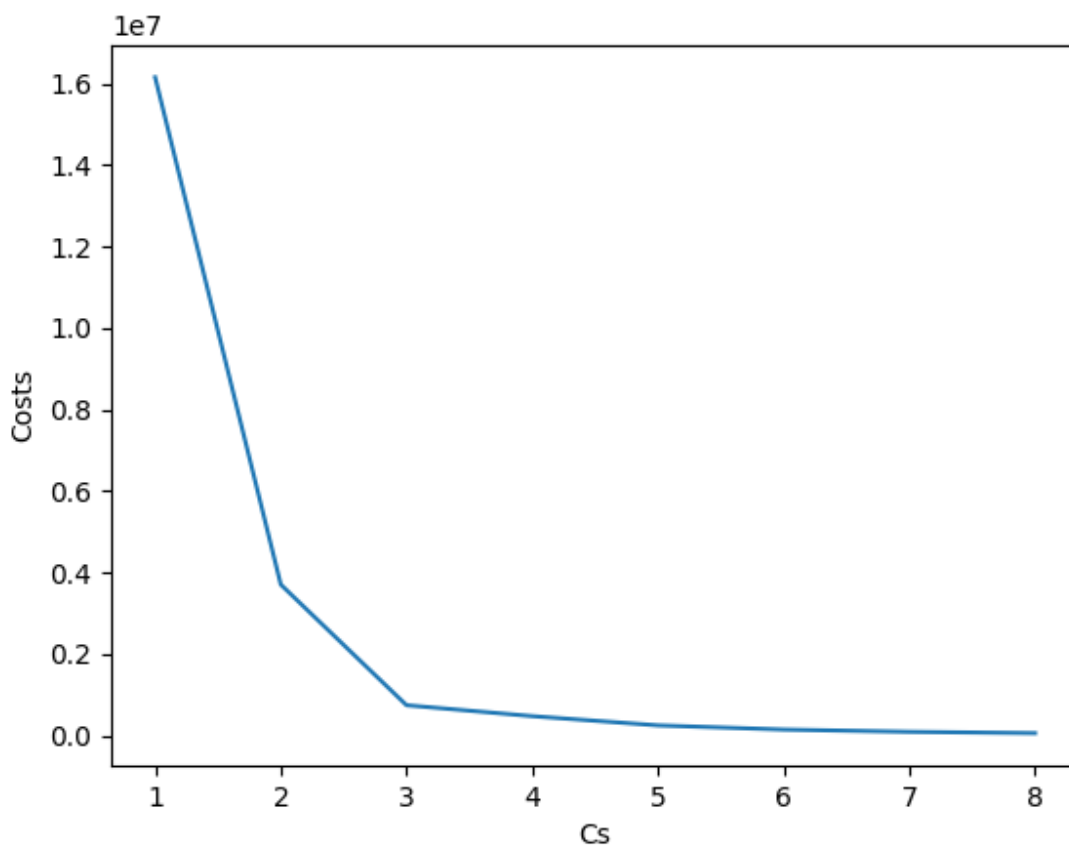


## بخش 1:

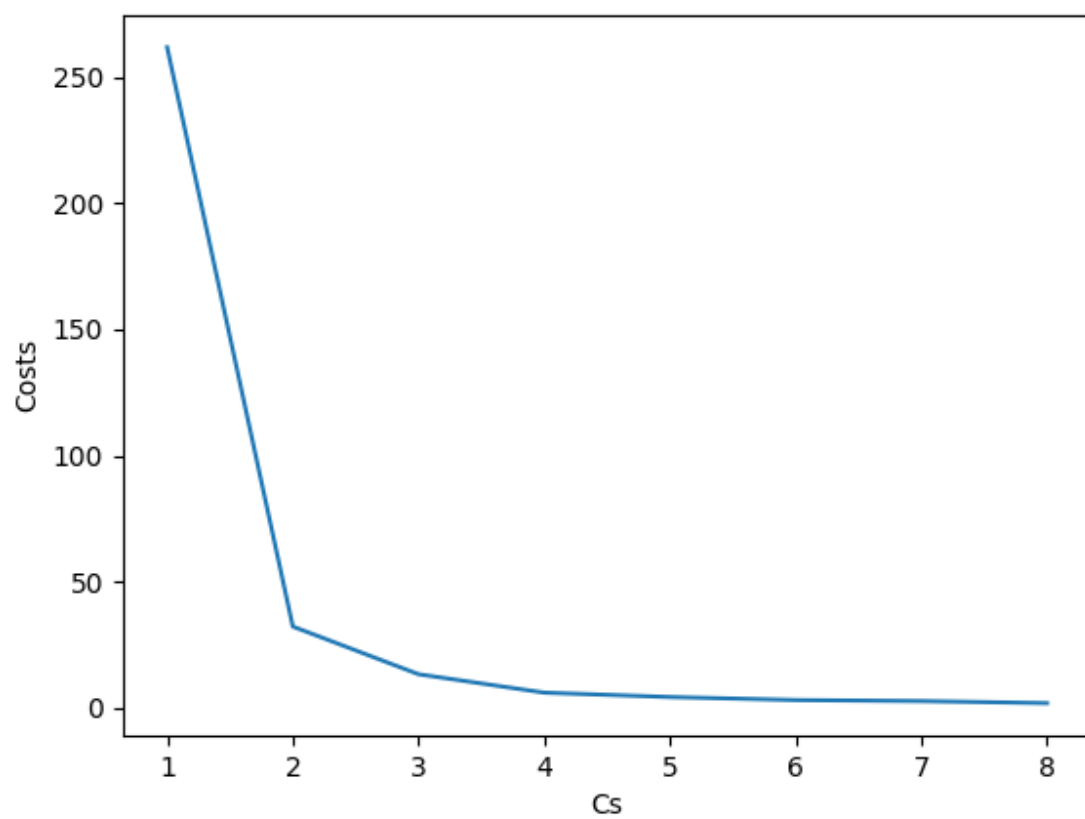
نمودار **cost** را بر حسب مقادیر متفاوت **C** رسم می کنیم و با استفاده از روش **elbow** مقدار بهینه آن را بدست می آوریم (باید خط کشیده شده از آخرین **c** تا **c** بهینه بر روی نمودار منطبق باشد)

