



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102647541 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201210132776. X

US 2007/0279426 A1, 2007. 12. 06, 全文.

(22) 申请日 2012. 04. 28

审查员 张文明

(73) 专利权人 大连民族学院

地址 116600 辽宁省大连市经济技术开发区
辽河西路 18 号

(72) 发明人 李灵华 刘勇奎

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 李馨

(51) Int. Cl.

H04N 1/41 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102158706 A, 2011. 08. 17, 说明书第
2-5, 20-41 段、附图 1-5.

CN 101212680 A, 2008. 07. 02, 全文.

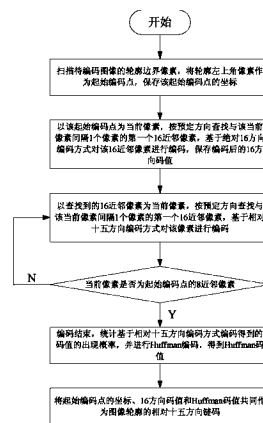
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于有损压缩链码的图像编码方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于有损压缩链码的图像编码方法。该方法沿着图像轮廓以与其相隔一个像素的相对十五方向变化的方式移动,第一个码值是采用与起始编码点像素相隔一个像素的 16 近邻像素的绝对 16 方向码值编码码值,其余每个码值则采用当前像素的 16 近邻像素与当前像素的相对十五方向编码方向编码。该方法将目前的角度差 Freeman 链码一次前进 1 个像素改变为相对十五方向链码的一次前进 2 个像素,实现了信息的有损最小化存储空间占用,使图像的快速、实时传输性能得到提高,并且避免了图像轮廓毛刺的损失。同时,并采用 Huffman 编码,从而极大地提高了链码的压缩率。



1. 一种基于有损压缩链码的图像编码方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:扫描待编码图像的轮廓边界像素,将轮廓左上角像素作为起始编码点,保存该起始编码点的坐标;

步骤二:以该起始编码点为当前像素,按预定方向查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于绝对 16 方向编码方式对该 16 近邻像素进行编码,保存编码后的 16 方向码值;

步骤三:以查找到的 16 近邻像素为当前像素,按预定方向查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于相对十五方向编码方式对该像素进行编码;

步骤四:判断当前像素是否为起始编码点的 8 近邻像素,是则执行步骤五,否则返回步骤三;

步骤五:编码结束,统计基于相对十五方向编码方式得到的的码值的出现概率,并进行 Huffman 编码,得到 Huffman 码值;

步骤六:将起始编码点的坐标、16 方向码值和 Huffman 码值共同作为图像轮廓的相对十五方向链码;

其中,预定方向是顺时针方向或逆时针方向。

2. 根据权利要求 1 所述的编码方法,其特征在于在相对十五方向编码方式下,当沿着图像轮廓按逆时针方向行进编码时,定义链码码值 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, A, B, C, D, E, F 分别表示查找到的 16 近邻像素相对当前像素的方向的变化值,分别表示 0° 、 22.5° 、 -22.5° 、 45° 、 -45° 、 67.5° 、 -67.5° 、 90° 、 -90° 、 112.5° 、 -112.5° 、 135° 、 -135° 、 157.5° 、 180° ;当沿着图像轮廓按顺时针方向行进编码时,链码码值 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, A, B, C, D, E, F 分别表示 0° 、 -22.5° 、 22.5° 、 -45° 、 45° 、 -67.5° 、 67.5° 、 -90° 、 90° 、 -112.5° 、 112.5° 、 -135° 、 135° 、 -157.5° 、 180° 。

一种基于有损压缩链码的图像编码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于有损压缩链码的图像编码方法。

背景技术

[0002] 链码是一种描述由轮廓构成的二进制图像的有效手段,其被广泛应用到基于形状的模式识别、形状分析、轮廓及二进制图像的压缩与重建等领域。链码的基本思想是识别和存储轮廓上每一个像素到其近邻像素的方向码,根据在描述的过程中对形状信息的丢失与否,链码可分为有损压缩链码和无损压缩链码。

[0003] 常用的无损压缩链码有:Freeman 链码、顶点链码、角度差 Freeman 链码、基于顶点链码及 Huffman 编码思想的压缩顶点链码等。无损压缩链码不会损失图像的轮廓信息,但同时占用的存储空间相对较大。但在有些应用中,并不需要采用无损压缩链码,而是希望通过对图像信息的适量丢失换取存储空间及提高压缩率,从而提出了有损压缩链码。

