



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108765256 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810761387.0

(22)申请日 2018.07.10

(71)申请人 天津工业大学

地址 300387 天津市西青区宾水西道399号

(72)发明人 王慧泉 韩旭 赵喆 王金海

(51)Int.Cl.

G06T 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

基于人类视觉掩盖的一种DCT变换的数字水印嵌入方法

### (57)摘要

本发明公开了一种基于人类视觉掩盖的DCT变换的数字图像水印嵌入方法,包括如下步骤:第一步,对 $m*n$ 维的二值水印图像 $w(i, j)$ ,按从左到右、从上到下的顺序扫描,将二维图象表示成一维的0,1序列;第二步,将原始图像分成 $8*8$ 块,计算方差,得到前 $M*N$ 个方差较大的图像块;第三步,对这个 $m*n$ 个图像块经DCT正变换,同时对DCT系数进行差值处理;第四步,对于这 $m*n$ 个DCT块中的每一块,比较中频段DCT系数的大小关系,以确定该块中嵌入的水印像点值是“0”还是“1”;第五步,将从水印图像转换而成的一维0,1序列嵌入原始图像中,最后通过DCT反变换,形成了含有水印的图像。

1. 基于人类视觉掩盖的一种DCT变换的数字水印嵌入方法,其特征包括如下步骤:1) 对 $m*n$ 维的二值水印图像 $w(i, j)$ ,按从左到右、从上到下的顺序扫描,将二维图表示成一维的0,1序列;2) 将原始图像分成 $8*8$ 块,计算方差,得到前 $M*N$ 个方差较大的图像块;3) 对这个 $m*n$ 个图像块经DCT正变换,同时对DCT系数进行差值处理;4) 对于这 $m*n$ 个DCT块中的每一块,比较中频段DCT系数的大小关系,以确定该块中嵌入的水印像点值是“0”还是“1”;5) 将从水印图像转换而成的一维0,1序列嵌入原始图像中,最后通过DCT反变换,形成了含有水印的图像。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤1)中利用二值图的像点值只有0和1的特点方便将其更快地嵌入到原始图像中。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤2)中利用人类视觉掩盖的这一特性锁定了要嵌入的区域是原始图像的纹理部分,同时保证选择的纹理部分大小与要嵌入的水印大小一致。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤3)中利用DCT系数做差值处理避免了选择的两个中频段位置的差值过大或过小导致的降质问题。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤4)中通过对比中频段DCT系数可以快速记录嵌入的水印像点值是0还是1,方便提取。

## 基于人类视觉掩盖的一种DCT变换的数字水印嵌入方法

### 技术领域

[0001] 本发明内容在人类视觉掩盖特性的基础上涉及DCT变换,属于图像水印嵌入技术领域,尤其对原始图片版权进行保护,也属于信息隐藏技术领域。

### 背景技术

[0002] 如今的互联网交流已经成为生活中不可抹去的一部分,多媒体作为信息交流的重要媒介发挥着越来越重要的作用,数字产品也形式多样,层出不穷。那么越来越多的人选择网络发表自己优秀的数字作品或者进行网投网贸,可是凡是都有对立面,众多的盗版侵权作品也随之增加,比如很多没有版权的图像、影视等被人们拿去各种复制利用,有版权没授权的作品更是会被侵权者泛滥传播或者违禁销售,这些都严重危害到了版权所有者的知识产权,其次,由于数字作品的特性丰富,其中之一就是数字产品的复制并不影响作品本身的质量,而且造价极低,所以容易遭到翻新再利用。我们需要保护好这些作品所有者的合法权益,使其行业能够更高速的发展。解决这一问题的重心就是发展信息隐藏技术,而数字水印正是这一技术领域中的核心技术。

[0003] 申请号为201210165687.5的名称为“一种基于视觉注意机制的数字图像水印方法”的专利中提到数字水印系统的两大特性:鲁棒性和不可见性,其中不可见性取决于人类视觉特性,此专利中通过视觉关注的特性将目标水印从一开始就嵌入到图像的显著区域,从而对提取的水印有较好的鲁棒性,但是视觉关注可由两种模式引起:其一是客观内容驱动的自底向上关注模型;另一种是主观命令指导的字顶而下关注模型,无论哪一种都太依赖于人的心理活动,难免会对显著区的判断产生影响。

