****

**دانشگاه صنعتی امیرکبیر**

**(پلی تکنیک تهران )**

**دانشکده مهندسی کامپیوتر**

**تمرین سری چهارم**

**درس بهینه سازی**

**(بخش پیاده سازی)**

**محمدرضا جفائی**

**400131017**

بهار 1401

**روش پیاده سازی:**

برای پیاده سازی این سوال سه تابع اصلی پیاده سازی شده اند. تابع none\_Parallel\_ADMM به صورت غیر موازی مقدار کمینه را حساب میکند و تابع Parallel\_ADMM مقدار بهینه را به صورت موازی محاسبه می­نماید. همینطور تابع LassoCV\_Regresion مقدار بهینه را با استفاده از تابع LassoCV کتابخانه sklearn بدست می آورد.

داده های ورودی در ابتدا از فایل csv خوانده و شافل (برای از بین رفتن ترتیب داده ها) می­شوند و پس از آن برای نتیجه بهتر همگی نرمال و بین صفر و یک می­شوند. پس از آن بر طبق خواسته سوال 80 درصد داده ها جدا و برای آموزش مدل ها استفاده می­شوند و 20 درصد داده ها برای تست مدل استفاده می­شوند. در بخش زیر به ازای هر یک از دو خروجی Heating Load و Cooling Load مدل ها آموزش یافته اند و خروجی آورده شده است.

**خروجی Cooling Load :**

برای آموزش مدل از مقدار ρ برابر 1 و مقدار ƛ برابر 0.01 استفاده شده است. همینطور مدل در 100 تکرار اموزش داده شده است. خروجی مدل ها به شرح زیر است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | روش مورد استفاده | نوع پیاده سازی | Rmse داده های آموزش | Rmse داده های تست | Value |
| 1 | ADMM | غیر موازی | 5-E ×6.1758 | 5-E ×6.4028 | 0.02199 |
| 2 | ADMM | موازی | 0.000377 | 0.0003579 | 0.116655 |
| 3 | LASSO | - | 5-E ×3.1839 | 5-E ×3.1023 | - |

خروجی ها به ازای هر تکرار در آدرس Outputs/Cooling قرار گرفته است.

**خروجی Heating Load :**

برای آموزش مدل از مقدار ρ و ƛ مشابه بالا استفاده شده است. همینطور مدل در 100 تکرار اموزش داده شده است. خروجی مدل ها به شرح زیر است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | روش مورد استفاده | نوع پیاده سازی | Rmse داده های آموزش | Rmse داده های تست | Value |
| 1 | ADMM | غیر موازی | 5-E ×6.555055 | 5-E ×5.798838 | 0.0229478 |
| 2 | ADMM | موازی | 0.00036599 | 0.000327584 | 0.113279 |
| 3 | LASSO | - | 5-E ×3.01876 | 5-E ×2.2448 | - |

خروجی ها به ازای هر تکرار در آدرس Outputs/Heating قرار گرفته است.

**نتیجه گیری:**

همانطور که از نتایج بالا مشخص است بهترین نتیجه را روش LassoCV بدست آورده است. پس از آن با فاصله خیلی کمی بین خطای RMSE روش غیر موازی ADMM در جایگاه دوم قرار دارد. اما روش موازی ADMM هر چند توانسته با موازی کردن سرعت محاسیات را افزایش دهد و عملکرد سریعتری نسبت به روش غیر موازی داشته باشد اما این موازی سازی باعث کاهش دقت و عملکرد مدل شده است و نتایج آن حدودا 5 برابر بدتر از روش غیر موازی است. هر چند به طول کلی هر سه روش ذکر شده نتایج خیلی خوبی را در مسئله داده شده بدست آورده اند.