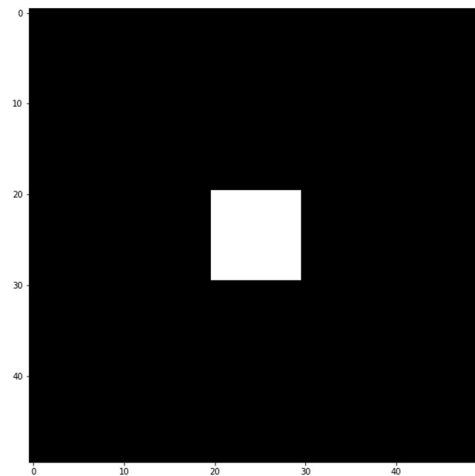


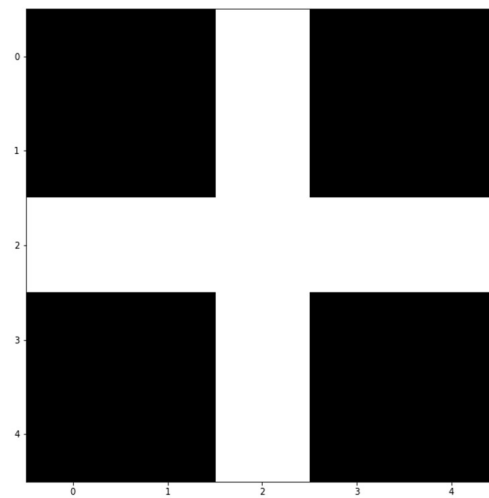
## תרגיל 2 – עיבוד תמונה ופעולות מורפולוגיות

### שאלה 1 – מימוש פעולות Dilate and Erode

Original image



Structuring element for Erosion / Dilation (AKA kernel)



My Dilate Function

```
def my_dilate(img,kernel):  
    #TODO: build dilate function without cv2.dilate  
    img_new = cv2.filter2D(img, ddepth=-1, kernel=kernel)  
    T, img_new = cv2.threshold(img_new,0,1, cv2.THRESH_BINARY)  
  
    return img_new
```

```
plt.figure(figsize=figsize)
plt.imshow(my_dilate(img, kernel), cmap="gray")
plt.show()
```

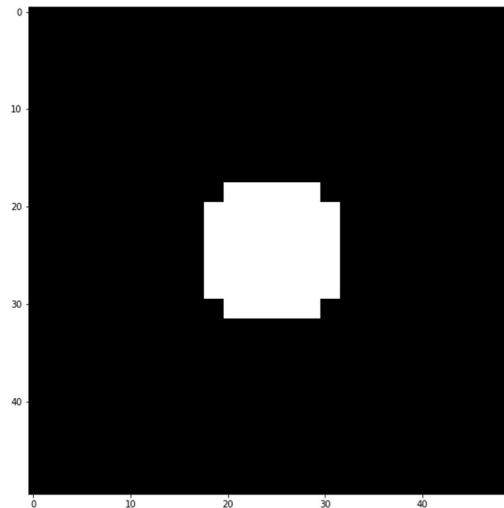
הסבר על הקוד של Dilation – הפונקציה מקבלת את התמונה המקורית והקרנל שיצרנו,

עוברת על התמונה ב cross correlation באמצעות הפונקציה filter2D. לאחר פעולה זו כל פיקסל יקבל את הערך של מספר נקודות ההשקה שהיו לסביבה שלו (הפיקסל עצמו ושכניו) עם ה kernel.

ב dilation מספיק לנו של- kernel ולסביבה של הפיקסל יהיה פיקסל אחד משותף כי אנחנו רוצים להרחיב או לנפח את גבולות האובייקט. לכן לאחר filter2D אני הופך את התמונה חזרה לבינארית וכל הפיקסלים שקיבלו ערך גדול מ-0 יצבעו עכשיו בלבן.

