T.C. ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



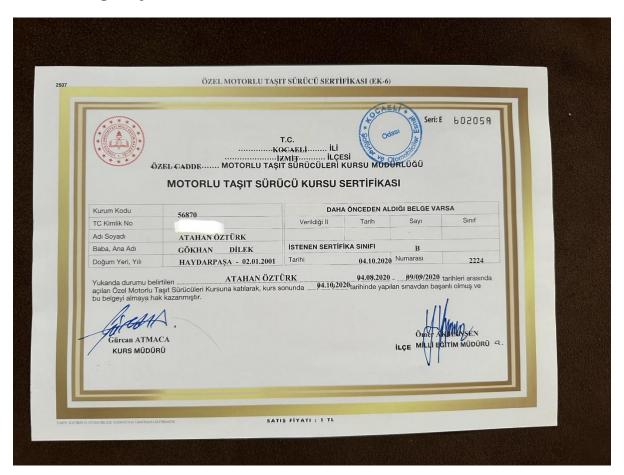
BİLGİSAYARLI GÖRÜ DÖNEM SONU PROJESİ

19060419 Doğukan KALENDER 20060397 Atahan ÖZTÜRK 20060326 Ömer BİLGİN

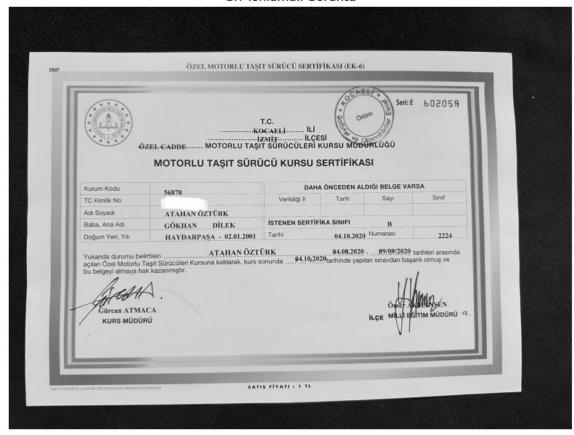
Projenin Aşamaları:

Aşağıda taradığımız belgelerin ne gibi işlemlerden geçtiği aşama aşama anlatılmıştır.

Birinci Belge Aşamaları:



1. Gri Tonlama:



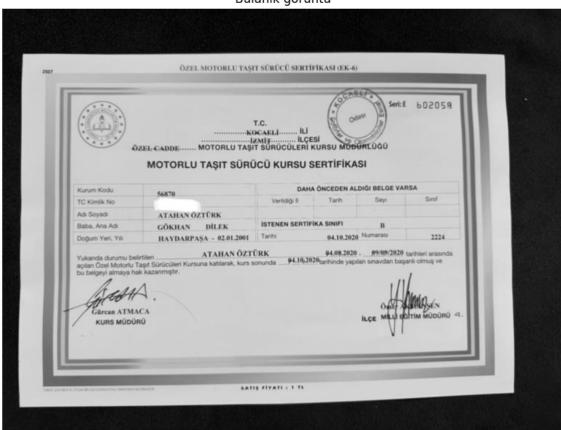
Gri Tonlamalı Görüntü

İşlem: Görüntü gri tonlamalı hale getirildi.

işlem Adı: `cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR BGR2GRAY)`

Açıklama: Bu adım, renkli (BGR) formattaki orijinal görüntüyü gri tonlamalı formata dönüştürür. Gri tonlamalı görüntü, her pikselin sadece bir parlaklık değeriyle temsil edildiği bir görüntüdür. Bu, kenar tespiti gibi daha ileri işleme adımlarını kolaylaştırır.

2. Bulanık Görüntü:



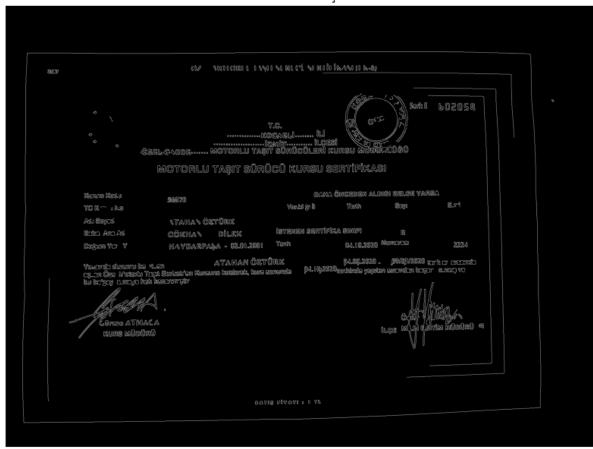
Bulanık görüntü

İşlem: Görüntü bulanıklaştırıldı.

