

中国计量大学

实验报告

实验课程：检测技术 实验名称：基于照片的物体尺寸测量
班 级：22 工试 2 班 学 号：2201400216
姓 名：李康峰 实验日期：2024. 5. 8

一、实验目的

- 了解相机成像的原理；
- 了解图像透视变换原理；
- 掌握基于图像的测量物体尺寸的方法及应用。

二、实验内容

拍摄任意角度 A4 白纸与待测量物体图像：

- 使用相机或手机拍摄包含 A4 白纸和待测量物体的图像。
- 对原图像进行图像处理：
 - 通过图像处理技术，校正图像中的透视变形。
 - 利用 A4 纸的已知尺寸作为参考，测量图像中待测量物体的尺寸。

三、实验仪器：

相机，手机，电脑

实验成绩： 指导教师签名：

三、实验数据

```
import cv2
```

```
import numpy as np
```

```
def preprocess_image(image, alpha=1.8, beta=-30):
```

```
    """
```

```
    调整图像的对比度和亮度，并转换为灰度图像
```

```
    """
```

```
    adjusted_img = cv2.convertScaleAbs(image, alpha=alpha, beta=beta)
```

```
    gray_img = cv2.cvtColor(adjusted_img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

```
    return gray_img
```

```
def detect_edges(image):
```

```
    """
```

```
    检测图像中的边缘
```

```
    """
```

```
    edges = cv2.Canny(image, 50, 150)
```

```
    return edges
```

```
def find_max_contour(edges):
```

```
    """
```

```
    找到图像中最大的轮廓
```

```
    """
```

```
    contours, _ = cv2.findContours(edges, cv2.RETR_EXTERNAL,  
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
```

```
    max_contour = max(contours, key=cv2.contourArea)
```

```
    return max_contour
```

```
def approx_polygon(contour, epsilon_ratio=0.02):
```

```
    """
```

```
    对轮廓进行多边形逼近
```

```

    """

    epsilon = epsilon_ratio * cv2.arcLength(contour, True)
    approx = cv2.approxPolyDP(contour, epsilon, True)
    return approx.reshape(-1, 2)

def perform_perspective_transform(image, points, width=210, height=297):
    """
    对图像进行透视变换
    """
    dst_points = np.array([[0, 0], [width, 0], [width, height], [0, height]], dtype=np.float32)
    M = cv2.getPerspectiveTransform(points, dst_points)
    warped_image = cv2.warpPerspective(image, M, (width, height))
    return warped_image

def calculate_area(contour):
    """
    计算轮廓的面积
    """
    area = cv2.contourArea(contour) / 100 # 根据需要调整比例
    return area

def main():
    # 读取图像
    image = cv2.imread(r'iPhone.png')

    # 预处理图像
    gray_img = preprocess_image(image)

    # 检测边缘
    edges = detect_edges(gray_img)

```

```

# 找到最大的轮廓并进行多边形逼近
max_contour = find_max_contour(edges)
vertices = approx_polygon(max_contour)

# 输出顶点坐标
print("多边形角点坐标:", vertices)

# 透视变换
if len(vertices) == 4:
    warped_image = perform_perspective_transform(image, vertices)

    # 转换为灰度图像并进行二值化
    gray_warped = cv2.cvtColor(warped_image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    _, binary_image = cv2.threshold(gray_warped, 80, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)

    # 查找轮廓并计算最大轮廓的面积
    contours, _ = cv2.findContours(binary_image, cv2.RETR_EXTERNAL,
cv2.CHAIN_APPROX_NONE)

    max_contour = max(contours, key=cv2.contourArea)
    area = calculate_area(max_contour)

    # 在图像上显示面积
    cv2.putText(warped_image, str(area), (10, 150), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1,
(0, 255, 255), 2)
    print(area)

# 显示图像
cv2.imshow('Original Image', image)
cv2.imshow('Edges', edges)
cv2.imshow('Warped Image', warped_image)
cv2.imshow('Binary Image', binary_image)

```

```

cv2.waitKey(0)

cv2.destroyAllWindows()

else:

    print("无法提取足够的角点信息进行透视变换！")

    print(len(vertices))

    cv2.imshow('Edges', edges)

    cv2.waitKey(0)

    cv2.destroyAllWindows()

if __name__ == "__main__":

    main()

```

四、实验数据分析及结论

iPhoneX 实际尺寸（高度:143.6mm;宽度:70.9mm）约为 101.8124cm²，实验计算结果为 97.29163999 cm²。



