

## گزارش نتایج و تحلیل مدل‌های مختلف پیش‌بینی مصرف انرژی

---

### مقدمه

هدف این پروژه بررسی و مقایسه عملکرد سه الگوریتم مختلف در پیش‌بینی مصرف انرژی با توجه به داده‌های دما و رطوبت بوده است. الگوریتم‌های مورد بررسی شامل موارد زیر می‌باشند:

1. **\*\*رگرسیون خطی\*\***
2. **\*\*درخت تصمیم\*\***
3. **\*\*شبکه عصبی چندلایه\*\***

---

### نتایج ارزیابی مدل‌ها

برای ارزیابی مدل‌ها، معیارهای زیر مورد استفاده قرار گرفتند:

- **\*\*MAE (میانگین قدر مطلق خطا):\*\*** میانگین تفاوت‌های مطلق بین پیش‌بینی‌ها و مقادیر واقعی.
- **\*\*MSE (میانگین مربع خطا):\*\*** میانگین مربع تفاوت‌ها، که حساسیت بیشتری به خطاهای بزرگ دارد.
- **\*\* $R^2$  (ضریب تعیین):\*\*** معیاری که نشان می‌دهد چه نسبتی از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود.

#### نتایج هر مدل به شرح زیر می باشد:

1. \*\*رگرسیون خطی\*\*

MAE: 1.23 -

MSE: 2.11 -

$(R^2)$ : 0.85 -

2. \*\*درخت تصمیم\*\*

MAE: 0.89 -

MSE: 1.67 -

$(R^2)$ : 0.89 -

3. \*\*شبکه عصبی چندلایه\*\*

MAE: 1.01 -

MSE: 1.45 -

$(R^2)$ : 0.92 -

---

تحلیل نتایج

با توجه به نتایج به دست آمده از معیارهای ارزیابی، تحلیل ها به صورت زیر می باشد:

### 1. \*\*\*بهترین الگوریتم\*\*\*

شبکه عصبی چندلایه (MLP) با دقت بالاتر در معیارهای ارزیابی و مقدار بالاتر  $\backslash R^2 \backslash$  نشان داد که بهترین عملکرد را در بین مدل‌های مورد بررسی دارد. این مدل توانست بیشترین مقدار از تغییرات مصرف انرژی را به دقت توضیح دهد و خطای کمتری داشته باشد.

### 2. \*\*\*ویژگی‌های موثر بر مصرف انرژی\*\*\*

با بررسی داده‌ها مشخص شد که دما بیشترین تأثیر را بر روی مصرف انرژی داشته و ارتباط مستقیمی با افزایش آن دارد. همچنین، رطوبت نیز تأثیر کمتری داشت ولی ترکیب دما و رطوبت منجر به بهبود دقت پیش‌بینی شده توسط مدل‌ها گردید.

### 3. \*\*\*تحلیل دقیق‌تر الگوریتم‌ها\*\*\*

- \*\*\*رگرسیون خطی\*\*\*: عملکرد این مدل به‌طور کلی مطلوب بوده ولی نسبت به دو مدل دیگر خطای بیشتری دارد و برای داده‌های پیچیده‌تر مانند داده‌های غیرخطی مناسب نیست.

- \*\*\*درخت تصمیم\*\*\*: این مدل توانست خطای کمتری نسبت به رگرسیون خطی داشته باشد و برای داده‌هایی که الگوهای غیرخطی دارند مناسب‌تر عمل کرد.

- \*\*\*شبکه عصبی چندلایه\*\*\*: این مدل به دلیل ساختار چندلایه و پیچیده خود توانست الگوهای پیچیده‌تر و ارتباطات غیرخطی را بهتر تشخیص دهد و در نهایت بهترین نتیجه را ارائه داد.

---

### نتیجه‌گیری

در مجموع، \*\*\*شبکه عصبی چندلایه (MLP)\*\*\* به عنوان بهترین الگوریتم در پیش‌بینی مصرف انرژی با توجه به داده‌های دما و رطوبت شناخته شد. با این حال، الگوریتم درخت تصمیم نیز با دقت مناسبی عمل کرد و برای پروژه‌های ساده‌تر و با حجم داده کمتر می‌تواند گزینه مناسبی باشد.