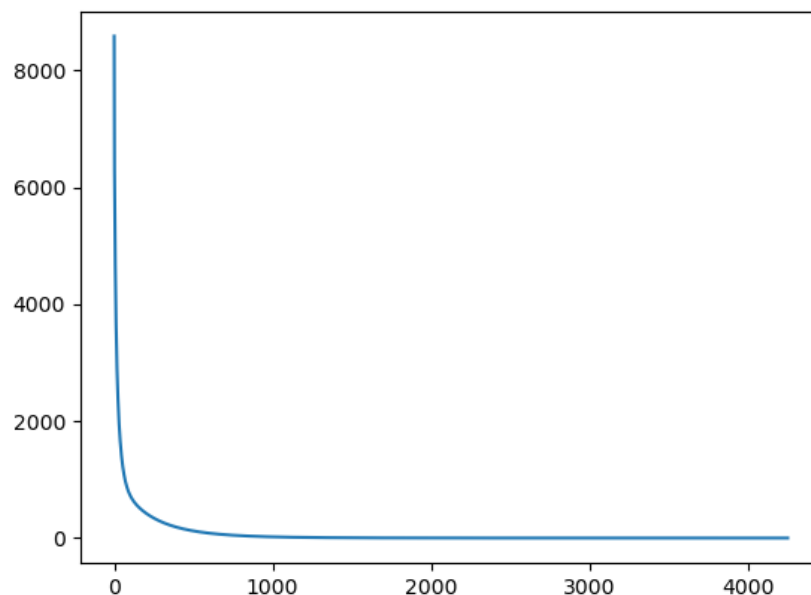


بخش دوم. پیاده‌سازی تابع رگرسیون غیرخطی ( روش پیاده سازی در بخش ضمیمه ذکر شده است )

## a. نتایج و روند تغییر خطا

Regression\_BikeSharingSystem\_v1

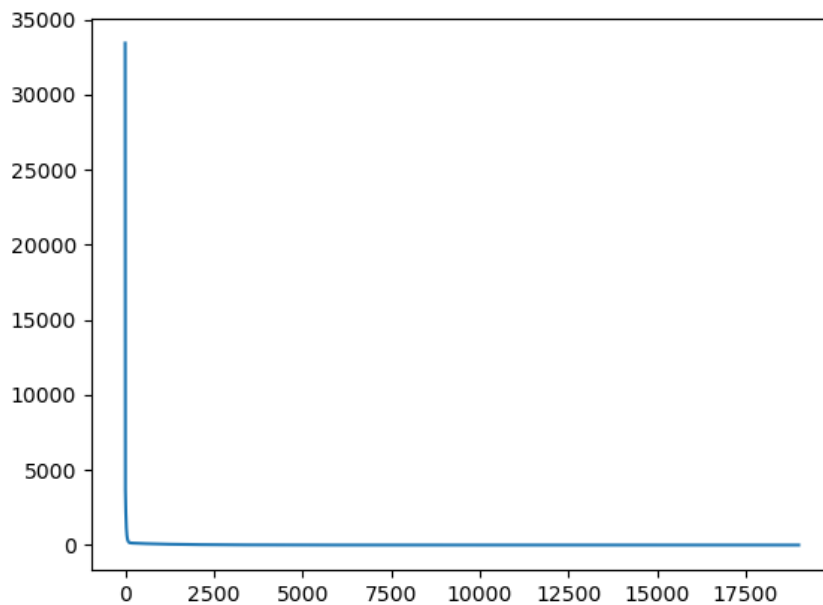
در ابتدا جهت بررسی حالت کلی نتایج، یک رگرسیون خطی با 13 پارامتر تعریف و پیاده‌سازی شد. از نظر روند تغییر خطا به دلیل وجود شرط خاتمه‌ای که اختلاف خطا را مورد بررسی قرار می‌دهد این اطمینان حاصل شده که اختلاف خطا به اندازه کافی کوچک است، ضریب یادگیری نیز به اندازه کافی دستکاری شده تا نتایج نسبتاً خوبی حاصل شود، همچنین این نتایج (نتایج پارامتر) جهت اطمینان بیشتر با حالت معادله ساده نیز مطابقت دارد. همانطور که از بخش اول (گزارش‌ها) مشخص شده بود تنها دو ویژگی (Casual و Registered) گزینه خوبی برای این کار بودند و این موضوع در نتایج کار برای این حالت خاص (خطی چند متغیره) واضح است و دلیل اینکه ویژگی‌های دیگر گزینه مناسبی از اول نبودند، این ویژگی‌ها در این دو روش با هم مطابقت ندارند (با اینکه پارامترهای روش Batch به اندازه کافی دستکاری شده است). در شکل‌های زیر می‌توانید روند تغییر خطا و پارامترها را مشاهده کنید.



```
[ -1.78052018e-14  2.93619296e-14  2.69576028e-15 -1.40070247e-14
-1.38777878e-17  1.24379673e-15  3.97598621e-15 -6.02989880e-15
-1.14130927e-13  8.07132139e-14  1.64035452e-14  4.99947306e-15
3.91324306e-01  7.97108102e-01
[ 5.85272433e-04  1.62733791e-04  1.62366351e-04 -6.15557486e-05
-3.07677142e-05  1.03963403e-05  7.77979037e-05  1.31119086e-04
-1.77988999e-03  2.39687796e-03 -1.56706181e-03 -6.83745932e-04
3.91297536e-01  7.96402459e-01
```

