
作业一

xxx 171xxxxxx 171xxxxx@xxx

(南京大学 计算机科学与技术系, 南京 210093)

1 实现细节

直方图匹配的基本思想：将输入图像 A 均衡化，求出 A 均衡化后灰度值 s_k ；将模板图像 B 也均衡化，求出其原来灰度值 z_q 与均衡化后的灰度值 $G(z_q)$ 之间的映射。根据得到的映射关系，将 s_k 替换为值与其相同的 $G(z_q)$ 所对应的 z_q 的值，全部替换后得到的就是匹配结果。

对于 RGB 彩色图像，将其分成 R, G, B 三个通道分别处理：

$AR = A(:, :, 1);$

$AG = A(:, :, 2);$

$AB = A(:, :, 3);$

对输入图像 A 进行均衡化：

直接使用 matlab 的 `imhist()` 函数：可以得到对应的灰度直方图信息：灰度等级 rk 所对应的数量 nk ：

```
↳ [ARnk, ARrk]=imhist(AR);  
ARsk=zeros(1,L);  
[AGnk, AGrk]=imhist(AG);  
AGsk=zeros(1,L);  
[ABnk, ABrk]=imhist(AB);  
ABsk=zeros(1,L);
```

由公式：

$$s_k = T(r_k) = \frac{L-1}{MN} \sum_{i=0}^k n_i \quad k = 0, 1, \dots, L-1$$

计算 sk：得到的 sk 向量，元素下标就表示 rk；

```
for i=0:1:255
    tempR=0;
    tempG=0;
    tempB=0;
    for j=0:1:i
        tempR=tempR+ARnk(ARrk==j);
        tempG=tempG+AGnk(AGrk==j);
        tempB=tempB+ABnk(ABrk==j);
    end
    ARsk(i+1)=uint8(round((L-1)*tempR/AM/AN));
    AGsk(i+1)=uint8(round((L-1)*tempG/AM/AN));
    ABsk(i+1)=uint8(round((L-1)*tempB/AM/AN));
end
```

然后将原图灰度值替换为 sk 得到均衡化结果 A_HE：

```
% 得到对A均衡化结果：
AR_HE=AR;
AG_HE=AG;
AB_HE=AB;

for i=1:AM
    for j=1:AN
        AR_HE(i,j)=ARsk(AR_HE(i,j)+1);
        AG_HE(i,j)=AGsk(AG_HE(i,j)+1);
        AB_HE(i,j)=ABsk(AB_HE(i,j)+1);
    end
end
```

对模板图像 B 均衡化：

均衡化过程与 A 相似；最后求出 $G(zq)=sk$ 与 zq 的映射关系：

```

for q=0:1:255
    tempR=0;
    tempG=0;
    tempB=0;
    for j=0:1:q
        tempR=tempR+BRnk (BRrk==j);
        tempG=tempG+BGnk (BGrk==j);
        tempB=tempB+BBnk (BBrk==j);
    end
    BRsk(q+1)=uint8(round((L-1)*tempR/BM/BN));
    BGsk(q+1)=uint8(round((L-1)*tempG/BM/BN));
    BBsk(q+1)=uint8(round((L-1)*tempB/BM/BN));
end

```

然后求逆映射：

```

uintBRsk=uint8(BRsk);
uintBGsk=uint8(BGsk);
uintBBsk=uint8(BBsk);

[BRC, BRia, BRic]=unique(uintBRsk);
[BGC, BGia, BGic]=unique(uintBGsk);
[BBC, BBia, BBic]=unique(uintBBsk);

```

得到的图 B 的 sk 值中可能存在重复的情况，使用 `unique` 函数去除重复；结果存在 BRC 中；

BRia 保存了 BRC 中对应值在 BRsk 中的下标，也就是 zq 的值；

最后将 A 均衡化后的灰度值根据逆映射替换为 zq ：

```
|for i=1:AM
|    for j=1:AN
|        rpos=find(BRC==AR_HM(i,j));
|        while isempty(rpos)
|            AR_HM(i,j)=AR_HM(i,j)-1;
|            rpos=find(BRC==AR_HM(i,j));
|            if(AR_HM(i,j)<=0)
|                break
|            end
|        end
|        if(AR_HM(i,j)<=0)
|            if(isempty(find(BRC==0)))
|                AR_HM(i,j)=0;
|            else
|                AR_HM(i,j)=uint8(BRia(find(BRC==0)))-1;
|            end
|        else
|            AR_HM(i,j)=uint8(BRia(rpos))-1;
|        end
|    end
end
```

2 结果

2.1 实验设置

Matlab

2.2 实验结果

下图是样例结果：



输入原图：



模板图像：



匹配后：

