

ס'כום תכור אג'רה ב'

דקראת הקורס ופוא דעמ'ה ממוכנת

הפחתת מ'נה PCA - principle component analysis

מ'נה: י' data מ'נה ש'יה מ'נה ש'יה דעמ'ה א'תו

דבואמ'ה: י' א'ס ת'חול'ת של ב'ים של ס'אכ'ס \Leftrightarrow א'ס וקטורים

$u_i \in \mathbb{R}^{900}$. נ'רה ד'רת דעמ'ה קטן י'תר (ת'ת מ'רה)

V . נ'רה ד'ה'ים ו- V ה'ם ב'ים $\beta_1 \dots \beta_{10}$

ה'ל'ם: מ'צ'ית ה'נקוד'ה הקרוב'ה ל'יתר ד'י: V

$$\min_{x \in V} \|u_i - x\|^2$$

פ'תרון מ'ה'ר ד'ם ו'ס'ת'ה ס'א'רה:

ב'ים א'ורתונורמ'ים: ו'ית א'ת'ון ב'ים של V : $v_1 \dots v_{10}$

$$\langle v_i, v_j \rangle = \begin{cases} 1 & i=j \\ 0 & \text{א'ת'ר} \end{cases} \quad \forall i, j$$

א'ם י' ב'ים א'ורתונורמ'ים א'י ה'ל'ם של ד' וקטור u

ד' V נ'תת ד'י

$$\text{proj}(u, V) = \sum_{i=1}^{10} \langle u, v_i \rangle \cdot v_i$$

ד'ן, נ'ס'ם א'ת u ד'ם \mathbb{R}^{10} כ'ק-2.

$$u = (\langle u, v_i \rangle)_{i=1}^{10} \in \mathbb{R}^{10}$$

ס'ר ד'ו ה'ת-מ'רה: א'לה: ב'ה'תן ק'ול' מ'ו V (ה'ם)

מ'נה u ד'ם ו'ס'ם (א'רת'ו'ל) א'לה: כ'ל' ד'ה'ים א'ת u

(מ'תר א'ר $n=1$):

נ'ס'ם וקטור β כ'ק-2. $\|\beta\|=1$. א'לה: ו'ס'ם ו'ס'ם ד'ק'ס א'ת

$$\sum_{i=1}^{10} \langle u_i, \beta \rangle^2$$

ב'ס'ת: $\forall i, \|u_i\|=1$

$$\|u_i - \beta\|^2 = \|u_i\|^2 + \|\beta\|^2 - 2\langle u_i, \beta \rangle$$

$$\langle x, y \rangle = \frac{1}{\|x\| \|y\|} \cos \theta_{xy}$$

ה'ס'ת

$$\sum_{i=1}^{10} \langle u_i, \beta \rangle^2$$

ד'ן א'ת'ון נ'רה ד'ק'ס א'ת

מטרה: נרצה למצוא $\max \sum_{i=1}^n \langle u_i, \beta \rangle^2$ תחת האיגף $\|\beta\|=1$

$$\sum_{i=1}^n \langle u_i, \beta \rangle^2 = \sum_{i=1}^n (\beta)^\top (u_i) \cdot (u_i)^\top (\beta)$$

$$= \beta \left(\sum_{i=1}^n (u_i) (u_i)^\top \right) \beta^\top = \beta A \beta^\top$$

נקרא $\sum_{i=1}^n (u_i) (u_i)^\top$ A
 $\mathbb{R}^{n \times n} \ni A$ כי

נרצה למצוא:

$$\arg \max_{\beta} \beta A \beta^\top$$

הפתרון: β הוא וקטור עצמי של A עם הערך העצמי המקסימלי

הערה: x הוא וקטור עצמי של מטריצה B אם

$$\underbrace{Bx}_{\text{וקטור עצמי של } B} = \underbrace{\lambda x}_{\text{סקלר } \lambda \cdot \text{וקטור עצמי של } B}, \lambda \in \mathbb{R}$$

דפוזיט: אם B מטריצה אלכסונית, העלים הסטנדרטי

הוא אוסף ווקטורים עצמיים של B .

מאפן כללי, מחרת "פז" היא בחירה של n ווקטורים

ממלך ערך עצמי מקסימלי, וזה אוטומטית אוטונומלי, ועלן

מאפשר לנו יתרון מרובה אוטומטי.

אז מוצאים את המקסימום? עיקרים בתור קופסה שחורה