**\*\*** چون خیلی زمان اجرا کد داشت طولانی می شد من **m** را برابر 2 در نظر گرفته ام.

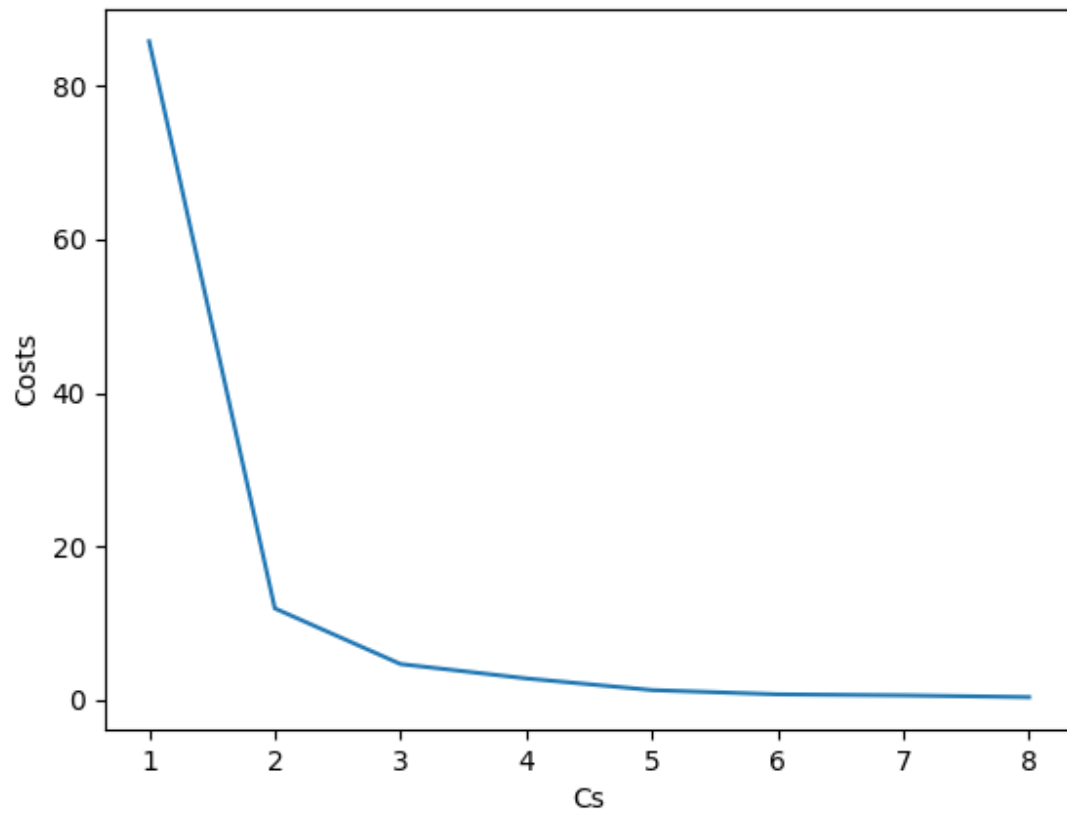
به ترتیب برای دیتاست های 1 تا 4:



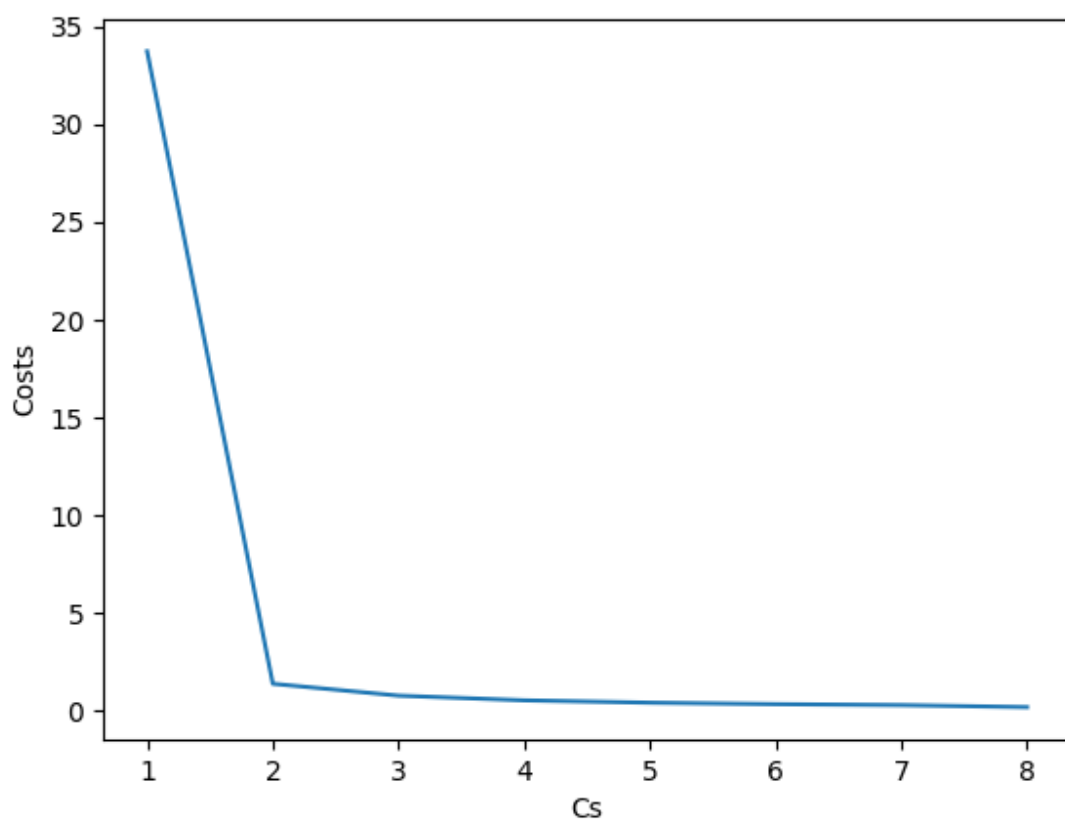
همانطور که گفته شد طبق قاعده **elbow**، مقدار بهینه **c** برابر 3 بدست می آید.