İşlem Adı: `gray = cv2.GaussianBlur(gray, (9, 9), 0)`

Açıklama: Bu adım, gri tonlamalı görüntüye Gaussian bulanıklaştırma (Gaussian Blur) filtresi uygulayarak görüntüyü bulanıklaştırır. Gaussian Blur, görüntüdeki gürültüyü azaltır ve kenarların daha pürüzsüz hale gelmesini sağlar. Bu, özellikle kenar tespiti için önemli bir adımdır çünkü görüntüdeki küçük ayrıntılar ve gürültü kenar tespitini zorlaştırabilir.

3. Kenarları Belirlenmiş Görüntü



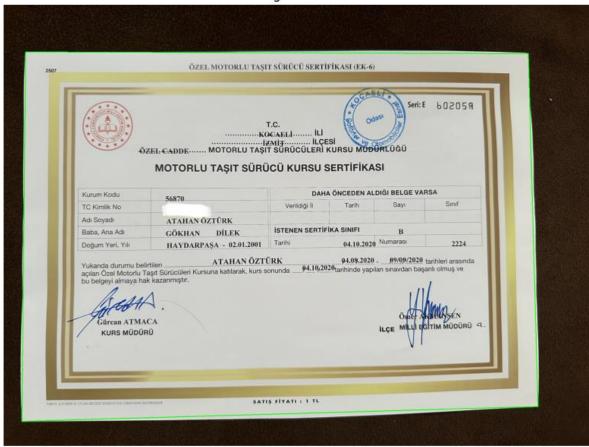
Kenarları Belirlenmiş Görüntü

İşlem: Görüntünün kenarları belirlendi.

İşlem Adı: edged = cv2.Canny(gray, 120, 220)

Açıklama: Gri tonlamalı ve bulanıklaştırılmış görüntü üzerine Canny kenar tespit algoritması uygulanarak görüntüdeki keskin kenarlar belirlenir. Canny kenar tespiti, görüntüdeki önemli yapısal özellikleri (kenarları) vurgulamak için kullanılır. Bu adım, sonraki aşamada belge konturunu bulmak için önemlidir.

4. Belge Konturu:



Belge Konturu

İşlem: Belge konturunun belirlenmesi.

İşlem Adı: cv2.drawContours(doc_image, [document_contour], -1, (0, 255, 0), 2)

Açıklama: Belirlenen kenarlar arasından dört kenarlı bir belge konturu bulunur ve bu kontur görüntü üzerine çizilir. Bu adım, belgenin köşelerini ve genel geometrisini belirlemek için yapılan ilk adımdır.

5. Çarpıtılmış Görüntü:



Çarpıtılmış Görüntü

İşlem: Görüntünün çarpıtılması.

işlem Adı: warped = cv2.warpPerspective(image, M, (maxWidth, maxHeight))

Açıklama: Perspektif dönüşümü kullanılarak belge konturundaki perspektif bozulmaları düzeltilir ve belge görüntüsü doğru bir şekilde çarpıtılır. Bu adım, belgenin perspektif açısından düzeltilmiş bir görünümünü elde etmek için gereklidir.

6. Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü:



Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü

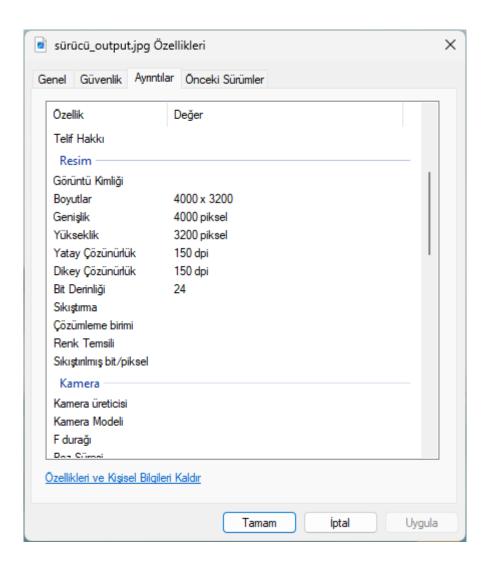
İşlem: Görüntüye Medyan Filtresi Uygulanması

İşlem Adı: median_filtered = cv2.medianBlur(warped, 5)

Açıklama: Çarpıtılmış belge görüntüsüne bir medyan filtresi uygulanarak görüntüdeki gürültü azaltılır. Medyan filtresi, pikseller arasındaki farkın medyanını alarak gürültüyü etkin bir şekilde temizler. Bu adım, son çıktı görüntüsünün kalitesini artırmak için önemlidir.