התוצאה המתקבלת –

```
cv2.dilate & my_dilate are the same!
```



### My Erode Function

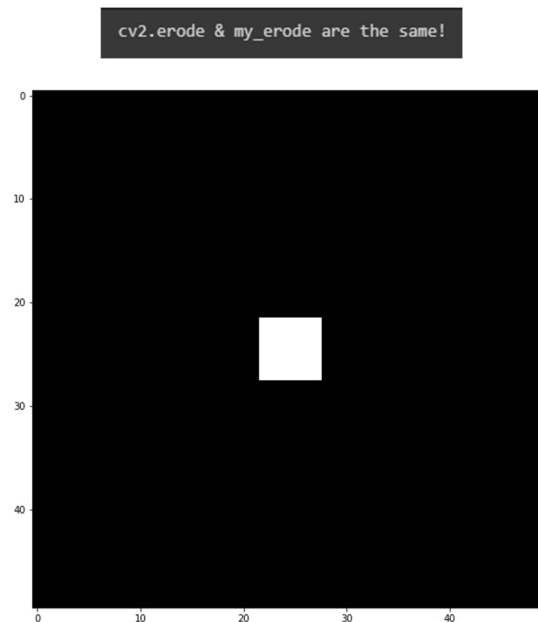
```
def my_erode(img, kernel):
    #TODO: build erode function without cv2.erode
    img_new = cv2.filter2D(img, ddepth=-1, kernel=kernel)
```

```
_,img_new = cv2.threshold(img_new, 8 ,1, cv2.THRESH_BINARY
)
return img_new

plt.figure(figsize=figsize)
plt.imshow(my_erode(img,kernel),cmap="gray")
plt.show()
```

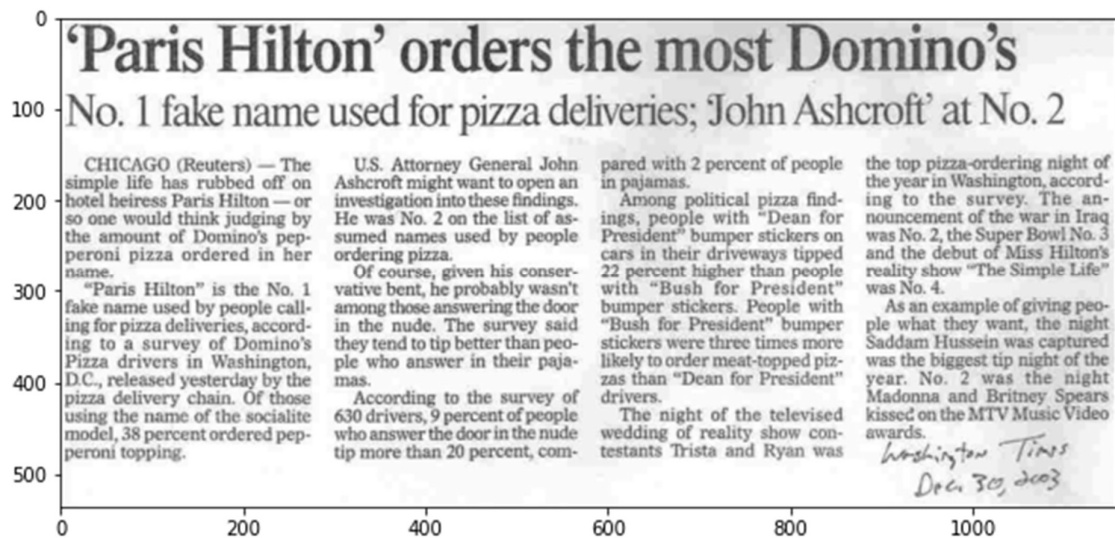
הסבר על הקוד של Erode – הפונקציה בדומה ל-dilate עושה cross correlation עם התמונה המקורית רק הפעם ה threshold ישתנה כי אנחנו רוצים להשאיר רק את הפיקסלים שמוכלים לחלוטין באובייקט שלנו משמע מספר הנקודות השקה שלהם עם הקרנל צריך להיות מקסימלי במקרה זה ערך זה הוא צריך להיות גדול מ- 8 ולכן זה מה שנתתי בפונקציה (ערך זה נקבע לפי מספר הפיקסלים הדולקים בקרנל שהוא בצורה של צלב במטריצה 5x5).

התוצאה המתקבלת - כמו שניתן לראות הריבוע קטן, כי רק הפיקסלים בריבוע הקטן היו ממש מוכלים באובייקט כשהקרנל עבר על הפיקסלים. אם היינו בוחרים קרנל גדול יותר הצורה היתה יכולה להיעלם לגמרי.