همانطور که گفته شد طبق قاعده elbow، مقدار بهینه  $c$  برابر 4 بدست می آید.



همانطور که گفته شد طبق قاعده elbow، مقدار بهینه  $c$  برابر 3 بدست می آید. ( خیلی سخت گیرانه مقدار 5 بدست می آید )

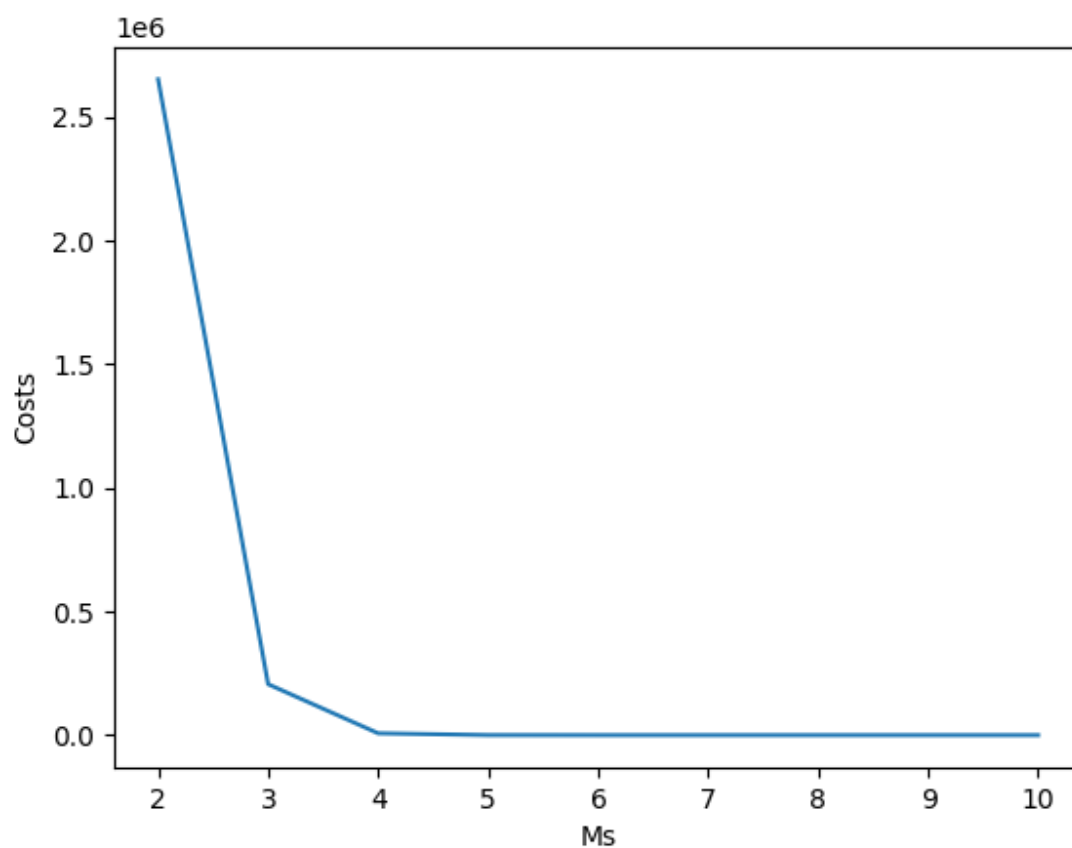


همانطور که گفته شد طبق قاعده elbow، مقدار بهینه  $c$  برابر 2 بدست می آید.

