

Name:

In The Name of Almighty
Machine Learning
Computer Assignment #2



۱) هدف این تکلیف نشان دادن کاربرد الگوریتم k -means در خوشه‌بندی و الگوریتم EM در زمینه مدل‌سازی مخلوط گاوسی است. داده‌ها بر اساس سه گاوسی در فضای دوبعدی، با پارامترهای زیر تولید می‌شوند.

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} 10 \\ 3 \end{bmatrix}, \Sigma_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \mu_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \Sigma_2 = \begin{bmatrix} 1.5 & 0 \\ 0 & 1.5 \end{bmatrix}, \mu_3 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}, \Sigma_3 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

الف- برای هر یک ۱۰۰ داده تولید نمایید. سپس داده‌ها را رسم نمایید.

ب- الگوریتم k -means را با شروع اولیه تصادفی و $k=3$ بر روی داده‌ها اجرا نمایید. نتیجه خوشه‌بندی را با نمادها و یا رنگ‌های مختلف رسم نمایید. با توجه به اینکه شما برچسب داده‌ها را می‌دانید دقت خوشه‌بندی بدون ناظر را به دست آورید.

۲- الگوریتم EM را بر روی داده‌های فوق و با شروع اولیه زیر اجرا و نتایج را رسم نمایید.

$$\mu_1^{(0)} = \begin{bmatrix} 3 \\ 5 \end{bmatrix}, \Sigma_1^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \mu_2^{(0)} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0.4 \end{bmatrix}, \Sigma_2^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \mu_3^{(0)} = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}, \Sigma_3^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

الف- الگوریتم EM را با شروع اولیه دلخواه متفاوت از بند ج اجرا و نتایج را رسم نمایید.

ب- بند بالا را با تعداد داده متفاوت (به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ داده) و تخمین احتمال پیشین تکرار نمایید. نتیجه را با تئوری مقایسه نمایید.

تذکر ۱: کد برنامه‌ها را به صورت فایل جدا بر روی سامانه قرار دهید.

تذکر ۲: گزارشی از اجرای کدها و سؤالات خواسته شده تهیه و به صورت فایل پی‌دی‌اف بر روی سامانه قرار دهید.

تذکر ۳: تکلیف انفرادی است و امکان کپی کردن وجود ندارد. درعین حال می‌توانید از مشورت یکدیگر در تجربه نوشتن کدها و تحلیل و مقایسه نتایج استفاده نمایید.

تذکر ۴: استفاده از جعبه ابزارهای آماده ممنوع است.