

Rapport : Optimisation des Données et des Algorithmes

Titre

Optimisation des Données et des Algorithmes : Comparaison et Perspectives

Ordre du Jour

- 1. Introduction
- 2. Approches d’optimisation des algorithmes
- 3. Atouts et limites des différentes méthodes
- 4. Synthèse et recommandations
- 5. Perspectives et cas applicatif futur

Approches

L’optimisation des données et des algorithmes permet d’améliorer la performance des modèles tout en réduisant les biais. Trois grandes familles d’approches sont étudiées :

1. Approches Heuristiques

Les heuristiques permettent de trouver rapidement des solutions acceptables pour des problèmes combinatoires complexes, où une recherche exhaustive serait trop coûteuse.

- Algorithmes gloutons
- Algorithmes génétiques
- Recuit simulé
- Recherche taboue
- Algorithmes de colonies de fourmis

2. Optimisation de Modèles Classiques

Cette approche suit une méthodologie systématique pour ajuster les modèles d’apprentissage automatique en optimisant leurs paramètres et hyperparamètres.

- Grid Search
- Random Search
- Bayesian Optimization
- Descente de gradient et variantes (SGD, Adam)

3. Adaptation Dynamique des Modèles

Certains systèmes nécessitent une adaptation continue en raison de l’évolution des données ou des conditions externes.

- Détection de fraudes
- Systèmes de recommandation personnalisée
- Voitures autonomes
- Techniques : apprentissage supervisé, non supervisé, par renforcement

Atouts et Limites

Approche	Atouts	Limites
Heuristiques	Rapides, flexibles	Solutions sous-optimales
Optimisation classique	Méthodique, robuste	Coût computationnel élevé
Machine Learning	Apprentissage adaptatif	Risque de surajustement, coûts élevés

Synthèse et Recommandations

- L’optimisation des hyperparamètres est cruciale pour améliorer la précision et la généralisation des modèles.
- Une combinaison de méthodes heuristiques et d’apprentissage automatique peut être pertinente selon le contexte.
- La réduction des biais doit être intégrée dès la phase de prétraitement des données.

Perspectives : Idée Future de Cas Applicatif

- **Optimisation hybride** : Expérimenter une combinaison d’heuristiques et de deep learning pour améliorer les performances d’un modèle.
- **Techniques avancées d’équité** : Intégrer des métriques comme Fairness Constraints ou Equalized Odds pour une meilleure gestion des biais.
- **Modèles explicables** : Explorer des approches qui permettent une meilleure interprétation des décisions prises par les algorithmes.

Recommandations pour le prochain travail

Dans le cadre des TPS présentés

- Inclure une analyse approfondie de l'impact des hyperparamètres dans le TP1.
- Examiner si un biais plus faible est réellement indicatif d'un meilleur résultat.
- Déterminer dans quels contextes les hyperparamètres sont plus appropriés que les paramètres ajustables.
- Comparer les performances des algorithmes en fonction de différentes techniques de réglage d'hyperparamètres (Grid Search, Random Search, Bayesian Optimization).
- Utiliser des visualisations avancées pour démontrer l'impact des optimisations appliquées.