שאלה 2 – סימון מילים בטקסט מתוך עיתון

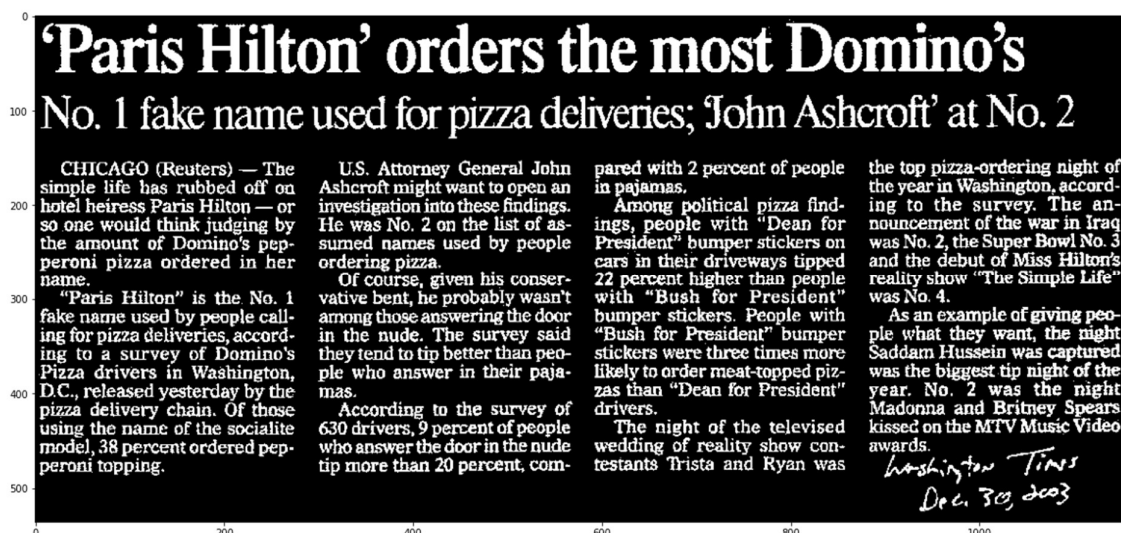
התמונה המקורית -



הפיכת התמונה לבינארית באמצעות cv2.threshold

```
# TODO: let's start with turning the image to a binary one
_,im_th=cv2.threshold(im_gray, 180 ,1, cv2.THRESH_BINARY_INV)
plt.figure(figsize=(20,20))
plt.imshow(im_th, cmap="gray")
plt.show()
```

הפיקסלים הלבנים יותר שעוצמתן עולה על 180 יהפכו לשחורים לגמרי 0, בעוד שהפיקסלים של הטקסט יקבלו ערך 1 וכך הפכתי את התמונה לבינארית.



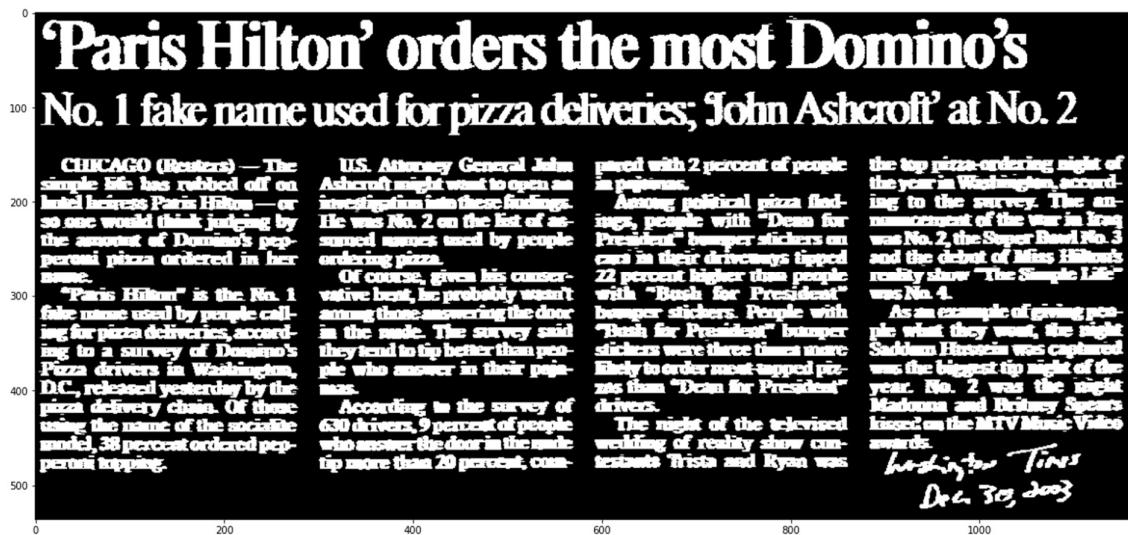
ננפח את המילים בטקסט באמצעות הפעולה המורפולוגית dilation.

