

Propositions de Sujets de Recherche de Master

Sujet 1 : Modélisation prédictive des risques d'incendies forestiers intégrant des données en temps réel dans la forêt de Kroumirie

Description

Ce sujet de recherche vise à concevoir un système de machine learning capable de prédire les risques d'incendies forestiers dans la forêt de Kroumirie, en s'appuyant sur des données en temps réel. Les données exploitées incluront :

- Des observations satellitaires, telles que *NASA FIRMS* et *Sentinel*.
- Des paramètres météorologiques, notamment la température, l'humidité, et la vitesse/direction du vent.

Le projet s'articule autour des trois axes suivants :

1. Modélisation des dynamiques spatio-temporelles

Utilisation de modèles avancés comme les réseaux neuronaux récurrents (*LSTM*, *GRU*) afin de capturer les variations temporelles et spatiales des données. Ces approches permettent d'analyser des séquences temporelles complexes tout en intégrant les corrélations spatiales propres à la région.

2. Intégration de flux de données en temps réel

Mise en place d'un pipeline pour traiter les flux de données en continu via des outils tels qu'*Apache Kafka* ou *Spark Streaming*. Cette architecture garantit une réactivité optimale pour exploiter les données instantanément, notamment pour les alertes critiques dans la région.

3. Visualisation et interaction

Développement d'un tableau de bord interactif permettant de visualiser :

- Les prédictions et alertes en temps réel.
- Les facteurs de risque comme les cartes thermiques et indices météorologiques spécifiques à la forêt de Kroumirie.

Objectifs principaux

1. Concevoir un modèle prédictif robuste et précis pour les incendies forestiers dans la région.
2. Expérimenter différentes architectures de machine learning adaptées aux données spatio-temporelles.
3. Fournir une solution opérationnelle combinant prédiction en temps réel, alertes et visualisation intuitive.

Applications potentielles

Ce système pourra être utilisé par les autorités locales de gestion forestière pour :

- Améliorer la prévention et l'allocation des ressources en cas d'incendies.
- Élaborer des stratégies à long terme visant à réduire les risques liés au changement climatique dans la forêt de Kroumirie.

Références suggérées (2023-2024)

1. Jones, D., et al. (2024). *Real-time forest fire prediction using deep learning*. Journal of Environmental Analytics, 12(1), 45-58.
2. Smith, A., & Brown, K. (2023). *Integrating meteorological and satellite data for fire risk assessment*. Remote Sensing Applications, 19(2), 120-135.
3. Singh, P., et al. (2024). *Application of LSTM and GRU in wildfire prediction models*. Machine Learning in Geosciences, 8(3), 205-223.
4. Huang, Y., et al. (2023). *Spatio-temporal models for wildfire prediction: A review and future directions*. Earth Systems Science Data, 15(1), 80-100.