[0004] 申请号为200910021564.2的名称为“基于DCT算法数字图像水印嵌入方法”的专利中的算法是将黑白图像嵌入到原始图像的纹理区,然而并没有提到为何要嵌入到原始图片的纹理区,并且在嵌入过程中不如直接利用黑白图像中水印像素点非0即1的特点进行嵌入。

[0005] 申请号为201410479555.9的名称为“一种基于图像内容的数字水印算法”的专利做到了一个高容量的嵌入算法,但是对于单纯保护原始图片的版权上并没有必要做到尽可能多的嵌入,需要保证抗攻击性高,该专利中对DCT中频系数的抽取有22个之多,还要兼顾图像纹理,边缘和平滑三个特性,实行起来有些繁琐。

[0006] 综上所述,基于人类视觉掩盖特性中图像纹理区域存在较大的亮度以及方向变化,人眼对该区域信息的分辨率下降,即纹理掩盖,我们对宿主图像的纹理区嵌入水印图像可以成功让人的肉眼不能识别,又在原始图像中留下了保护版权的标志,同时我们对水印图像的选择定位在二值图像上,这让我们在算法规则中更为简单地完成水印的嵌入与原始图像版权的保护。

### 发明内容

[0007] 本发明内容是为保护原始图片的版权提供一种基于人类视觉掩盖的DCT变换的数

字图像水印嵌入方法,同时尽可能的使算法简单有效,并使嵌入水印的图片有一定的鲁棒性。

[0008] 为实现上述目的,采用的技术方案包括如下步骤:

[0009] 1) 将要嵌入的二值图像进行一维序列的转换,使 $m*n$ 的二值图像按从左到右,从上到下扫描表示成0,1序列;

[0010] 2) 将原始图像进行 $8*8$ 分块,通过以下方差公式进行计算方差,并把这些方差按从大到小的顺序排列,找到方差最大的 $m*n$ 个图像块;

$$[0011] \quad \sigma^2 = \frac{1}{64} \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 [f(i, j) - m]^2$$

$$[0012] \quad m = \frac{1}{64} \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 f(i, j)$$

[0013] 其中, $m$ 每块中像点的平均灰度, $f(i, j)$ 对应的正是每个灰度值。

[0014] 3) 对这些 $m*n$ 个图像块进行DCT正变换,如下公式;

$$[0015] \quad S(u, v) = \frac{2}{N} c(u)c(v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} s(x, y) \cos\left(\frac{\pi x(2x+1)}{2N}\right) \cos\left(\frac{\pi y(2y+1)}{2N}\right)$$

[0016] 上述式中:当 $u=0$ 或 $v=0$ 时, $c(u) = c(v) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 当 $u, v=1, 2, \dots, N-1$ 时,。

[0017] 4) 对于这 $m*n$ 个DCT块中的每一块,比较中频段两个位置DCT系数的大小关系,同时作差值处理,即较大系数作原差值一半的减小处理,较小系数作原差值一半的增大处理,以确定该块中嵌入的水印像点值是“0”还是“1”;

[0018] 5) 将从水印图像转换而成的一维0,1序列嵌入原始图像中,最后通过DCT反变换,形成了含有水印的图像,DCT反变换公式如下。

$$[0019] \quad s(x, y) = \frac{2}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} c(u)c(v) S(u, v) \cos\left(\frac{\pi x(2x+1)}{2N}\right) \cos\left(\frac{\pi y(2y+1)}{2N}\right)$$

[0020] 与其他嵌入水印的方法相比,同样有一定抗攻击性,能抵御高斯白噪声,剪切, JPEG压缩等等不同程度不同类型的攻击,但嵌入过程更简单,对保护原始图片版权有着高效快捷的优点。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明内容的流程框图;

[0022] 图2为本发明内容的一个实例中的原始图片;

[0023] 图3为本发明内容的一个实例中要嵌入的二值图片;

[0024] 图4为本发明内容的一个实例中已经嵌入水印的图片。

## 具体实施方式:

[0025] 以下结合附图实施例对本发明内容作进一步详细描述。

[0026] 实施例一

[0027] 参见图1的流程,将一个 $32*32$ 的中文汉字“旭”的二值图像作为水印图像嵌入到 $512*512$ 的经典lina的原始图像中

[0028] 首先,将要嵌入的二值图像汉字“旭”进行一维序列的转换,使 $32 \times 32$ 的二值图像按从左到右,从上到下扫描表示成0,1序列;然后将原始图像lina进行 $8 \times 8$ 分块,通过计算方差,并把这些方差按从大到小的顺序排列,找到方差最大 $32 \times 32$ 个图像块;对这些 $32 \times 32$ 个图像块进行DCT正变换,其中选择了这些像块中(4,3)和(5,2)两个位置的dct系数,把两者系数作差值处理,即较大系数作原差值一半的减小处理,较小系数作原差值一半的增大处理,并将像点值为1的保证前者系数小于后者,将像点值为0的保证前者系数大于后者;之后将从水印图像转换而成的一维0,1序列嵌入原始图像lina中,最后通过DCT反变换,形成了含有水印的lina图像。

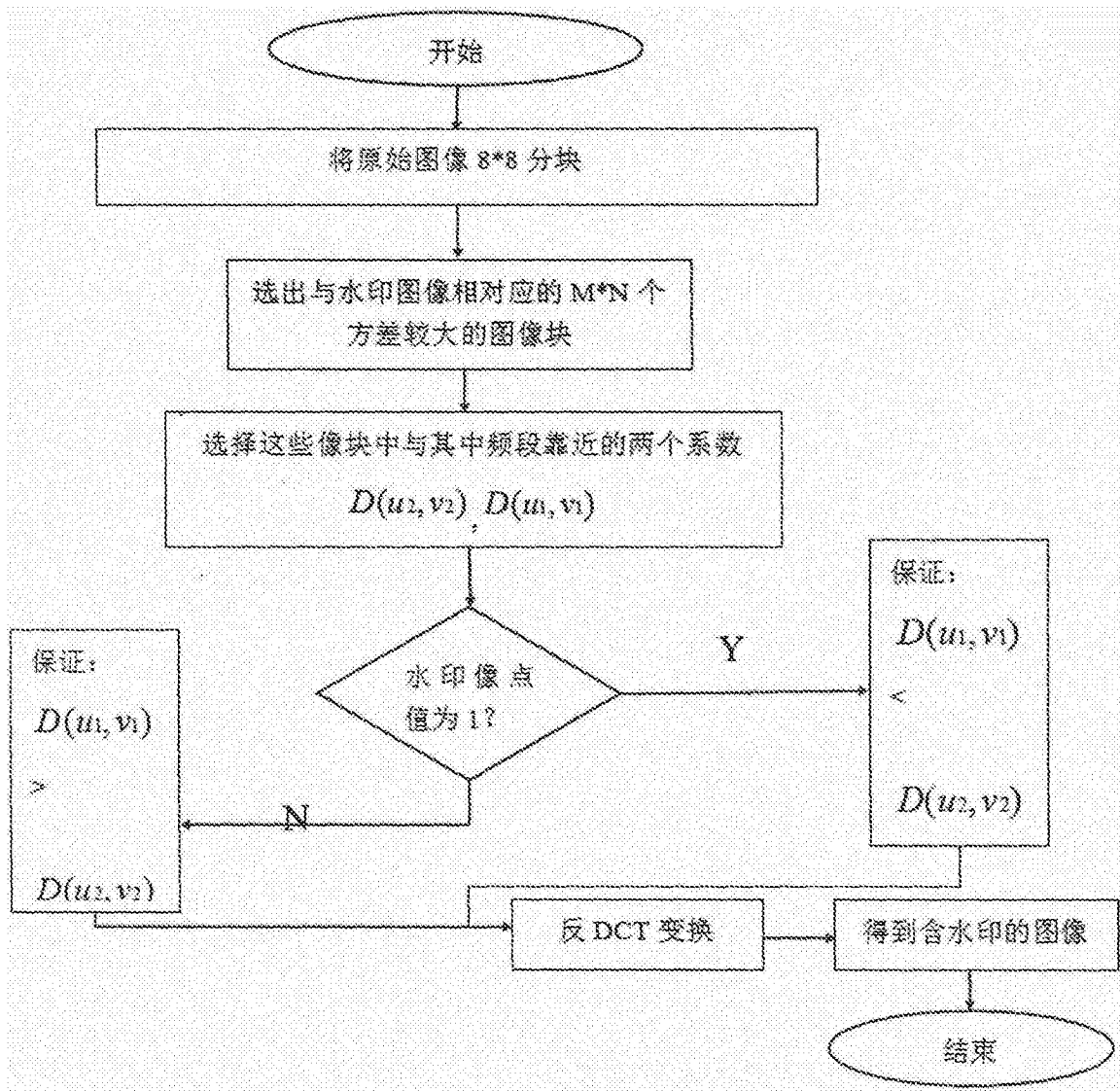


图1



图2

地

图3



图4