7. Çıktı ve Çözünürlük Özellikleri:

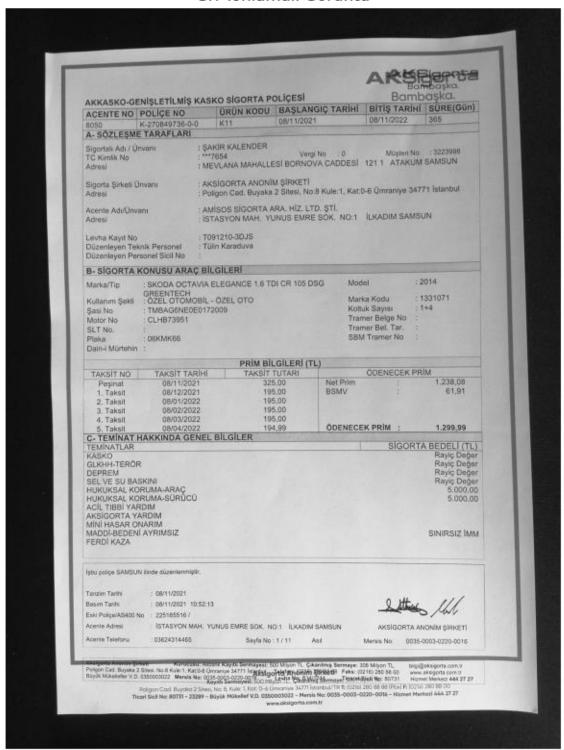




İkinci Belge Aşamaları:

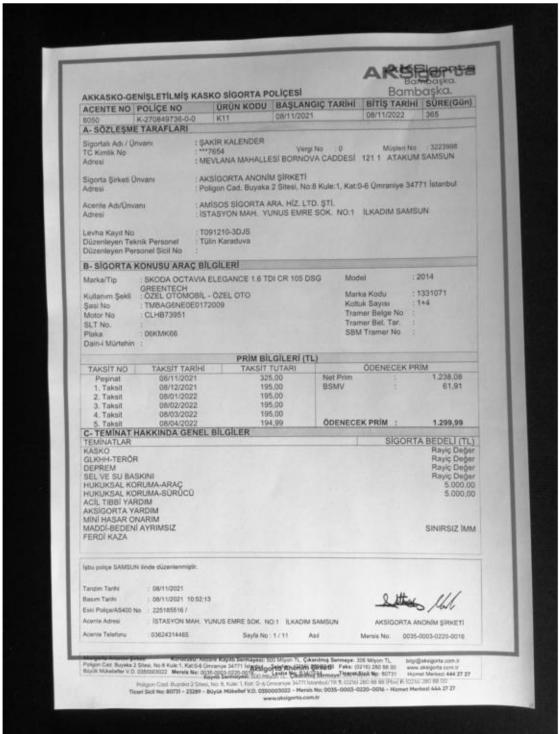
1. Gri Tonlama:

Gri Tonlamalı Görüntü



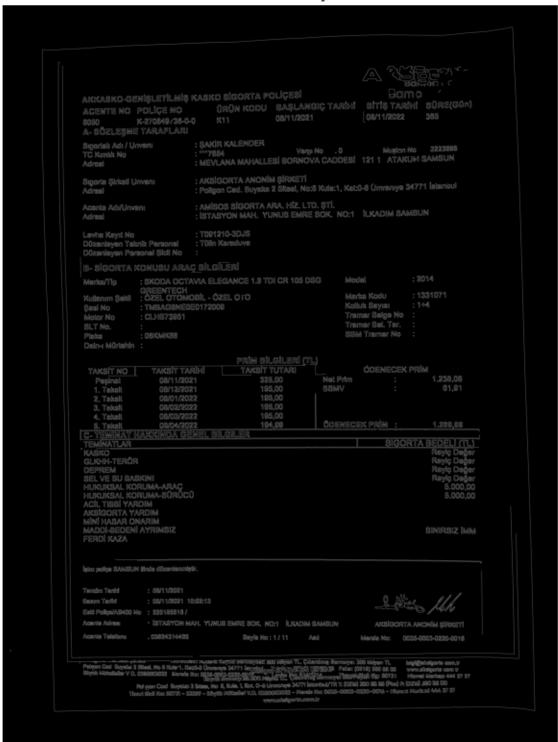
2. Bulanık Görüntü:

Bulanık görüntü



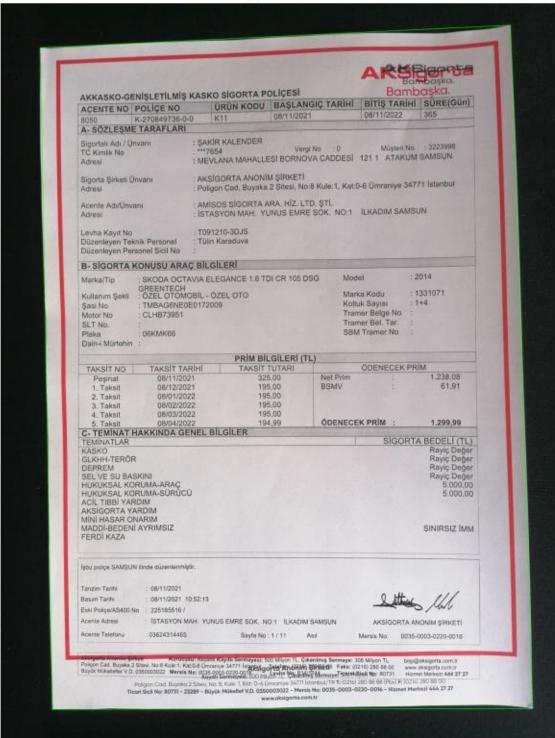
3. Kenarları Belirlenmiş Görüntü:

Kenarları Belirlenmiş Görüntü



4. Belge Konturu:

Belge Konturu



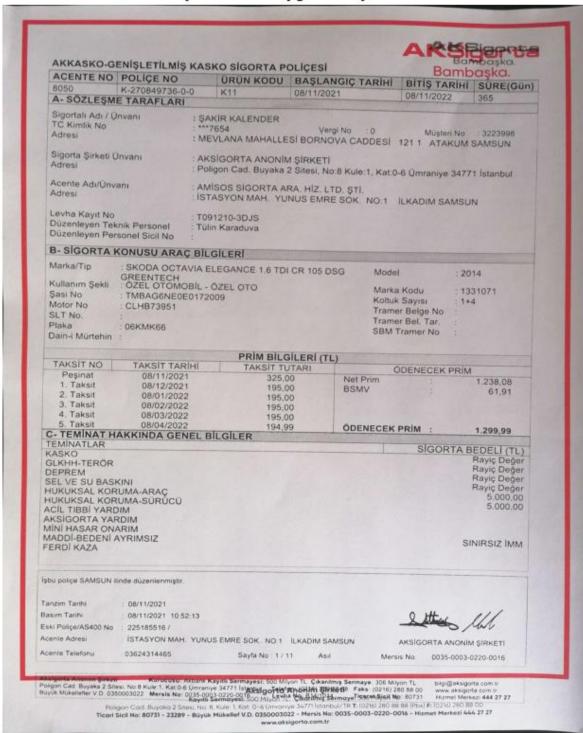
5. Çarpıtılmış Görüntü:

Çarpıtılmış Görüntü

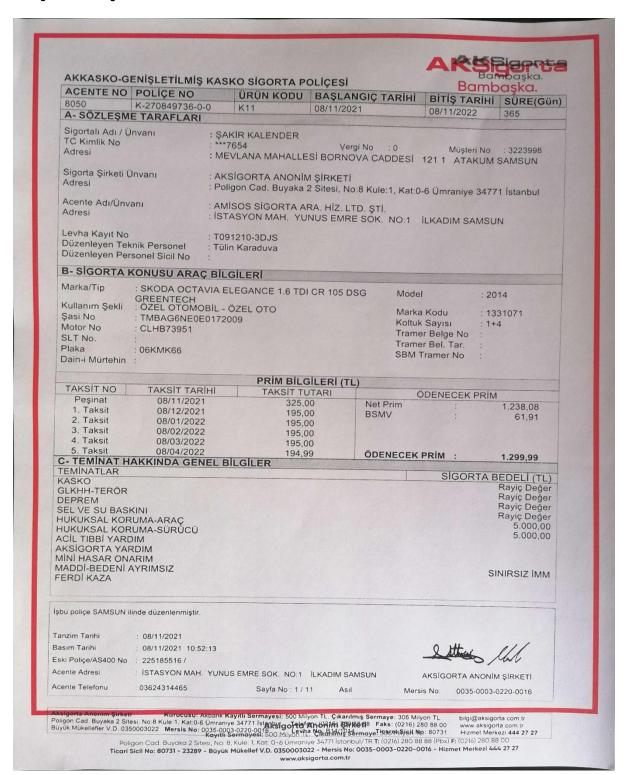


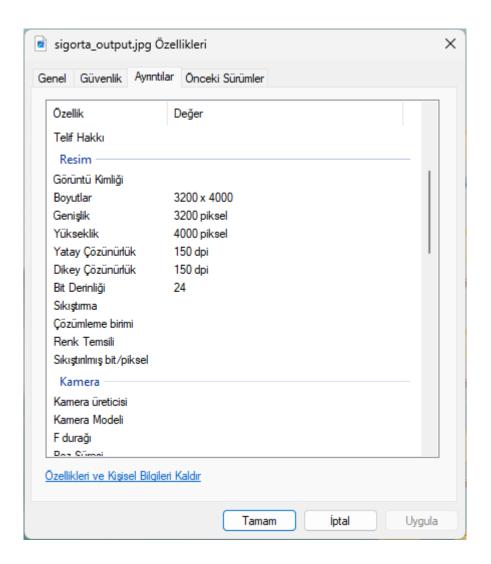
6. Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü:

Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü



7. Çıktı ve Çözünürlük Özellikleri:





Üçüncü Belge Aşamaları:

1. Gri Tonlama:

Gri Tonlamalı Görüntü

TÜKETİCİ ADI SOYA TELEFON İKAMETGA TESLİMAT	YE AIT BILGILER DI : SA / CEP : OS H ADRESI : NA ADRESI : NA L TESLIM TARIHI	Mobilya Tek- midus Indus	ACENDA Earobei ACET	92 92 tu mo	T.C KIMLI EV/IŞ: Q A. E101	KNO: 427 42	19.3/201.7 29.7 659 55 35 10.
AQUI			and the second second	(Do	EBAT	BIRIM FIYATI	TUTAR
hed	T/AÇIKLAMA ed ovez ye geli V DEME TARIH T	2 a erilereki	riet 11.	Deguli Siema	M.	TOPLAM ISKONTO NET TUTAR	11.900
2 90	0.74 9		9 IIAG 1	Setileo		MÜŞTERI İMZA	SATICI IMZA

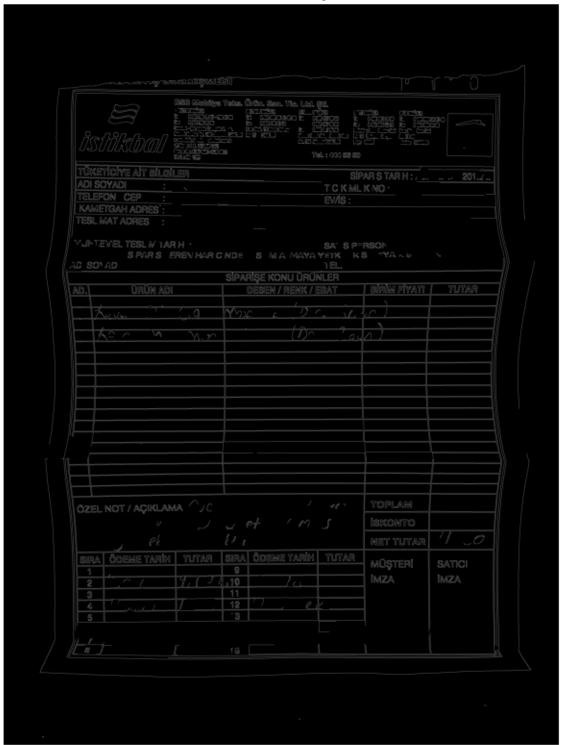
2. Bulanık Görüntü:

Bulanık görüntü

is	≅ tikbal	BSB Mobilya Tek chique indias 16. ERETH NOT-JULES 16. ERETH NOT-JULES 16. ERETH NOT LOWNS (Appelled Indias Julius (Appelled In	S. Ordin. San. HYMH MAGAS IN. BAN 6270 No. 15 AM 6271 Ray No. 11 Ray In In No. 27 Lance	Tic. Ltd. Şti. ANOR DAZIS BOAL IN. EXCATON E. EXCATON E. EXCATON NO. EXCATON NO. IN CONTROL NO. IN CONTROL NO. IN CONTROL TCL: 4444	Over Medicia Nr. E-607 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-607 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-607 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 20 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-201 200 21 Nr. Feb. E-201 200 Nr. E-	19770
ADI S TELE IKAN TESL	ETICIYE AIT BILGI SOYADI FON / CEP JETGAH ADRESI IMAT ADRESI	SAKIR KA 2541 362 7021m 1 No. 215	10.0 CENDER SS Caro betti Ana fo m	92 97 92 EVA mod.	SIPARIŞ TARIHI: / J KİMLİK NO: 424 4, Ş: 054/ 162 HENDENE BU A BIOK IŞ PERSONEU: 10	1/94/2019 2294654 55 35 16-723
	SIPARIŞ VE	REN HARICIND		LMAYA YETK TEL NU ÜRÜNLER	ILI KIŞI VEYA KIŞİLEI	RIN
AD.	Agua 81/2 Agua Min	Oval M i Maxo 7	000 7 K	(Dork)	BIRIM FIYATI	TUTAR
1	L NOT / AÇIKLAN	20	Net u	Defutil bec	iskonto	11.900
SIR/ 1 2 3 4 5 6 7	ODEME TARIH	VenlevetA TUTAR SIF 947 #A.19 11 16.09.19 11	A ODEME FINOI	both Cettlecel.	NET TUTAR MÜŞTERI IMZA	SATICI IMZA

3. Kenarları Belirlenmiş Görüntü:

Kenarları Belirlenmiş Görüntü



4. Belge Konturu:

Belge Konturu

i	≦ stikbal	BSB Mobilya chara stadias by 1802 20 Mel 2 - 30 for 1802 20 Mel 2 - 30 for 1802 20 Mel 2 for 1802 20 M		Sam. Tic. Ltd. Us anders Grain-d-de la 1 Grain-d-d-de la 1 Grain-d-d-de la 1 Grain-d-d-de la 1 Grain-d-d-de la 1 Grain-d-d-de la 1 Grain-d-d-	\$15. MACHINE IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN. SECTION IN.	HARRYS DECEMBERS 18 CONTROLLES	19770
ADI TEL IKA TES	KETICIYE AIT BILG I SOYADI EFON / CEP METGAH ADRESI : LIMAT ADRESI :	SAKIR OSYL 16 KOZIM No. 21 S	EALEND 2 SS	0.08.19 1ER 97 etu, me	T.C KIML EV/IŞ: ()		19.1/2019 1297654 55.75 10.727
	HTEMEL TESLİM TA SIPARİŞ V SOYADI :	RIHI:		M ALMAYA	SATIŞ PE VETKILI KI	RSONELI:	din nonce
AD.	Agua 81/1	0191		KONU ŪRŪ N/RENK/ k (Do	EBAT	BIRIM FİYATI	TUTAR
4		2 2	arlet	Defuli Sremo	luc.	TOPLAM	11.900
SIF 1 2 3 4 5 6	11.000 74		SIRA ÖDE	OII bork		MÜŞTERI IMZA	SATICI IMZA

5. Çarpıtılmış Görüntü:

Çarpıtılmış Görüntü

BSB Mobilya Teks, Ürün. San. Tic. Ltd. Şti. INATIN MAĞUA INITIAN MAĞUA								
TÜKETİCİYE AİT BİLGİLER 10.08.1991 SIPARİŞ TARİHİ: 1.19.1/201.9 ADI SOYADI SAKIR KALENDER T.C KİMLİK NO: 427 42897 654 TELEFON/CEP 0541 362 55 97 EVİŞ: 0541 362 55 75 IKAMETGAH ADRESİ: KOZIM KAROBEKLI MOL ETEMPAYA BULLU. TESLİMAT ADRESİ : NO: 215 AMATOLIC EVILELI 15 510K 12/27								
MUHTEMEL TESLIM TARIHI : SIPARIŞ VEREN HARIO	CINDE TESLIM ALMAYA YETKILI KI	RSONELI: TO MO	10					
ADI SOYADI :	TEL							
AD.\ ÜRÜN ADI	SIPARIŞE KONU ÜRÜNLER DESEN / RENK / EBAT	BIRIM FIYATI	TUTAR					
AD. URUN ADI								
1 Agua 81/1 Oval	Moso 7k. (Dork Bro	(0)						
1 Agua Mini Maxo	171 (Dode Real	1)						
794 11111 11020								
	The second secon							
604	Consell Dobretaline	TOPLAM						
ÖZEL NOT / AÇIKLAMA () Jel	Sychian Degimine.							
ple adlover 2		ISKONTO	0					
hedge gett veriler	ektik	NET TUTAR	900					
SIRA ÖDEME TARİH TUTAR	SIRA ÖDEME TARİH TUTAR	MÜŞTERİ SA	TICI					
1 900000 011	9	IMZA / IMZ						
2 90076 941 49	A,10 Inon bonk							
4 11.000 76 16.07.19		1 day 1	6					
5	13	1000	M					
6	14	ALAT Y						
1 7	15	N. I						