## بخش 2:

در این بخش تاثیر مقادیر مختلف  $m$  را بر روی  $\text{cost}$  بدست می آوریم. ( $C = 3$ )

\*\* این بخش صرفاً برای دیتاست اول است.



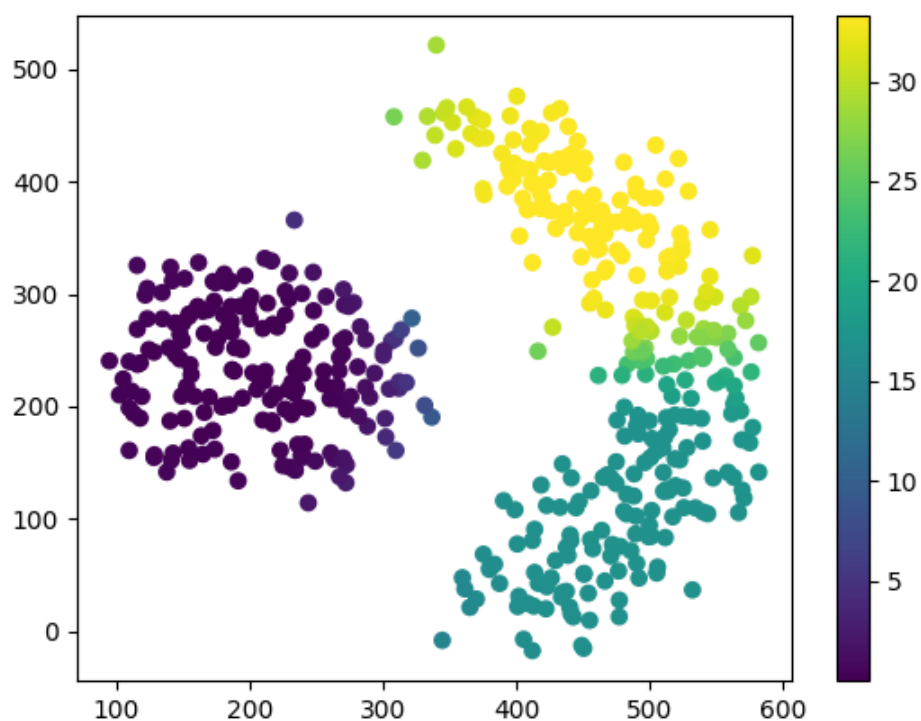
همانطور که مشخص است با افزایش  $m$  تابع هزینه کاهش پیدا می کند.