[0004] 目前的一种有损压缩链码是多网格链码 (Multi-Grid Chain Code, MGCC),该种链码采用一个由 3×3 排列的像素构成的六边形网格为基本单元,如图 1A 和图 1B 所示,在网格内的编码移动方向沿像素的边界进行,每一步的移动都以通过该网格单元为基本运动单位。如图所示,进入该网格单元的像素边界位置定义为 0,则穿过该网格单元有 7 个可能的出口像素边界位置 $\{1, \dots, 7\}$ 。每一个出口描述网格单元内的不同行进路线。考虑到压缩效率的因素,网格单元有两种类型,一种是如图 1A 所示的顺时针编码,一种是如图 1B 所示的逆时针编码。多网格链码编码时也考虑各码值出现的概率,采用 Huffman 编码,但多网格链码的编码方法的实现相对比较复杂。

[0005] 目前的另一种有损压缩链码是九符号表示的改进的角度差 Freeman 链码 (MDF9)。该种链码包含九个码值 $\{0, 1, 2, 3, 4, A, B, C, D\}$,其中,码值 0、1、2、3、4 的含义与角度差 Freeman 链码的前 5 个码值的含义相同,即分别表示角度差值 0° 、 45° 、 -45° 、 90° 、 -90° ;码值 A、B、C、D 通过如下方式获得:A 表示 k 个连续的码值 0, B 表示码值“12”的组合, C 表示码值“21”的组合, D 表示 m 个连续的码值“12”的组合,其中 $k, m \in [2, 50]$ 。

[0006] 上述的两种有损压缩链码都将描述的图像轮廓定义为简单轮廓边界,即互连的区域边界,至少有两个像素是 8 近邻,并且有一个近邻是内部区域像素,即构成轮廓的像素既近邻内部区域,又近邻外部区域,这样,描述的图像轮廓是不包括毛刺部分的。除此之外,在对此定义的简单轮廓的编码过程中,多网格链码有时会产生不超过一个像素单位的误差,九符号表示的改进的角度差 Freeman 链码则不会产生误差,但九符号表示的改进的角度差 Freeman 链码的压缩率低于多网格链码。

发明内容

[0007] 针对目前图像的有损压缩链码存在的上述问题,本发明提出了一种基于有损压缩链码的图像编码方法,同时提出了一种相对十五方向链码,该编码方法是基于该相对十五方向链码的编码方法。本发明采用的技术手段如下:

[0008] 一种基于有损压缩链码的图像编码方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤一:扫描待编码图像的轮廓边界像素,将轮廓左上角像素作为起始编码点,保存该起始编码点的坐标。

[0010] 步骤二:以该起始编码点为当前像素,按预定方向查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于绝对 16 方向编码方式对该 16 近邻像素进行编码,保存编码后的 16 方向码值。

[0011] 步骤三:以查找到的 16 近邻像素为当前像素,按预定方向查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于相对十五方向编码方式对该像素进行编码。

[0012] 步骤四:判断当前像素是否为起始编码点的 8 近邻像素,是则执行步骤五,否则返回步骤三。

[0013] 步骤五:编码结束,统计基于相对十五方向编码方式得到的的码值的出现概率,并进行 Huffman 编码,得到 Huffman 码值。

[0014] 步骤六:将起始编码点的坐标、16 方向码值和 Huffman 码值共同作为图像轮廓的相对十五方向链码。

[0015] 本发明的基于有损压缩链码的图像编码方法是将目前的角度差 Freeman 链码一次前进 1 个像素改变为相对十五方向链码的一次前进 2 个像素,因而,实现了信息的有损最小化存储空间占用,使图像的快速、实时传输性能得到提高,并且本发明的相对十五方向编码方式可以对 180° 和 -180° 的往返轮廓进行编码,避免图像轮廓毛刺的损失。同时,该链码易于实现,并采用 Huffman 编码,从而极大地提高了链码的压缩率,避免了目前无损压缩链码所需存储位较多及有损压缩链码效率较低、从影响图像快速、实时的传输性能的弊端。

附图说明

[0016] 以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明:

[0017] 图 1A 为顺时针方向的多网格链码码值示意图。

[0018] 图 1B 为逆时针方向的多网格链码码值示意图。

[0019] 图 2 为本发明方法流程图。

[0020] 图 3 为绝对 16 方向编码方式下链码码值示意图。

[0021] 图 4 为相对十五方向编码方式下链码码值示意图。

具体实施方式

[0022] 如图 2 所示,本发明的方法包括以下步骤:

[0023] 步骤一:从左到右、从上到下依次扫描待编码图像的轮廓边界像素,将轮廓左上角像素作为起始编码点,保存该起始编码点的坐标。

[0024] 步骤二:以该起始编码点为当前像素,按预定方向(如顺时针方向或逆时针方向)查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于绝对 16 方向编码方式对该 16 近邻像素进行编码,保存编码后的 16 方向码值。如图 3 所示,该绝对 16 方向编码方式下的链码沿着图像轮廓边界像素以与其相隔一个像素的 16 邻接的方式移动,每一个移动方向经过 2 个像素或 3 个像素,当经过 3 个像素时,会产生 1 个像素的误差。由数字集 $\{i | i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ 进行编码,表示与 X 轴正向的 $22.5^\circ \times i$ 夹角。

[0025] 步骤三:以查找到的 16 近邻像素为当前像素,按预定方向查找与该当前像素间隔 1 个像素的第一个 16 近邻像素,基于相对十五方向编码方式对该像素进行编码。如图 4 所示,在相对十五方向编码方式下,当沿着图像轮廓按逆时针方向行进编码时,定义链码码值 0,1,2,3,4,5,6,7,8,A,B,C,D,E,F 分别表示查找到的 16 近邻像素相对当前像素的方向的变化值,分别表示 0° 、 22.5° 、 -22.5° 、 45° 、 -45° 、 67.5° 、 -67.5° 、 90° 、 -90° 、 112.5° 、 -112.5° 、 135° 、 -135° 、 157.5° 、 180° ;当沿着图像轮廓按逆时针方向行进编码时,链码码值 0,1,2,3,4,5,6,7,8,A,B,C,D,E,F 分别表示 0° 、 -22.5° 、 22.5° 、 -45° 、 45° 、 -67.5° 、 67.5° 、 -90° 、 90° 、 -112.5° 、 112.5° 、 -135° 、 135° 、 -157.5° 、 180° 。

[0026] 步骤四:判断当前像素是否为起始编码点的 8 近邻像素,是则说明已对图像轮廓的全部像素编码完毕而回到了起始编码点,执行步骤五,否则返回步骤三,继续对下一像素进行相对十五方向编码。

