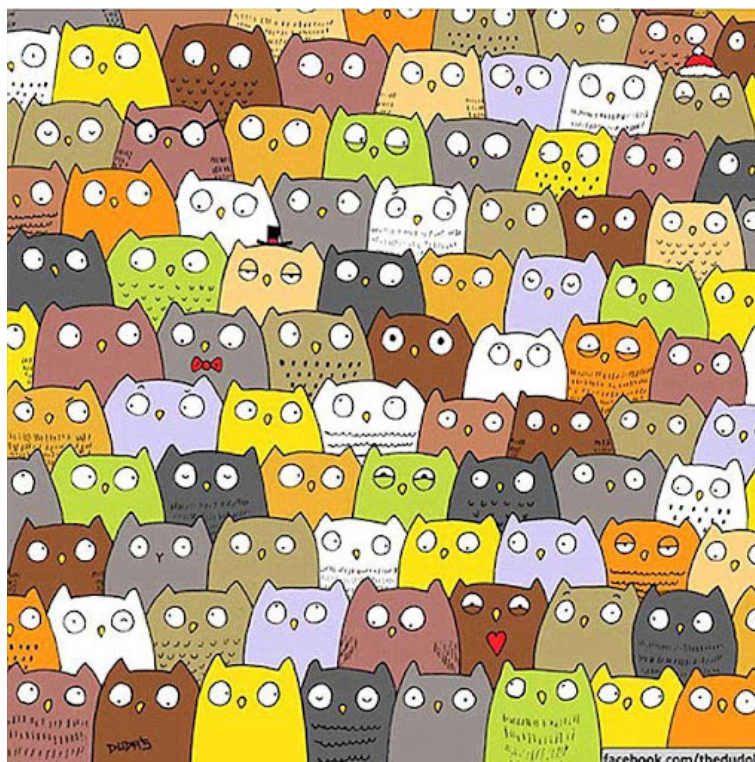


Báo cáo về bài toán đếm cú mèo.

Sinh viên: Trần Quốc Sáng - 22022671

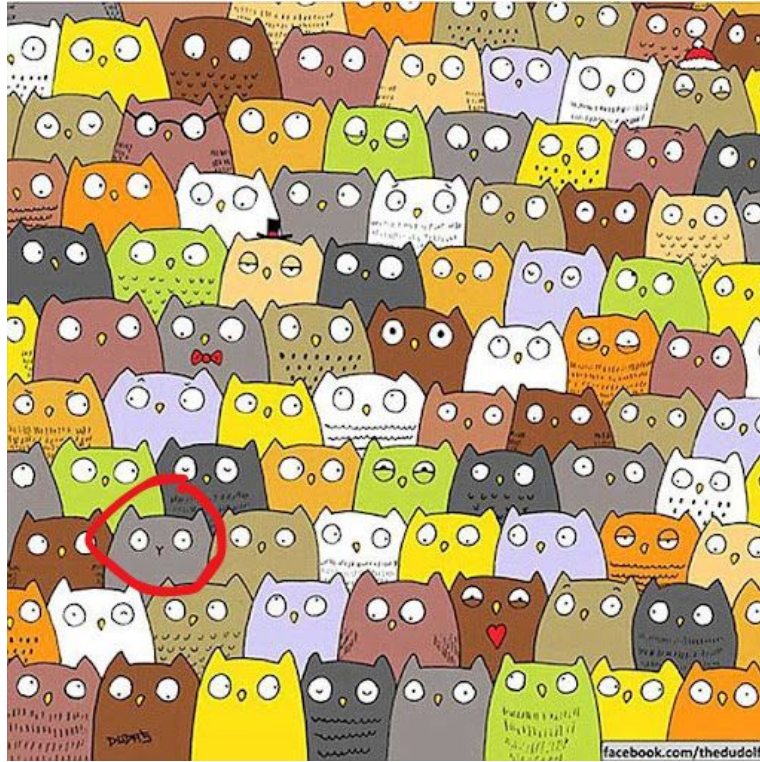
1 Bài toán

Tạo một chương trình để đếm số lượng mèo có trong hình ảnh sau:



2 Mục tiêu

Đếm bằng mắt thường, chúng ta có thể đếm được khoảng 96 con cú (nếu coi những con chỉ xuất hiện bằng một vùng màu nhỏ ở góc bên trái phía trên và những con không xuất hiện đầy đủ là cú) và 1 con mèo.