### بخش 3:

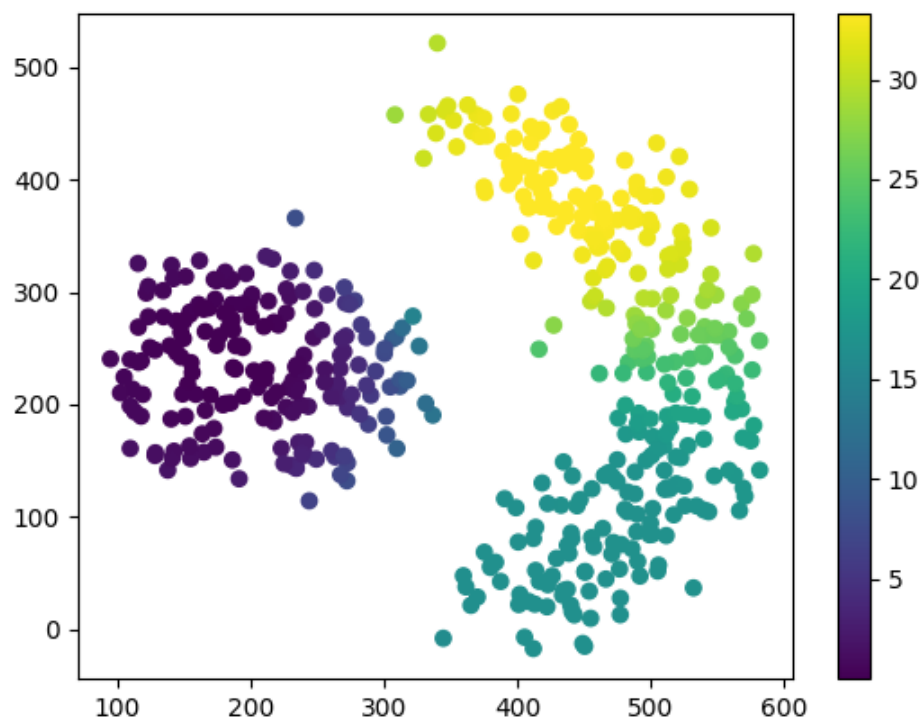
حال برای مقادیر متفاوت  $m$  با همان C قسمت قبلی ، میزان تعلق های نقاط را با مپ های رنگی بررسی می کنیم.

در این بخش میزان تعلق به صورت فازی است و به مرور با افزایش  $m$  مرزبندی خوشه ها از بین می رود و داده ها فازی تر می شوند.

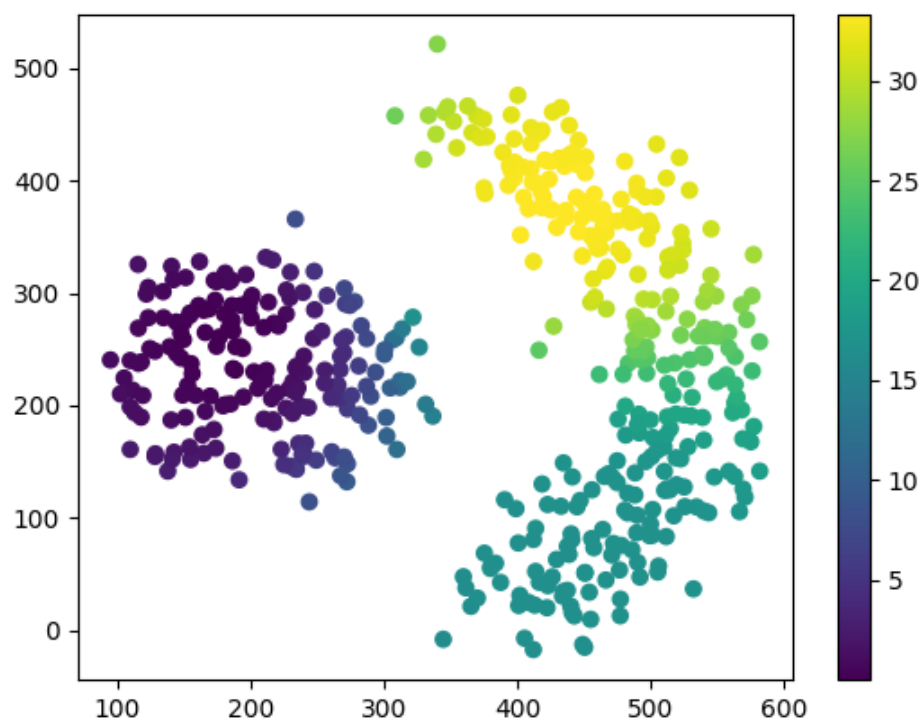
برای  $m = 2$  :