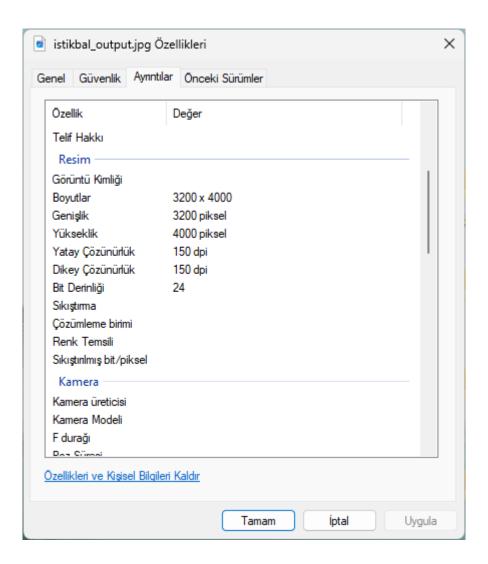
6. Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü:

Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü

BSB Mobilya Teks. Ürün. San. Tic. Ltd. Şti. CHARLE MAGAZA STROM MAGAZA STR							
SIPARIŞ VEREN HARIC	INDE TESLIM ALMAYA YETKILI KI	Şİ VEYA KİŞİLERIN					
ADI SOYADI :	TEL						
	SIPARIŞE KONU ÜRÜNLER						
AD. ÜRÜN ADI	DESEN / RENK / EBAT	BIRIM FIYATI TUTAR					
11/10 - 211 0111	MOX 7k. (DOCK BID						
1 Agua 811 Oval	Moso 7k. (Dork Bro						
1 Agua Mini Maso	71 (Dork Brow						
OZEL NOT / AÇIKLAMA () 2el	Sponst Degutulus.	TOPLAM					
pel edlaver 2	arlet viewers	ISKONTO					
hedge gets veriler	ekti.	NET TUTAR 1/900	2				
SIRA ÖDEME TARİH TUTAR 1 2 9007L 941 R 3 4 11.0007L 16.01.19	SIRA ÖDEME TARİH TUTAR	MÜŞTERI SATICI İMZA İMZA)				

7. Çıktı ve Çözünürlük Özellikleri:

BSB Mobilya Teks. Ürün. San. Tic. Ltd. Şti. KİRAZIK MAĞAZA Tol. : 0.382 245 89 89 7 - 286 81 85 Tol. : 0.382 242 55 01 02 43 Tol. : 0.382 247 00 44 Tol. : 0.382 235 39 0 Tol. : 0.382 235 34 07-00								
MUHTE	MEL TESLÍM TARÍ	1/ko (SATIŞ PEI	RSONELI:	monor	
ADI SOY		REN HARICI	NDE T	ESLÍM ALMAYA	YETKILI KIŞ	SI VEYA KIŞILEF	MIN	
1013011			SIPAF	RİŞE KONU ÜRÜN				
AD.	ÜRÜN ADI		ı	DESEN / RENK / E	BAT	BIRIM FIYATI	TUTAR	
HA	aug 811,	AVO1	Mox	2 7 1 Day	Y RIO	(0)		
	1	U.J.		(1)	1. 0.			
11/	Igua Mini	Moso	7K	. (Den	(B/04			
	TE TOTAL CALL		107					
	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	-						
	and a second treat	OLD GOT SE						
					1			
ÖZEL	NOT / AÇIKLAM	A nel	SIPC	VISH Deelitu	lever.	TOPLAM		
104	edlevez	.)	ad	et Sieme	25	iskonto		
he	edige geti					NET TUTAR	11.900	
SIRA	ÖDEME TARİH	TUTAR	SIRA	ÖDEME TARİH	TUTAR			
1			9			MÜŞTERİ	SATICI	
2	9007L	9+3 +91	11	Finans book		İMZA	IMZA	
4	11.00076	16.07.19	12	kk. getileco	91.	111	1/2	
5			13			1 18000	11/100	
6 7			14		(19		
18			16			7 (



