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.
* **ضریبت تعیین (R2):** 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 شد ه 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

