

Polytechnique Montréal

ENE6301: Optimisation des Microréseaux Électriques Intelligents

Hiver 2023

Professeure: Hanane Dagdougui

Responsables Lab: Arian Shah Kamrani et Saad Benslimane

Devoir 1-Lab

Rendu disponible sur moodle le vendredi 3 février 2023.

À remettre via le site moodle au plus tard le 1er mars à 13h.

Un *Jupiter Notebook* doit être remis avec le code. À noter que les données fournies dans les fichiers Excel sont confidentielles et doivent servir uniquement à des fins pédagogiques du cours ENE6301.

Prédiction court-terme de la demande dans un bâtiment institutionnel

Un gestionnaire d'un bâtiment institutionnel est intéressé à prédire l'appel de puissance une heure en avance et 24 heures en avance.

1. Définir pour chaque horizon toutes les entrées (les variables) du modèle qui sont susceptibles d'influencer la prédiction.
2. Implémenter le modèle de la regression multiple pour les deux horizons.
3. Résoudre le modèle statistique basé sur les séries temporelles (ARMA).
4. Résoudre le modèle en utilisant les réseaux de neurones.
5. Calculer le coefficient de variation (CV), RMSE, MAPE pour les différentes approches, comparer les résultats.

Afin de mieux planifier les événements de la gestion de la demande de puissance, le gestionnaire veut avoir une idée sur l'appel maximal de puissance (P_{max}) pour une journée en avance.

1. Définir les variables d'entrée qui peuvent affecter la puissance maximale journalière.
2. Résoudre le modèle en utilisant les réseaux de neurones.
3. Tester le réseau de neurones en variant le nombre de ses neurones (choisir des nombres de neurones entre 10 et 40)
4. Calculer le coefficient de variation (CV), RMSE, MAPE pour chaque architecture du réseau, comparer les résultats.

Prédiction court-terme de la génération photovoltaïque d'un champ PV

Un gestionnaire d'une centrale solaire photovoltaïque raccordé au réseau, d'une puissance installée de 22.56 kW, s'intéresse à prédire sa génération photovoltaïque sur un horizon de 1h en avance, et 24h en avance.

Caractéristique	Valeur
Puissance installée	22.56 kW
Puissance de panneau	327 W
Nombre de panneaux	69
Type de panneau	SunPower SPR-327NE
Date d'installation	19 Mars 2016
Tilt/Azimuth du réseau	Tilt = 10, Azi = 0 (Solar North)

Table 1: Informations sur la centrale photovoltaïque

Le tableau 1 représente des informations détaillées sur la centrale solaire.

La base de données que vous allez utiliser pour cet exercice, regroupe des observations de la puissance photovoltaïque (kW) et d'autres paramètres météorologiques entre le 01 Avril 2016 et le 29 Septembre 2022 avec une granularité de 30 minutes. Parmi ces variables météorologiques, on trouve : l'irradiance horizontale globale (W), la température ($^{\circ}\text{C}$), la vitesse du vent (m/s), la pression de l'air (hPa), etc.

1. En utilisant le modèle explicite du module photovoltaïque, calculer la puissance à la sortie d'un module SunPower SPR-327NE. Multiplier par le nombre de panneaux pour calculer la génération PV totale (théorique).
2. Définir les variables d'entrée qui peuvent affecter la prédiction de la puissance PV 1h, et 24h en avance (penser à utiliser les variables météorologiques, la génération totale PV (calculée en (1)) et les données historiques de puissance PV (dans le fichier excel), ainsi que les dépendances temporelles de la variable à prédire), expliquer le choix des variables d'entrée.
3. Résoudre le modèle en utilisant les réseaux de neurones simple (vous pouvez utiliser les bibliothèques Scikit-Learn et Keras).
4. Résoudre le modèle en utilisant les réseaux de neurones récurrents (comme les RNN simples, LSTM et GRU).
5. Calculer le coefficient de variation (CV), RMSE, MAPE pour chaque modèle, comparer les résultats.