Projenin Kodu:

```
import numpy as np
from PIL import Image
import matplotlib.pyplot as plt
def display image(title, image):
    plt.figure(figsize=(10, 10))
   plt.title(title)
    if len(image.shape) == 2:
       plt.imshow(image, cmap='gray')
        plt.imshow(cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR BGR2RGB))
    plt.show()
def process document image (input image path, output image path,
output size=(3200, 4000), dpi=(150, 150)):
    image = cv2.imread(input image path)
    display image('Orijinal Resim', image)
    gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR BGR2GRAY)
    display image('Gri Tonlamalı Görüntü', gray)
    gray = cv2.GaussianBlur(gray, (9, 9), 0)
    display image('Bulanık görüntü', gray)
    edged = cv2.Canny(gray, 120, 220)
    display image ('Kenarları Belirlenmiş Görüntü', edged)
    contours, = cv2.findContours(edged, cv2.RETR LIST,
cv2.CHAIN APPROX SIMPLE)
    contours = sorted(contours, key=cv2.contourArea, reverse=True)
        epsilon = 0.02 * cv2.arcLength(contour, True)
        approx = cv2.approxPolyDP(contour, epsilon, True)
        if len(approx) == 4:
            document contour = approx
        raise ValueError("Could not find document corners")
```

```
doc image = image.copy()
    cv2.drawContours(doc image, [document contour], -1, (0, 255, 0), 2)
    display image('Belge Konturu', doc image)
    pts = document contour.reshape(4, 2)
    rect = np.zeros((4, 2), dtype="float32")
    s = pts.sum(axis=1)
    rect[0] = pts[np.argmin(s)]
    rect[2] = pts[np.argmax(s)]
    diff = np.diff(pts, axis=1)
    rect[1] = pts[np.argmin(diff)]
    rect[3] = pts[np.argmax(diff)]
    (maxWidth, maxHeight) = output size
    dst = np.array([
        [maxWidth - 1, maxHeight - 1],
        [0, maxHeight - 1]], dtype="float32")
    M = cv2.getPerspectiveTransform(rect, dst)
    warped = cv2.warpPerspective(image, M, (maxWidth, maxHeight))
    display image('Çarpıtılmış Görüntü', warped)
    median filtered = cv2.medianBlur(warped, 5)
    display image ('Medyan Filtresi Uygulanmış Görüntü', median filtered)
    output image = Image.fromarray(cv2.cvtColor(median filtered,
cv2.COLOR BGR2RGB))
    output image.save(output image path, dpi=dpi)
input_image_path = '/content/input.jpg'
output image path = 'output.jpg'
process document image(input image path, output image path)
```

1. Kütüphane İçe Aktarmaları:

- `cv2`: OpenCV kütüphanesi, görüntü işleme ve bilgisayarlı görü görüşü için kullanılır.
 - `numpy`: Sayısal işlemler için kullanılan temel bir kütüphane.
- `PIL.Image`: Python Imaging Library (PIL) kütüphanesinin bir parçası olan `Image` modülü, görüntü dosyaları üzerinde işlemler yapmak için kullanılır.

- `matplotlib.pyplot`: Görüntü görselleştirmesi için kullanılan matplotlib kütüphanesinin pyplot modülü.

2. 'display image' Fonksiyonu:

- `title` ve `image` parametreleri alır.
- Görüntüyü 'matplotlib' ile görselleştirir. Eğer görüntü siyah-beyazsa 'cmap='gray' kullanılır, aksi halde BGR formatından RGB formatına dönüştürme yapılır.

3. 'process document image' Fonksiyonu:

- `input image path`: İşlenecek giriş görüntüsünün dosya yolu.
- `output_image_path`: İşlenmiş görüntünün kaydedileceği dosya yolu.
- `output_size` ve `dpi`: Çıktı görüntüsünün boyutu ve çözünürlüğü (dots per inch).

Fonksiyonun İşlem Adımları:

- Giriş görüntüsü ('image') OpenCV ile okunur ve 'display_image' fonksiyonuyla gösterilir.
- Görüntü siyah-beyaza dönüştürülür (`gray`), ardından Gaussian bulanıklığı uygulanır ve bu işlemler sırasıyla görselleştirilir.
 - `Canny` kenar algılama yöntemiyle kenarlar belirlenir ve görselleştirilir.
- `findContours` ile kenarların içindeki konturlar bulunur ve en büyük dörtgen şeklindeki kontur seçilir.
 - Belirlenen dörtgen kontur ('document_contour') çizilir ve gösterilir.
- Perspektif dönüşümü yapmak için kontur noktaları kullanılarak 'getPerspectiveTransform' ile dönüşüm matrisi ('M') hesaplanır.
 - `warpPerspective` ile görüntü dönüştürülür ve gösterilir.
- Son olarak, `medianBlur` ile ortanca bulanıklığı uygulanmış görüntü oluşturulur, gösterilir ve belirtilen çözünürlükle kaydedilir.