## ראייה ממוחשבת – תרגיל 6

### שאלה 1:

מכיוון שגודלי התמונות זהות אז לצורך נוחות בכל השאלות הורדנו את m,n מהמשוואה שכן שניהם שווים ל 0.

1. מדד המרחק:

|  |  |
| --- | --- |
| מדד המרחק מתבנית הייחוס | תמונה |
|  | ב |
|  | ג |

1. מתאם מנורמל שלנו:

|  |  |
| --- | --- |
| ערך מתאם מנורמל | תמונה |
|  | ב |
|  | ג |

1. מהמתאם המנורמל הנ"ל, ניתן לראות כי כאשר צורה אחת מוכלת בצורה השנייה, המתאם תמיד ייתן ערך 1. כלומר, שהצורה נמצאת בתמונה.
2. מתאם מנורמל מוכר:

|  |  |
| --- | --- |
| ערך מתאם מנורמל | תמונה |
|  | ב רקע שחור |
|  | ב רקע לבן |
|  | ג רקע שחור |
|  | ג רקע לבן |

1. כאשר סף ההחלטה הינו 0.9, אז הצורה ב' תתקבל והצורה ג' לא תתקבל.

### שאלה 4:

1. תפקיד הדוגמאות ממאגר הפנים הינו לעזור לנו ביצירת הפנים העצמיות. הדוגמאות בעצם מהוות מידע לגבי איך פנים אנושיות נראות. הדוגמאות יילקחו מאנשים שונים שנרצה לזהות, בזוויות שונות, בתאורה משתנה, בעלי הבעה שונה ובגיל שונה.

מאגר הפנים ישמש לנו ליצירת הפנים העצמיות, כך שכל פנים במאגר יוכלו להיות מומרות לצירוף לינארי של הפנים העצמיות.

1. המאפיינים שהאלגוריתם מחשב הינם מקדמי הצירוף הלינארי של כל פנים עם הפנים העצמיות.

חישוב זה נעשה כך: הפנים ממאגר הפנים, מרכיבות מטריצה שבשיטת ה PCA מוצאים את הווקטורים העצמיים שבעצם פורסים את מרחב הפנים (פנים עצמיות). הווקטורים העצמיים מייצגים את ההשתנות של כל הפנים במאגר. עבור כל פנים, ניצור את הצירוף הלינארי בעזרת הפנים העצמיות וכך נוכל להוציא את המאפיינים של כל פנים.  
כאשר נשתמש בכל הפנים העצמיות נוכל לשחזר את הפנים במלואם, אך יש באפשרותנו גם להוריד מכמות הפנים העצמיות על מנת לחסוך במקום ועדיין לקבל דיוק מרבי.

1. כל דוגמה מיוצגת על ידי מקדמי הצירוף הלינארי עם הפנים העצמיות.
2. האלגוריתם פועל על מאגר הנתונים שקיים לו. במידה והוא מנסה לפענח פנים בזווית שמעולם לא ראה, תתכן (ואפילו צפויה) טעות בזיהוי. לכן, האלגוריתם מושפע (במובן מסוים) משינויי הבעות פנים ורמות תאורה שונות.
3. אלגוריתם לא יוכל לזהות פנים שלא היו במאגר (הוא יכול לומר שהפנים הן לא של אף אדם שהיה במאגר). על מנת שהאלגוריתם יזהה אדם חדש, עלינו לתת לו מספר דוגמאות של האדם וליצור לו קבוצה שהאלגוריתם יוכל לזהות.  
   על מנת שהזיהוי יהיה מיטבי, מומלץ לאמן מחדש את הפנים העצמיות עם דוגמאות שיכילו גם את הפנים החדשות.

#### שאלה 5:

1. שתי העתקות נקראות העתקות לינאריות, כי בעזרת שתיהן אפשר לתאר תמונה על ידי צירוף לינארי של האיברים הפורשים.  
   בהתמרת פורייה, המכפלה הפנימית הינה בין פונקציות סינוסיות עם מקדמיהם, שיוצרים את התמונה.  
   בפנים עצמיות, המכפלה הפנימית הינה בין ווקטורי הבסיס עם מקדמיהם, שיוצרים את התמונה.
2. בפנים עצמיות, מקדמי הצירוף הלינארי.  
   בהתמרת פורייה, מקדמי הפונקציות הסינוסיות.
3. בהתמרת פורייה, הבסיס האורתוגונלי הינו הפונקציות הסינוסיות.  
   בפנים העצמיות, הבסיס האורתוגונלי הינו הווקטורים העצמיים שפורשים את המרחב ומתקבלים מאלגוריתם ה PCA.  
   משמעות האורתוגונליות היא שמכפלה בין כל שני איברים בבסיס, שוויה יהיה 0. בהתמרת הפורייה, כל הכפלה של שני פונקציות תניב 0, כמו כן בפנים העצמיות, שם כל הכפלה של שני וקטורים תיתן לנו ערך 0.
4. התמרת פורייה, התמרת הפורייה איננה תלויה בנתונים. ישנן פונקציות ידועות עבור כל קבוצת נתונים.  
   קרונן-לואב, מציאת הבסיס באלגוריתם משתנה כל פעם בהתאם לנתונים. יותר ספציפית, בהתאם למטריצת הקוואריאנס של הנתונים.