נגדיר קרנל שהוא וקטור שורה בגודל 1x2 כך שלאחר הפעלת הפונקציה של הניפוח המילים ימרחו לצדדים כך שאותיות סמוכות יתחברו. מספר איטרציות של dilation הוא 3.

```
# TODO: next, merge all pixels of the same word together
kernel = np.ones(shape=(1,2))
dilated_im = cv2.dilate(im_th, kernel=kernel, iterations=3)

plt.figure(figsize=(20,20))
plt.imshow(dilated_im, cmap="gray")
plt.show()
```

טקסט לאחר ניפוח –



ניתן לראות שכל המילים בטקסט התעבו והרבה אותיות התחברו – יותר מודגש בטקסט הקטן מאשר בכותרת.

עכשיו נמצא connected components באמצעות פונקציה של cv2 בשאיפה שכל מילה תהווה קומפוננטה נפרדת.



```
# Erode paragraphs then we will be left with only the headline
_,im_eroded_paragraphs=
    cv2.threshold(im_gray, 180 ,1, cv2.THRESH_BINARY_INV)

kernel = np.ones(shape=(3,3)) # kernel size for the erosion

im_eroded_paragraphs[150:, :] = cv2.erode(im_eroded_paragraphs
[150:,:],kernel, iterations=3)
```

התוצאה המתקבלת – נמחק הטקסט מתחת לכותרת (כל הפיקסלים מתחת לכותרת התאפסו).



התוצאה המתקבלת לאחר חיפוש של המילים – רק המילים המרכיבים את הכותרת מזוהות



# 'Paris Hilton' orders the most Domino's

## No. 1 fake name used for pizza deliveries; John Ashcroft at No. 2

CHICAGO (Reuters) — The simple life has rubbed off on hotel heiress Paris Hilton — or so one would think judging by the amount of Domino's pepperoni pizza ordered in her name.

"Paris Hilton" is the No. 1 fake name used by people calling for pizza deliveries, according to a survey of Domino's Pizza drivers in Washington, D.C., released yesterday by the pizza delivery chain. Of those using the name of the socialite model, 38 percent ordered pepperoni topping.

U.S. Attorney General John Ashcroft might want to open an investigation into these findings. He was No. 2 on the list of assumed names used by people ordering pizza.

Of course, given his conservative bent, he probably wasn't among those answering the door in the nude. The survey said they tend to tip better than people who answer in their pajamas.

According to the survey of 630 drivers, 9 percent of people who answer the door in the nude tip more than 20 percent, com-

pared with 2 percent of people in pajamas.

Among political pizza findings, people with "Dean for President" bumper stickers on cars in their driveways tipped 22 percent higher than people with "Bush for President" bumper stickers. People with "Bush for President" bumper stickers were three times more likely to order meat-topped pizzas than "Dean for President" drivers.

The night of the televised wedding of reality show contestants Trista and Ryan was

the top pizza-ordering night of the year in Washington, according to the survey. The announcement of the war in Iraq was No. 2, the Super Bowl No. 3 and the debut of Miss Hilton's reality show "The Simple Life" was No. 4.

As an example of giving people what they want, the night Saddam Hussein was captured was the biggest tip night of the year. No. 2 was the night Madonna and Britney Spears kissed on the MTV Music Video awards.

*Washington Times  
Dec. 30, 2003*