

در این کد، مدلی برای پیش‌بینی مصرف توان ساختمان‌ها با استفاده از داده‌های موجود و شبکه‌ی MLP عصبی ساخته شده است. در این گزارش به توضیح بخش‌های مختلف کد شامل استخراج ویژگی‌ها، ستون‌های هدف و معیارهای ارزیابی خواهیم پرداخت.

۱. استخراج ویژگی‌ها

ابتدا داده‌ها از فایل **Power.csv** بارگذاری شده و سپس ستون **Datetime** به فرمت تاریخ و زمان تبدیل می‌شود. این ستون به عنوان شاخص داده‌ها قرار می‌گیرد که برای تحلیل سری زمانی کاربردی است.

ویژگی‌های زمانی زیر از ستون **Datetime** استخراج می‌شوند:

- **Hour**: ساعت از شبانه‌روز
- **Day_of_week**: روز هفته
- **Day_of_month**: روز ماه
- **Month**: ماه

همچنین، به منظور ایجاد ویژگی‌های چرخه‌ای که به ماهیت دوره‌ای برخی از داده‌های زمانی اشاره دارد، از توابع سینوس و کسینوس استفاده شده و ویژگی‌های زیر ایجاد می‌شوند:

- **Hour_sin** و **hour_cos**: تبدیل ساعت به سینوس و کسینوس
- **Day_of_week_sin** و **day_of_week_cos**: تبدیل روز هفته به سینوس و کسینوس
- **Month_sin** و **month_cos**: تبدیل ماه به سینوس و کسینوس

۲. ستون‌های هدف

در این مدل، ستون‌های هدف شامل مقادیر توان مصرفی هر ساختمان به طور مجزا می‌باشد. ستون‌های ورودی در لیست **input_columns** شامل ویژگی‌های زمانی و **summed_RealPower** (توان مصرفی کلی) هستند. ستون‌های هدف که در لیست **output_columns** قرار دارند، شامل توان مصرفی مجزای هر ساختمان می‌باشند.

۳. معیارهای ارزیابی

پس از آموزش مدل با استفاده از داده‌های آموزشی، دقت پیش‌بینی‌ها با استفاده از معیارهای زیر ارزیابی می‌شود:

- **میانگین خطای مطلق (MAE)**: میانگین اختلاف مطلق بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده برای هر ساختمان.
- **میانگین مربعات خطا (MSE)**: میانگین مربعات اختلاف بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده.
- **میانگین درصد خطای مطلق (MAPE)**: میانگین درصد خطای مطلق برای ارزیابی دقت نسبی مدل در پیش‌بینی مصرف توان.
- **ضریب تعیین (R^2)**: برای هر ساختمان محاسبه شده و به مدل امکان می‌دهد میزان تطابق پیش‌بینی‌ها با داده‌های واقعی را بسنجد.

در این کد همچنین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده برای توان مصرفی کل به صورت جداگانه بررسی شده و **MAE** و **MSE** برای توان کلی نیز محاسبه شده است. در نهایت، نتایج به صورت نمودارهای جداگانه برای هر ساختمان ذخیره می‌شود که شامل مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده به همراه ضریب تعیین است.

۴. نتایج بدست آمده

average_mape: 7.592120306360645

R² score for CenterHall: 0.951

R² score for EastCampus: 0.728

R² score for GalbraithHall: 0.949

R² score for GeiselLibrary: 0.949

R² score for Gilman: 0.762

R² score for Hopkins: 0.597

R² score for Mandeville: 0.772

R² score for MusicBuilding: 0.810

R² score for PepperCanyon: 0.940

R² score for RadyHall: 0.887

R² score for RobinsonHall: 0.559

R² score for SocialScience: 0.869

R² score for StudentServices: 0.953













