentant la phase déroulée, où la phase est continue, positive, et peut dépasser π .

Chaque image a une dimension de 128×128 pixels.

4. Tâches à réaliser :

4.1 Préparation des données :

- Charger les fichiers .mat et extraire les variables input et gt.
- Diviser les données en deux ensembles : 70 % pour l'entraînement et 30 % pour la validation.
- Justifiez le choix de la méthode de division des données (p. ex., division aléatoire, maintien de certaines caractéristiques des données, etc.).

4.2 Choix du modèle :

- Sélectionnez un modèle de Machine Learning ou de Deep Learning pour résoudre le problème de déroulage de phase.
- Le modèle peut être une régression linéaire/multilinéaire, un réseau de neurones profond (p. ex., CNN, U-Net), ou tout autre modèle que vous jugez approprié.
- Justifiez votre choix de modèle en fonction de ses avantages pour cette tâche spécifique (p. ex., capacité à capturer des détails spatiaux, généralisation, complexité, etc.).

4.3 Entraînement du modèle :

- Implémentez et entraînez le modèle sur les données d'entraînement.
- Suivez les métriques de performance appropriées telles que la perte, l'erreur quadratique moyenne (MSE), ou toute autre métrique que vous jugez pertinente pour cette tâche.
- Discutez des choix faits pour les hyperparamètres du modèle (p. ex., taux d'apprentissage, taille des batchs, nombre d'époques, etc.).

4.4 Évaluation du modèle :

- Évaluez les performances du modèle sur l'ensemble de validation.
- Comparez les résultats obtenus avec d'autres méthodes possibles, si vous en avez essayé plusieurs.
- Discutez des erreurs les plus fréquentes observées dans les résultats du modèle et proposez des pistes pour améliorer les performances.

4.5 Rapport :

- Rédigez un rapport détaillant les étapes suivies, les choix effectués, les résultats obtenus et les conclusions tirées.
- Le rapport doit comprendre une introduction, une méthodologie, une section de résultats, une discussion et une conclusion.
- Incluez des graphiques et des visualisations (par exemple, des courbes de perte, des exemples d'images déroulées comparées aux sorties attendues, etc.).

5. Critères d'évaluation :

- Justification des choix : Clarté et pertinence des justifications pour le modèle et les techniques choisies.

- Rigueur méthodologique : Respect de la méthodologie d'apprentissage machine, gestion des données, et évaluation rigoureuse.
- Performance du modèle : Efficacité du modèle développé à dérouler la phase avec précision.
- Présentation : Qualité du rapport final, clarté des explications, et pertinence des visualisations.

6. Livrables :

- Code source complet du projet (Python ou tout autre langage supporté par des bibliothèques de Machine Learning).
- Rapport final en format PDF.
- Fichier de modèle entraîné.

Bonne chance !