[0027] 步骤五:编码结束,统计基于相对十五方向编码方式得到的的码值的出现概率,并进行 Huffman 编码,得到 Huffman 码值。

[0028] 步骤六:将起始编码点的坐标、16 方向码值和 Huffman 码值共同作为图像轮廓的相对十五方向链码。

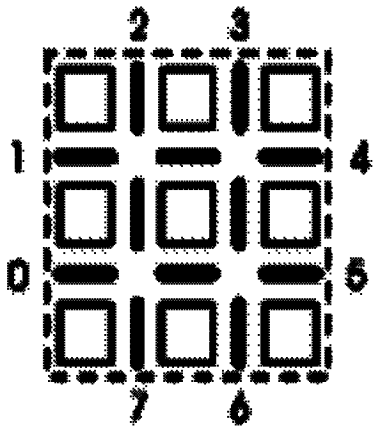


图 1A

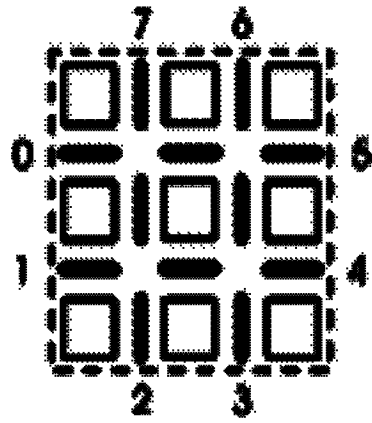


图 1B

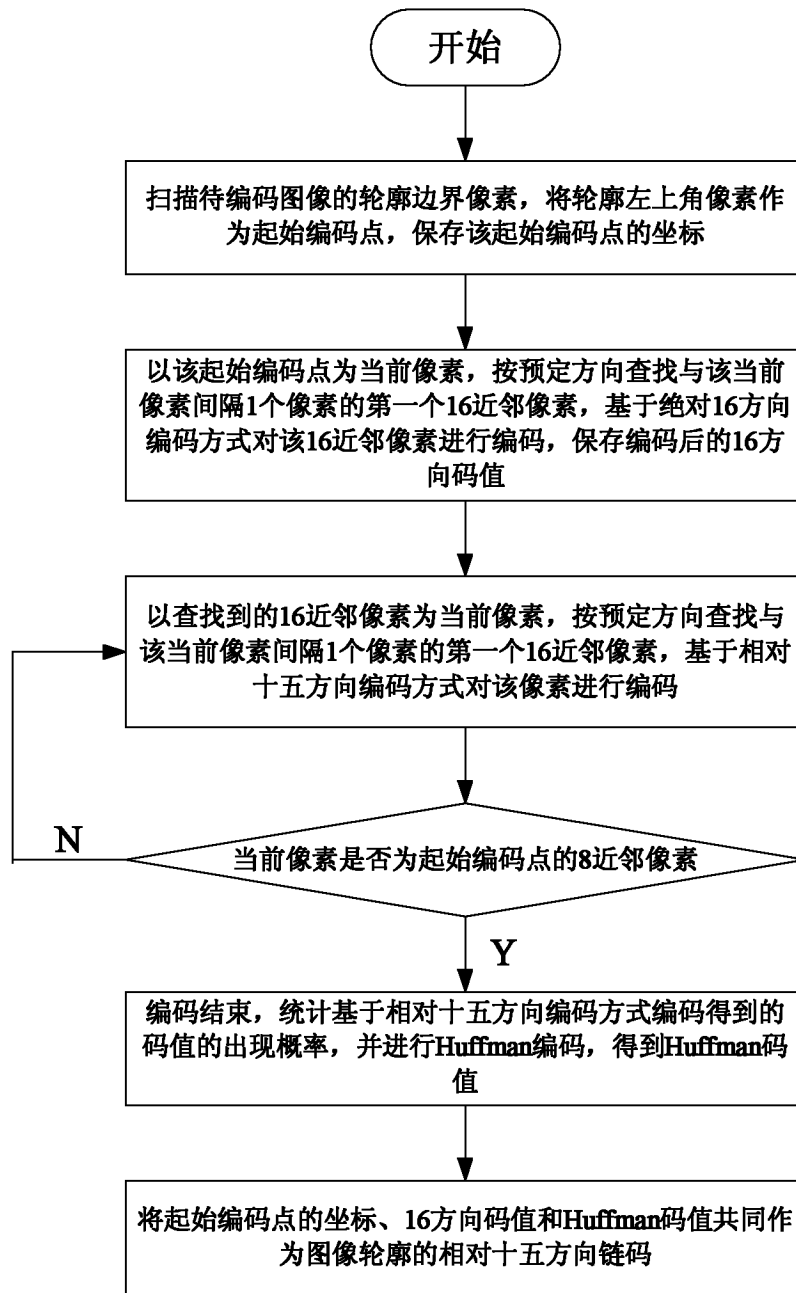


图 2

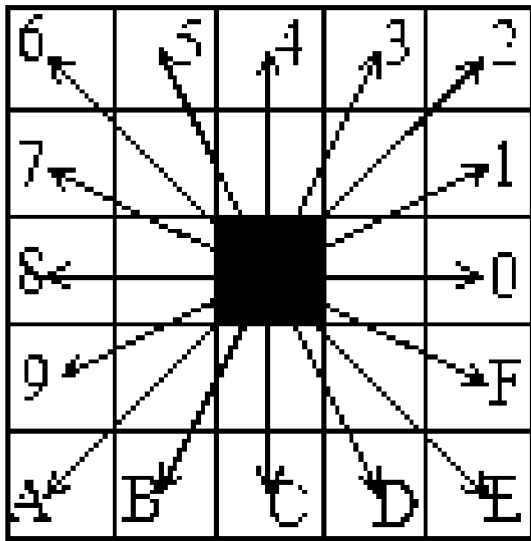


图 3

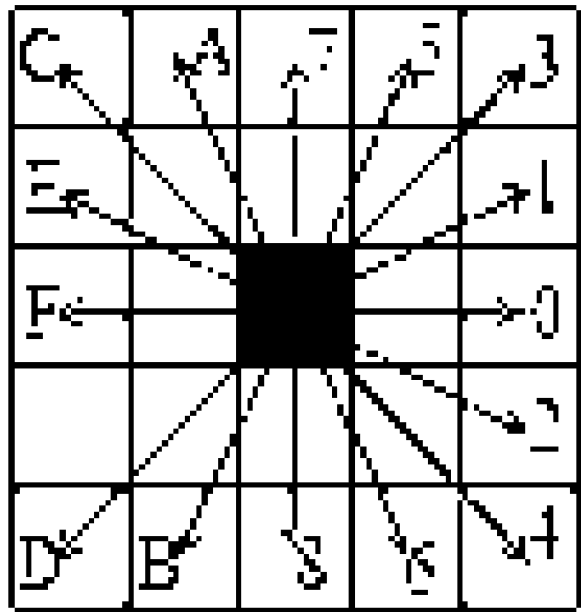


图 4