**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:**

**-1رگرسیون خطی**

**-2درخت تصمیم**

**-3شبکه 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 می‌باشد:**

**-1 رگرسیون خطی**

**- MAE: 1.23**

**- MSE: 2.11**

**- \(R^2\): 0.85**

**-2درخت تصمیم**

**- MAE: 0.89**

**- MSE: 1.67**

**- \(R^2\): 0.89**

**-3شبکه عصبی چندلایه**

**- MAE: 1.01**

**- MSE: 1.45**

**- \(R^2\): 0.92**

**تحلیل نتایج**

**با توجه به نتایج به دست آمده از معیارهای ارزیابی، تحلیل‌ها به صورت زیر می‌باشد:**

**1-بهترین الگوریتم**

**شبکه عصبی چندلایه (MLP) با دقت بالاتر در معیارهای ارزیابی و مقدار بالاتر \(R^2\) 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 تاثیر 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.**