



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95119440.2

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1139253C

[22] 申请日 1995.12.29 [21] 申请号 95119440.2

[30] 优先权

[32] 1994. 12. 29 [33] KR [31] 38636/1994

[71] 专利权人 株式会社大宇电子

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李敏燮

审查员 吴黄飞

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

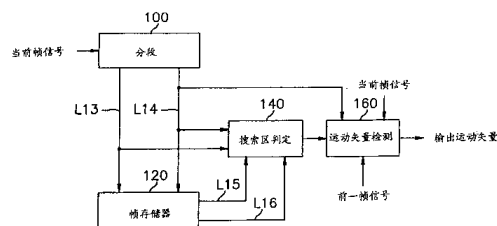
代理人 蹇 炜

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于在基于分段的编码系统中检测运动矢量的方法

[57] 摘要

在基于分段的编码系统中检测运动矢量的方法,包括步骤(a)为各分段区生成分段数据,(b)为各候选区生成候选分段数据,(c)生成用于包围一个分段区的最小尺寸的预定几何图形,(d)生成用于包围各候选区的最小尺寸的预定几何图形,(e)计算分段区与各候选区之间的误差值,(f)选择产生最小误差值的一个候选区作为搜索区,(g)检测分段区与搜索区之间的一个或多个运动矢量以及(h)为所有分段区重复所述步骤(c)至(g)。



1、一种用于在一个基于分段的编码系统中检测数字视频信号的当前帧与前一帧之间的运动矢量的方法,其中该当前帧包含多个分段区而前一帧包含许多候选区,所述方法包括下述步骤:

(a) 为各分段区生成分段数据,该分段数据包含:表示各分段区的形状与位置的第一轮廓信息;以及表示包含在各分段区中的所有象素的一个平均灰度级的第一实质信息;

(b) 为各候选区生成候选分段数据,该候选分段数据包含:表示各候选区的形状与位置的第二轮廓信息;以及表示包含在各候选区中的所有象素的一个平均灰度级的第二实质信息;

(c) 生成用于包围一个分段区的一个最小尺寸的预定几何图形,以借此生成其第一图形信息和第一尺寸信息;

(d) 生成用于包围各候选区的一个最小尺寸的预定几何图形,以借此生成其第二图形信息和第二尺寸信息;

(e) 根据所述分段区的第一实质信息、第一图形信息、第一尺寸信息以及所述候选区的第二实质信息、第二图形信息以及第二尺寸信息,计算所述分段区与候选区之间的一个误差值;

(f) 将该误差值与一个存储值进行比较,并且如果该误差值小于存储值,用该误差值更新该存储值并且生成一个输入允许信号;

(g) 响应该输入允许信号,用候选区的第二轮廓信息更新一个寄存器;

(h) 为所有候选区重复所述步骤(c)至(g);

(i) 将存储在寄存器中的第二轮廓信息输出作为所述分段区的一个搜索区信息,以便为所述分段区检测运动矢量;以及

(j) 将检测到的运动矢量作为当前分段区的运动矢量输出。

用于在基于分段的编码系统中检测运动矢量的方法

发明领域

本发明涉及运动矢量检测方法，更具体地涉及用于在基于分段的编码系统中高效地检测运动矢量的一种改进的运动矢量检测方法。

背景技术

在诸如可视电话、电视会议或高清晰度电视等数字视频系统中，由于视频帧信号中的一个视频行信号包含一序列称作象素值的数字数据，而需要大量的数字数据来定义各视频帧信号。然而，由于一个传统的传输信道可利用的频带宽度是有限的，为了通过它来发送可观数量的数字数据，不可避免地要使用各种数据压缩方法来压缩或减少数据量，尤其是在诸如可视电话及电视会议装置等低比特率视频编码解码系统的情况中。

用在低比特率编码系统中的这种编码视频信号方法之一便是所谓的基于分段的编码方法。

在基于分段的编码方法的第一步中，为了更容易地分段图象而简化它们。在称作特征抽取步骤的下一步中生成与简化的图象的均匀区（即分段的区）内部对应的标记。一旦得到了标记，便能利用称作流域算法（watershed algorithm）的高效形态学工具找出在特征抽取步骤中检测到的分段区的精确轮廓。