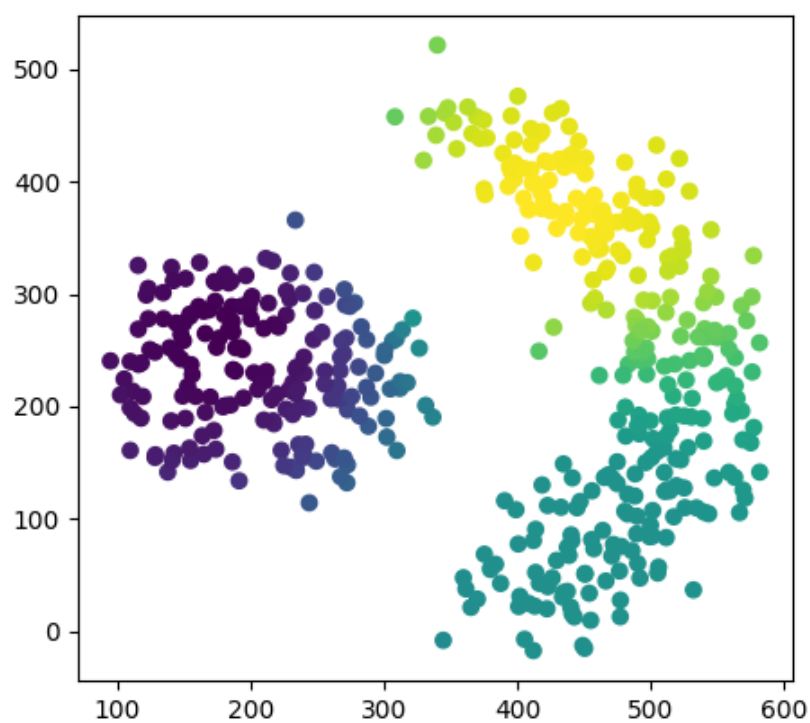
برای  $m = 3$  :



برای  $m = 4$  :

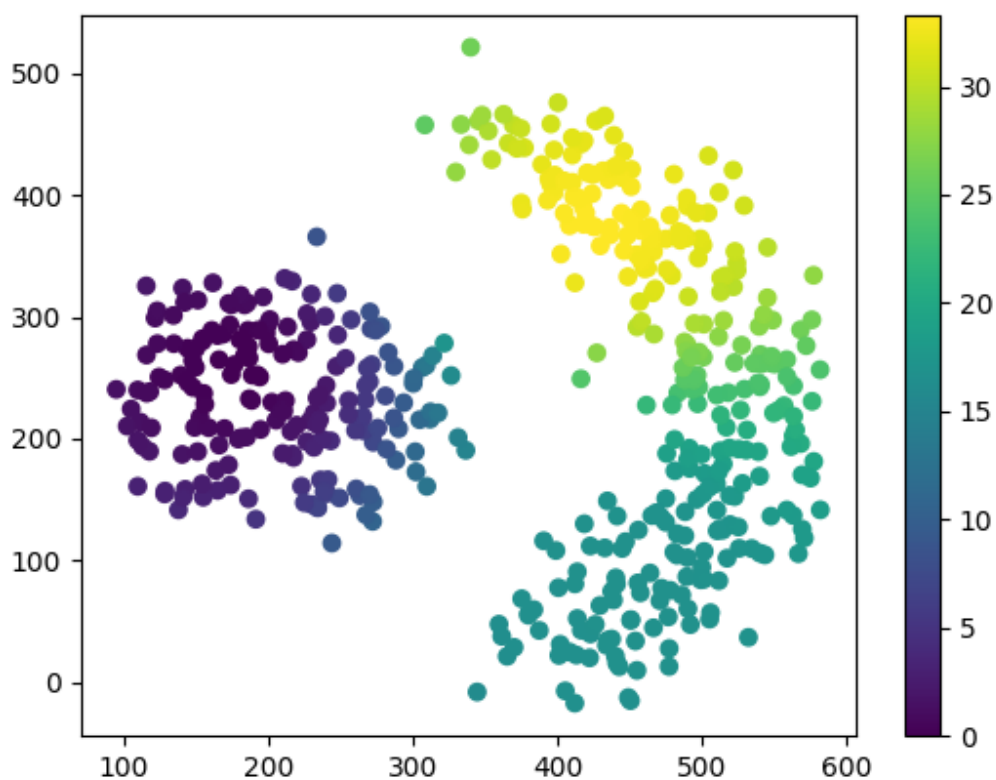


برای  $m = 5$  :