## Regression\_BikeSharingSystem\_v2

اما با توجه به اینکه هدف از این بخش پیاده‌سازی تابع رگرسیون غیرخطی است لذا یک تابع غیرخطی با توجه به دو ویژگی مرتبط (Registered و Casual) که گزینه خوبی هم برای این کار بودند تعریف شد (اطلاعات بیشتر در ضمیمه). همانند کاری که در بالا صورت گرفت در اینجا هم تنها دو پارامتر به دست آمده نسبت به دو روش انجام شده مطابقت دارند و بقیه پارامترها نسبتاً پرت می‌باشند. در شکل‌های زیر می‌توانید روند تغییر خطا و پارامترها را مشاهده کنید.



```
[ -6.37510877e-15  3.91324306e-01  7.97108102e-01 -2.49800181e-15  
-8.32667268e-16]  
[ 8.05835111e-05  3.91576292e-01  7.96655346e-01 -2.70818825e-04  
3.75261082e-04]
```

## b. ضمیمه

در این قالب پیاده سازی تابع رگرسیون در دو قسمت بالا و پیاده سازی بخش بروزرسانی پارامترها قرار داده شده است.

- تابع رگرسیون خطی (ورژن اول) :

$$h_{\vec{\theta}}(\vec{X}) = \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \dots + \theta_{13} x_{13}$$

- بخش بروزرسانی پارامترها (ورژن اول) :

$$\vec{\theta} =: \vec{\theta} - 1/2 \alpha \times \vec{X}^T \cdot COST(h_{\vec{\theta}}(\vec{X}), \vec{Y})$$

$$where \quad COST(h_{\vec{\theta}}(\vec{X}), \vec{Y}) = \vec{X} \cdot \vec{\theta} - \vec{Y}$$

- تابع رگرسیون غیرخطی (ورژن دوم) :

$$h_{\vec{\theta}}(\vec{X}) = \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \theta_3 x_1^2 + \theta_4 x_2^2$$

- بخش بروزرسانی پارامترها (ورژن دوم) :

$$\vec{\theta} =: \vec{\theta} - 1/2 \alpha \times \vec{X}^T \cdot COST(h_{\vec{\theta}}(\vec{X}), \vec{Y})$$

$$where \quad COST(h_{\vec{\theta}}(\vec{X}), \vec{Y}) = \vec{X} \cdot \vec{\theta} - \vec{Y}$$

$$and \quad \vec{X} = [\vec{X}_1 \quad \vec{X}_2 \quad \vec{X}_3]$$