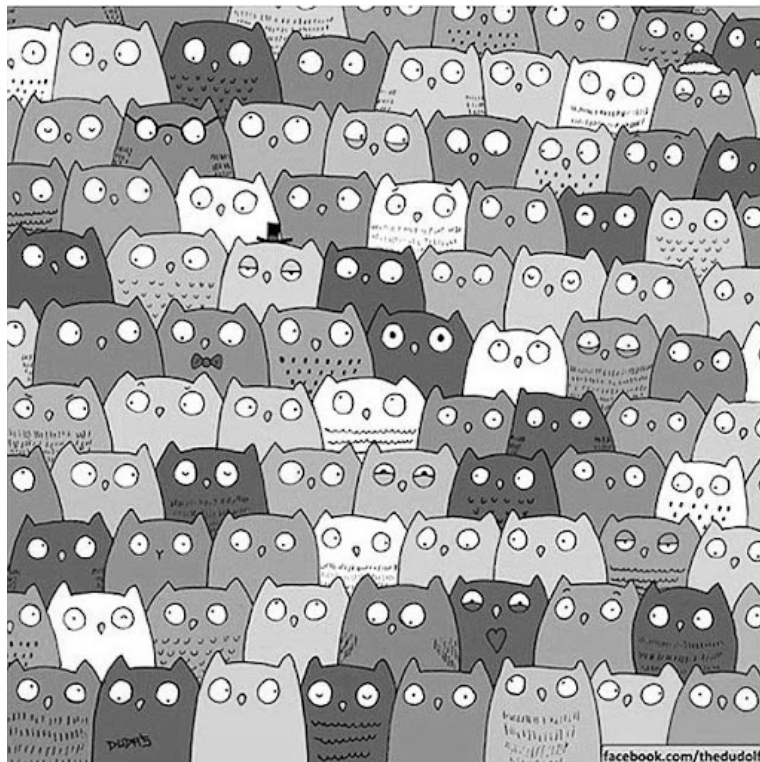


3 Thử nghiệm

Ý tưởng

Lấy cảm hứng từ bài toán đếm đảo trong DSA, Có thể xử lý bài toán như sau:

Bước 1: Đưa ảnh về đen trắng

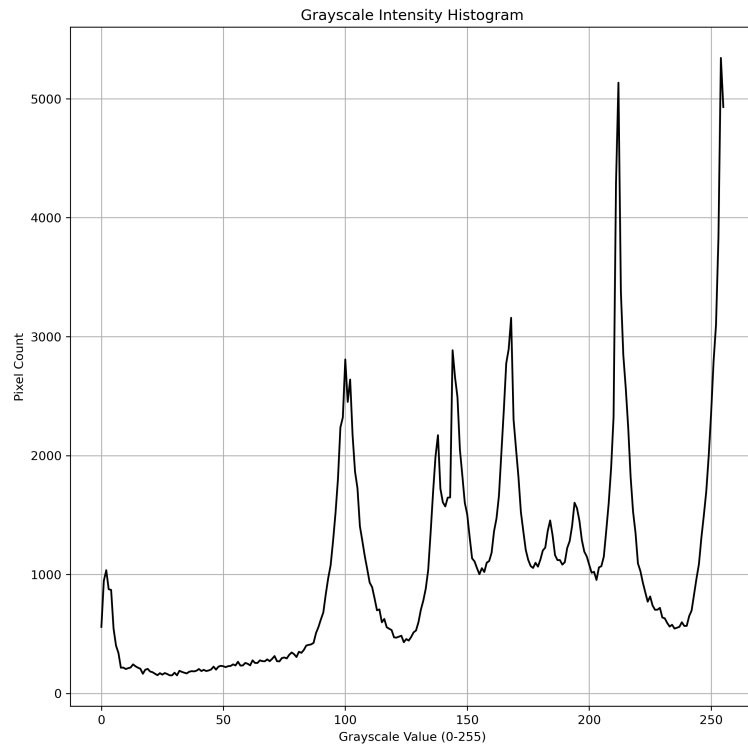


Nếu chọn một cụm 7x7 trên một con cú, ta có thể dễ dàng nhận thấy ảnh có sự phân bố màu không đều:

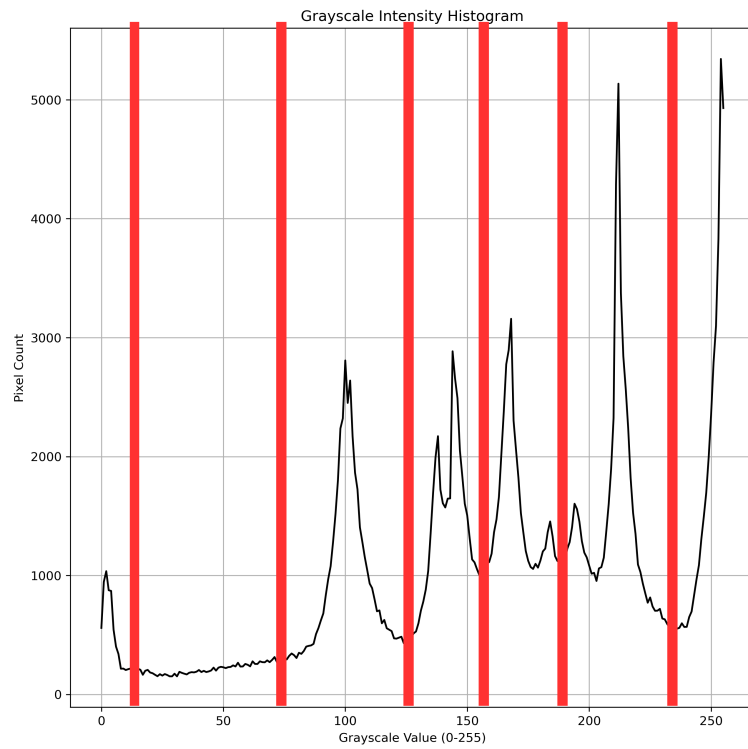
```
array([[144, 144, 141, 147, 144, 141, 144],
       [135, 139, 145, 151, 151, 147, 150],
       [155, 143, 147, 150, 149, 150, 149],
       [157, 146, 145, 142, 142, 148, 149],
       [144, 140, 153, 144, 135, 148, 149],
       [149, 145, 160, 156, 153, 174, 168],
       [167, 168, 168, 158, 141, 127, 143]], dtype=uint8)
```

Để xử lý vấn đề này, chúng ta cần phải tìm cách lượng tử hóa (quantize) hình ảnh về một số lượng màu nhất định.

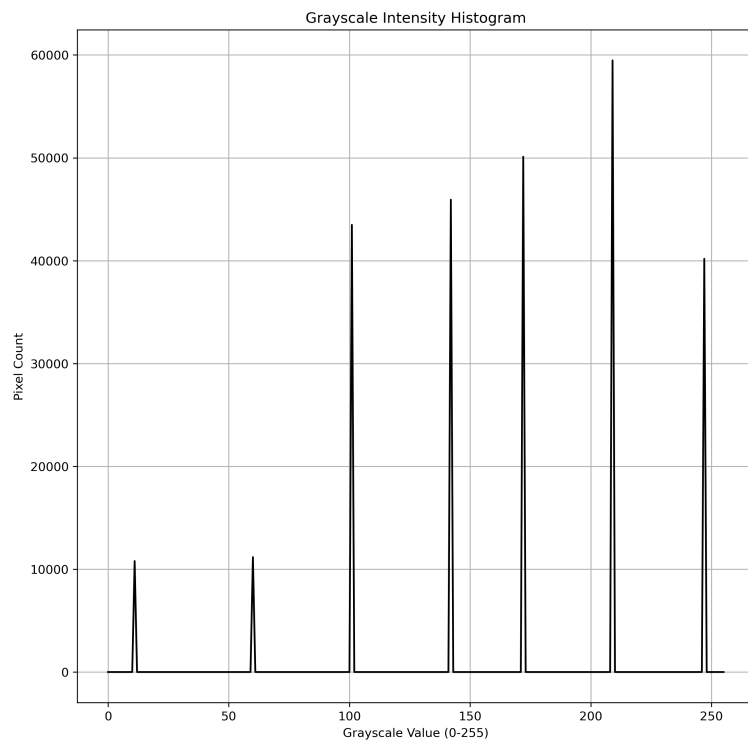
Bước 2: Chúng ta sẽ nhìn vào histogram của ảnh đen trắng để xem số lượng màu chúng ta nên quantize ảnh về:



Dựa vào đây, chúng ta có thể chia thành 7 phần riêng biệt:



Sử dụng thuật toán K-means để phân cụm các màu vào 7 cụm, sử dụng thuật khởi tạo k-means++ để đảm bảo tính ổn định của thuật toán phân cụm. Histogram của hình ảnh sau khi quantized như sau:

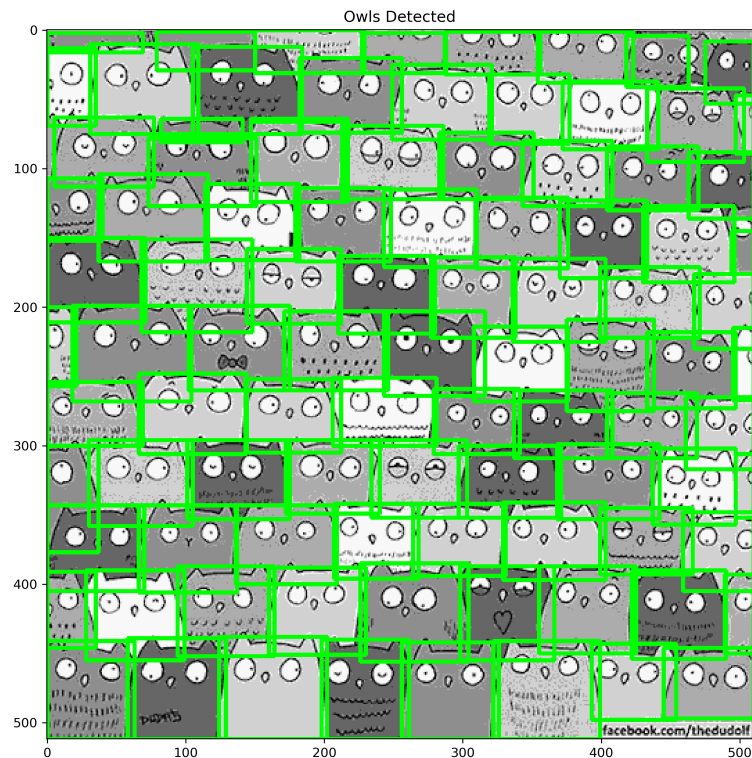


Tiếp theo, ta sẽ đếm số lượng cú dựa trên màu bằng cách đếm các thành phần liên thông nhau, và lọc các thành phần liên thông dựa vào size. Đoạn này sau khi trial-and-error thì có vẻ minsize 300 là phù hợp nhất. Sau khi đếm, ta có được kết quả:

```

Grayscale Level 12: 0 owls
Grayscale Level 62: 0 owls
Grayscale Level 102: 15 owls
Grayscale Level 142: 21 owls
Grayscale Level 172: 21 owls
Grayscale Level 209: 28 owls
Grayscale Level 248: 10 owls
Total Owls: 95