برای  $m = 6$  :



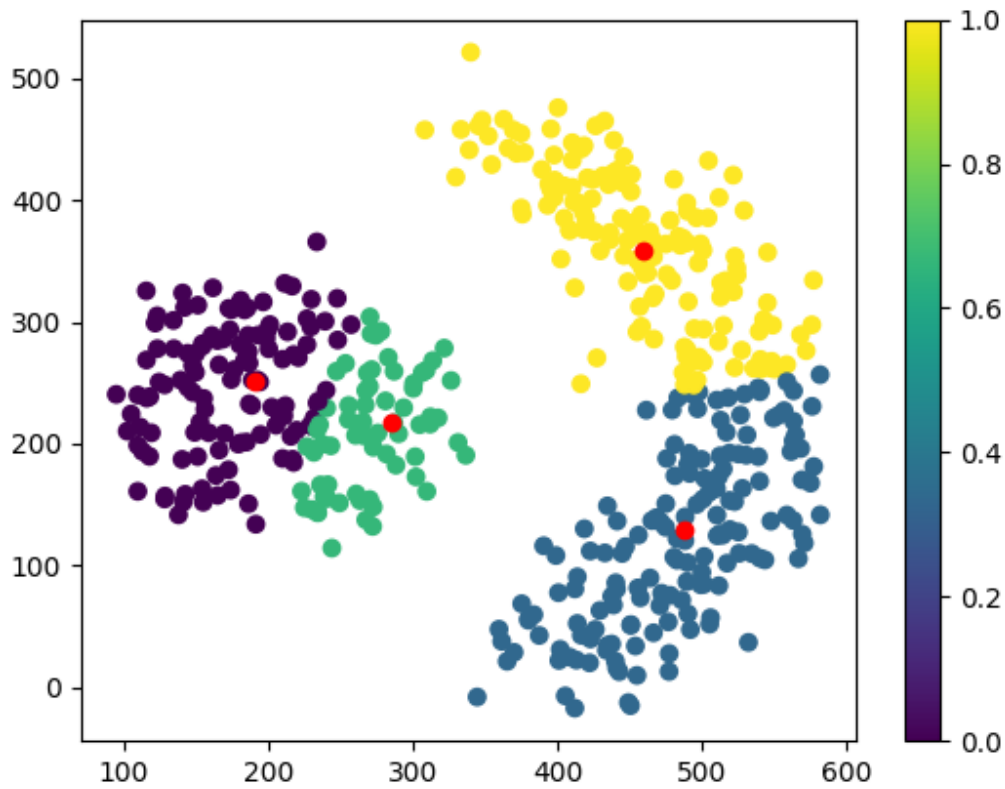
همان طور که بالاتر گفته شد براساس قاعده elbow، به ازای  $m > 4$  دیگر نمودار ها تفاوت چندانی ندارند و صرفاً زمان محاسبه بیشتر می شود و بهینه ترین مقدار  $m$ ، برابر با 4 است که این موضوع کاملاً با مپ های تعلق فازی کشیده شده منطبق است.

#### بخش 4:

در این بخش تابع تعلق را به صورت قطعی برای دیتاست های 1 و 3 که دو بعدی هستند همراه با مراکز خوشه ها رسم می کنیم.

\*\*در این بخش برای ایجاد تفاوتی کمی با نمودارهای بخش 3، C را برابر با 4 در نظر گرفته ام.

دیتاست اول:



دیتاست سوم:

