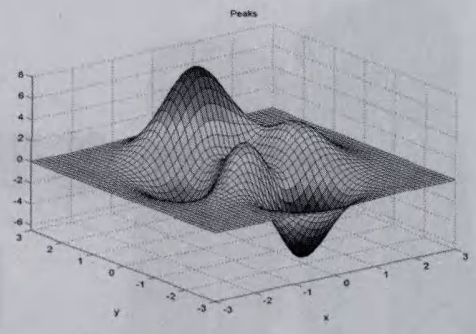
图像均衡化方法研究及Matlab实现



河南有线电视网络集团有限公司　华　南
河南省职工医院　朱彦霞

一、图像增强处理技术

图像增强处理技术作为图像处理领域一种重要的基本处理技术，它可以通过一定的局部增强或均衡化处理等技术使得难以辨认或模糊的图片提高清晰度，并增大局部对比度，以便从处理后的图像中提取大量有针对性的信息。由于均衡化处理的优点，图像增强处理技术在医学、微生物、刑侦、遥感以及军事等诸多领域均得到了广泛深入地研究与应用。

图像增强针对用户的兴趣和需求对图像进行处理，提高图像清晰度并改善图像视觉效果，使图像更加便于计算机处理。图像增强技术主要分为空间域增强和变换域增强。空间域增强技术是直接对图像像素的灰度进行处理。而变换域增强技术则是通过对图像的某个变换域中的特定变换系数进行处理，最终通过逆变换的过程获得增强图像。

二、直方图均衡化处理相关概念与算法

1.直方图均衡化理论基本思想。直方图均衡化又称直方图均匀化，它将图像的直方图分布改变成均匀分布的直方图，是一种常用的灰度增强算法。图像直方图均衡化的基本思想是对原始图像进行灰度化处理，求得其灰度图像直方图。对灰度直方图中比较集中的某个灰度区域增大其灰度动态变化范围并使其均匀分布，从而达到增加图像整体对比度的效果。

2.直方图均衡化图像增强的理论算法。图像的直方图可理解为一个离散函数的概率分布图，它表示各灰度级在整个灰度图像像素中出现频度。设一幅图像的函数表示为$f(x,y)$，该图像的像素总数为N，灰度区间为$[1,L]$，用r_k表示第k个对应的灰度值，n_k表示灰度r_k的像素个数，则每个灰度值在图像中所出现的概率可表示为$p(r_k)=n_k/N$。直方图反映图像的灰度范围、灰度分布、整幅图像的平均高度和阴暗对比度等数学特征，直方图均衡化的过程主要包括以下几个步骤：

(1)求出原始直方图中各灰度值在图像中出现的频度。

(2)归一化直方图，即将灰度级对应的概率$p(r_k)$与灰度级r_k之间的关系用图形来表示。

(3)计算各灰度级对应的概率累积值S_k，求得累计直方图，并按灰度级扩展S_k'。

(4)将S_k'归入到与原始灰度图像相近的灰度级别数值中。

从信息的角度来考察直方图均衡化中信息熵的情况。设具有n级灰度的图像，其第i级灰度出现的概率为P_i，则它所含的信息量(熵)为

$$I(i)=P_i\log\frac{1}{P_i}=-\log P_i。\tag{1}$$

整幅图像的信息量(熵)为

$$H=\sum_{i=0}^{n-1}I(i)=-\sum_{i=0}^{n-1}I(i)\mathrm{P}_i\log P_i。\tag{2}$$

可以证明，具有均匀分布直方图的图像中信息量H最大，即当$P_0=P_1=P_2=\cdots\cdots P_{n-1}=\frac{1}{n}$时，式(2)有最大值，而直方图均衡化过程即是将原始直方图变换为接近均匀分布直方图的过程。在使用直方图均衡化使图像对比度得到增强的同时，仍有一些不足之处：输出图像的灰度级在均衡化过程中存在对灰变值均衡后近似值的合并处理，使得存在信息的精度下降，使得图像细节的灰度分频数减少，容易造成图像部分细节信息的丢失。

3.局部直方图均衡化的原理。直方图均衡化在增加图像视觉效果的同时，容易使部分细节丢失。而在实际情况中，人们常常关注局部图像的细节，若采用局部直方图增强算法便可以有效地解决传统直方图均衡化过程中部分信息缺失的问题。局部直方图增强的基本途径主要是通过设置滑动矩形框来实现的，相当于改为关注的视觉区域，具体有以下2种实现方法：

(1)将原始图像直方图通过自适应算法划分成不同的子区域，对各子区域进行均衡化处理，融合各重叠区域，最终实现图像的增强。

(2)分别设置大小共2块区域，通过对原始图像进行分析和区域自适应变换，获得较大区域的整体轮廓更加清晰可见，而较小区域则保留了图像中的细节。

三、局部直方图均衡化算法的Matlab实现

局部直方图均衡化算法Matlab实现的主要测试源代码如下所示：

```
%depart1_original_img
subplot(3,2,1);
i=imread('beauty.jpg');%读取原始图像
j=im2double(i);
imshow(j);%原始图像
title('orginal_img');
subplot(3,2,2);
imhist(i);%原始图像直方图
title ('orgianl_hist ');
%depart2_histeq_img
%均衡化处理过程
[x,y]=size(I;));
V_Min = min(min(i));
m=zeros(256);
for i=1:256
for j=1:256
```



基于云计算的音频管理体系研究

河南省广电局无线电台管理中心　李　娇
河南有线电视网络集团有限公司　王　铎

一、云计算概念及应用

1.云计算概念。随着信息化技术的高速发展，传统的数据处理方式已经难以满足快速增长的科研与办公需求，因此，新型并行处理技术——云计算便应运而生了。自2006年年底，Google公司推出"101计划"并正式提出"云"概念以来，亚马逊、IBM、英特尔、微软、Sun等信息业巨头也极度关注，纷纷提出了"云计划"并参与到云计算的研究和开发中。例如，亚马逊、IBM和谷歌强强联合推出的"蓝云"计划。亚马逊为开发商以及独立开发人员提供的"弹性云"计算。趋势科技和瑞星安全厂商提出的"安全云"计划。谷歌、清华大学、华盛顿大学合作启动的云计算学术合作计划等。

声音一直以来都是人们交流信息最方便并不可或缺的媒介之一。随着网络的飞速发展，音频文件已成为网络资源的不可或缺的重要组成部分。由于网络带宽以及网络存储空间的局限，音频压缩技术的研究便随之兴起。如何在高压缩率下保持良好的音质效果已成为了一个重要研究方向。云计算在音频管理中的应用将有效提升音频压缩的效率。本文，笔者结合云计算理论与技术，针对音频文件压缩管理提出了新的研究方法。

2.云计算工作原理。云计算以互联网为基础，融合了分布式计算、并行计算和网络计算技术，通过网络将大容量存储以及大规模计算处理程序分布到网络中的大量分布式处理终端上，即将网络中的各终端设备、信息、处理器等资源汇聚到一起来协同工作。

二、音频压缩技术

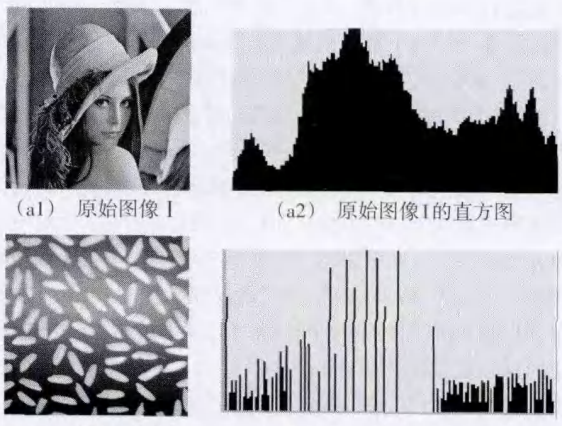
1.音频压缩技术的种类。音频压缩技术根据压缩后音频文

```
    m(i,  j)=double(I(i,  j))*1.6-62;
    end
    end
    J=uint8(K);
    subplot(3,2,3);
    imshow(j);
    title('histed_hist');
    subplot(3,2,4);
    imhist(j);
    title('histed_img');
    %depart3_histeq_img
    x=1:255;  %灰度级值
    y=1400*x.*[x<=5]+[7000-310*x].*[x>5].*[x<=20]+[900-5*x].*[x>20].*
[x<=180] + [8*x-1440].*[x>180].*[x<=225] + [3060-12*x].*[x<=255].*[x>
225];
    subplot(3,2,5);
    imshow(ie);title('original  img');
    subplot(3,2,6);
    k=histeq(i,y);%增强图像处理
    k=k*255;
    k=uint8(k);
    imhist  (k);%图像增强后直方图
    title('histed  hist2');
```

四、实验结果分析

1.实验数据。采用了比较精典的实例图像：Beauty.jpg与rice.jpg进行处理前与局部增加处理后的对比测试。

2.实验开发测试环境。实验开发测试环境为：CPU采用Pentium IV2.0GHz，内存采用512MB Memory，操作系统使用Window XP，测试开发语言采用Matlab编写。实验效果对比如图1所示。



（a1） 原始图像Ⅰ　（a2） 原始图像Ⅰ的直方图

（b1） 处理后图像　（b2） 处理后图像Ⅱ的直方图

图 1　实验效果对比

通过实验对原始图像、直方图以及局部均衡化图像与直方图的图像进行对比效果，程序中涵盖直方图均衡化、局部均衡化变换函数处理等内容。实验结果表明，原来偏暗的且对比度较低的图像经过直方图局部均衡化处理后图像的对比度、平均亮度均有了明显地提高，局部直方图均衡化还可通过设置局部动态滑动窗口，有效处理并改善灰度图像的局部色差、对比度差以及灰度动态变化范围。局部图像均衡化理论在实际工作中的应用实现将会是笔者下一步深入研究的重点。