```

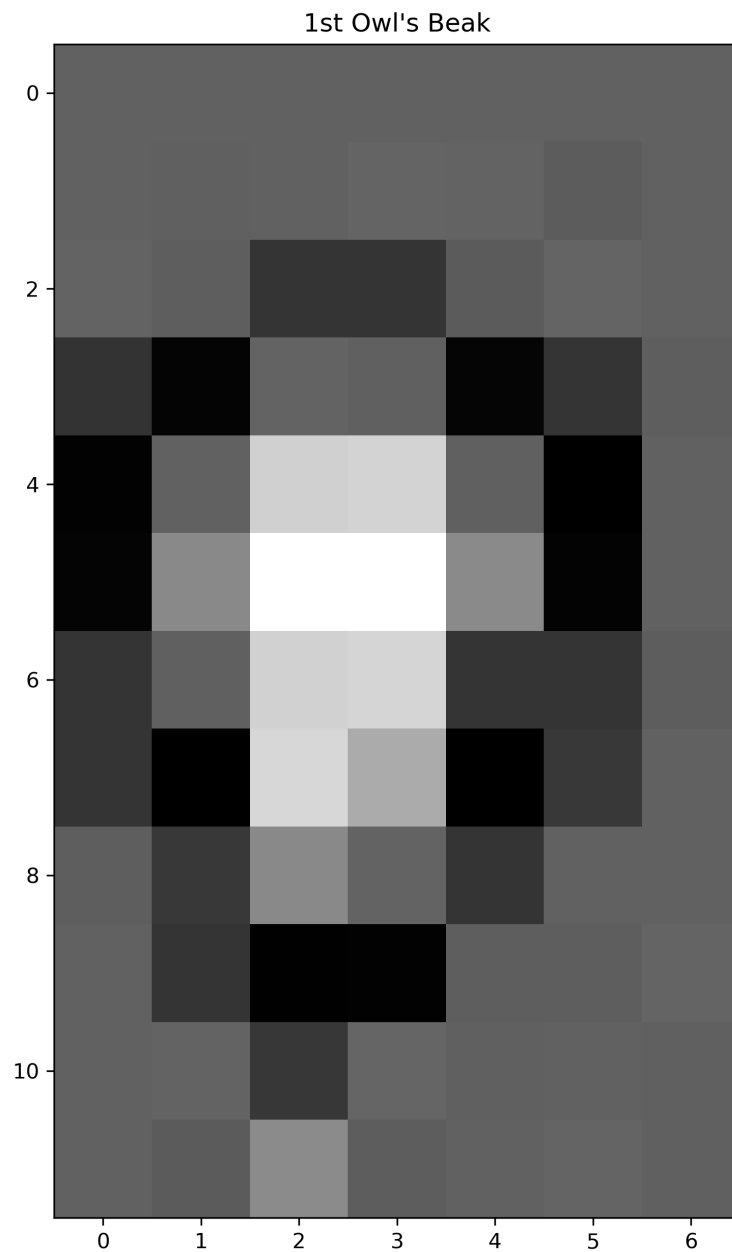


95 con, khá gần với việc đếm bằng mắt. Chúng ta sẽ tiếp tục:

Tiếp theo, như đã nói ở trước, chúng ta sẽ quy định những con không xuất hiện đủ là cú, vì vậy chúng ta sẽ đặt một cái threshold lên kích cỡ của ảnh để phân biệt giữa mèo và cú. Và mốc sẽ là: 40px.

Chúng ta có thể lưu các ảnh từ các box về một cái directory riêng để có thể dễ dàng chọn cú và template.

Cú sẽ có template cơ bản là cái mỏ của chúng. Vì vậy chúng ta sẽ lấy con cú thứ nhất, và trích xuất mỏ của nó làm template:

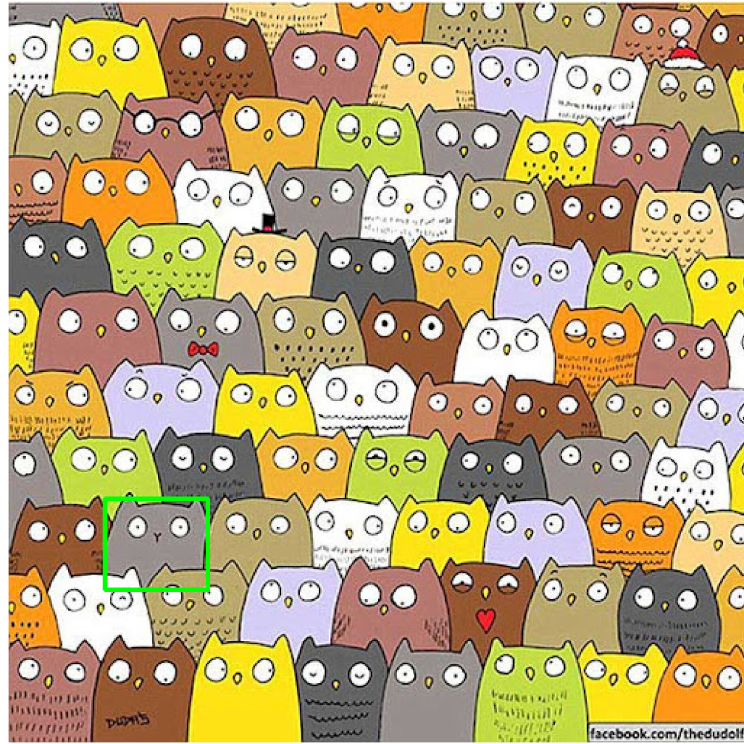


Đặt $\text{threshold} = 0.55$, sau khi template matching với 95 con đã lấy ra được, chúng ta còn 27 ảnh không khớp.

Tiếp tục, chúng ta sẽ lấy ảnh cuối cùng của danh sách những ảnh không khớp, trích xuất mở, và thực hiện template matching tiếp. Ta sẽ thu được chỉ có 1 file không khớp. Đó là ảnh mèo của chúng ta.

Lấy ảnh mèo, thực hiện template matching vào ảnh đã quantize, lưu vị trí box và plot lên hình gốc, ta có:

There is 1 cat detected



There is 94 owls detected

