

گزارش پیش‌بینی مصرف انرژی با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین

هدف

این پروژه با هدف پیش‌بینی مصرف انرژی در یک سیستم اینترنت اشیا انجام شد. برای این کار، از چندین مدل یادگیری ماشین استفاده (IoT) کردیم و نتایج آنها را مقایسه کردیم تا بهترین الگوریتم را از نظر عملکرد انتخاب کنیم.

مراحل انجام کار

1. جمع‌آوری داده‌ها

- "Individual household electric power consumption" داده‌های مربوط به مصرف انرژی از دیتاست موجود در UCI Machine Learning Repository جمع‌آوری شدند. این دیتاست شامل ویژگی‌هایی مانند زمان، دما، و مقدار مصرف انرژی در هر بازه زمانی بود.

2. پیش‌پردازش داده‌ها

- بررسی داده‌ها نشان داد که برخی مقادیر گم‌شده وجود دارند که با استفاده از میانگین مقادیر هر ستون جایگزین شدند.
- داده‌ها نرمال‌سازی شدند تا مقیاس‌های متفاوت ویژگی‌ها به یک مقیاس یکسان تبدیل شوند و تأثیر بهتری در آموزش مدل داشته باشند.

ایجاد مدل‌های یادگیری ماشین. 3.

- از سه مدل مختلف استفاده شد:
 - (Linear Regression) رگرسیون خطی**
 - (Decision Tree Regressor) درخت تصمیم**
 - (MLP Regressor) شبکه عصبی چندلایه**
 - داده‌ها به دو مجموعه آموزش (80٪) و تست (20٪) تقسیم شدند.
-

نتایج و تحلیل مدل‌ها

1. رگرسیون خطی (Linear Regression)

- معیارهای ارزیابی:
 - $R^2: 0.78$
 - MAE: 0.52
 - MSE: 0.35
- مدل رگرسیون خطی عملکرد مناسبی داشت و توانست: **تحلیل** به‌طور نسبی تغییرات مصرف انرژی را پیش‌بینی کند، اما دقت آن برای داده‌های غیرخطی محدود بود.

2. درخت تصمیم (Decision Tree Regressor)

- معیارهای ارزیابی:

- R^2 : 0.85
- MAE: 0.45
- MSE: 0.28
- مدل درخت تصمیم دقت بالاتری نسبت به رگرسیون خطی: **تحلیل** داشت و توانست الگوهای پیچیده‌تری را شناسایی کند. با این حال، مدل ممکن است به دلیل ویژگی‌های ذاتی‌اش دچار بیش‌برازش (overfitting) شود.

3. شبکه عصبی چندلایه (MLP Regressor)

- معیارهای ارزیابی:
 - R^2 : 0.90
 - MAE: 0.40
 - MSE: 0.22
- شبکه عصبی بهترین عملکرد را داشت و توانست با دقت: **تحلیل** بیشتری مصرف انرژی را پیش‌بینی کند. با این حال، زمان آموزش این مدل نسبت به مدل‌های دیگر بیشتر بود و به منابع محاسباتی بیشتری نیاز داشت.