然后编码各分段区的轮廓与实质信息。轮廓信息中包含两种信息：形状与位置。形状信息指各轮廓的形式而言，而位置信息则对图

象内的各轮廓的位置而言。作为实质信息，所编码的是包含在各分段区中的像素的平均灰度级。

与此同时，帧间编码法是压缩视频序列中的数据的高效编码方法之一。尤其是，已提出了运动补偿的帧间编码法来改进用于压缩数据传输的图象编码的效率。这一方法用于根据一个当前的及一个前一帧之间的运动的估算从前一帧数据中预测当前帧数据。这一估算的运动可利用表示前一帧与当前帧的对应像素之间的位移的二维运动矢量来描述。

在传统的基于分段的编码技术中提出过的运动矢量估算法之一便是基于特征点的运动估算法。

在基于特征点的运动估算法中，将一组选定的像素，即特征点的运动矢量发送到接收机，其中这些特征点定义为能代表一个目标的运动的当前帧中的像素，从而在接收机上能从这些特征点的运动矢量中恢复或逼近当前帧中的像素的全体运动矢量。通常，这些特征点是利用已知的网格技术从一个分段区的轮廓上的点中选择的，这种网格技术采用多种网格之一，诸如矩形网格。这便是，选择网格与各区的轮廓的交点作为特征点。并通过采用传统的块匹配技术确定当前帧中选定的特征点的运动矢量，其中各该运动矢量表示当前帧中的一个特征点与前一帧中一个对应的匹配点，即一个最相似的像素，之间的空间位移。具体地，各特征点的匹配点是在前一帧中的一个搜索区内的所有分段区的轮廓上搜索到的。

然而由于在大多数情况中，当前帧的一个分段区对应于搜索区内的分段区之一，为了减少与运动估算相关的计算负担，不是相对于搜索区中的所有分段区都执行运动估算，而是最好在搜索区中选择一个

分段区作为当前帧的分段区的一个候选区,然后在它们之间执行运动估算。

发明内容

因此,本发明的主要目的为提供一种用于在一基于分段的编码系统中高效地检测运动矢量的改进的运动矢量检测法。

按照本发明提供了一种用于在一个基于分段的编码系统中检测数字视频信号的当前帧与前一帧之间的运动矢量的方法,其中该当前帧包含多个分段区而前一帧包含许多候选区,所述方法包括下述步骤:

(a) 为各分段区生成分段数据,该分段数据包含:表示各分段区的形状与位置的第一轮廓信息:以及表示包含在各分段区中的所有象素的一个平均灰度级的第一实质信息;

(b) 为各候选区生成候选分段数据,该候选分段数据包含:表示各候选区的形状与位置的第二轮廓信息:以及表示包含在各候选区中的所有象素的一个平均灰度级的第二实质信息;

(c) 生成用于包围一个分段区的一个最小尺寸的预定几何图形,以借此生成其第一图形信息和第一尺寸信息;

(d) 生成用于包围各候选区的一个最小尺寸的预定几何图形,以借此生成其第二图形信息和第二尺寸信息;

(e) 根据所述分段区的第一实质信息、第一图形信息、第一尺寸信息以及所述候选区的第二实质信息、第二图形信息以及第二尺寸信息,计算所述分段区与候选区之间的一个误差值;

(f) 将该误差值与一个存储值进行比较,并且如果该误差值小

于存储值，用该误差值更新该存储值并且生成一个输入允许信号；

(g) 响应该输入允许信号，用候选区的第二轮廓信息更新一个寄存器；

(h) 为所有候选区重复所述步骤 (c) 至 (g)；

(i) 将存储在寄存器中的第二轮廓信息输出作为所述分段区的一个搜索区信息，以便为所述分段区检测运动矢量；以及

(j) 将检测到的运动矢量作为当前分段区的运动矢量输出。

附图说明

从下面结合附图给出的较佳实施例的描述中，本发明的上述及其它目的与特征将是显而易见的，附图中：

图 1 表示按照本发明的运动矢量检测器的方框图；及

图 2 示出图 1 的搜索块判定部件的详细方框图。

具体实施方式

参见图 1，其中示出了按照本发明的运动矢量检测器的方框图。该运动矢量检测器包括一个分段部件 100、一个帧存储器 120、一个搜索区判定部件 140 及一个运动矢量检测部件 160。

将当前帧信号提供给分段部件 100 与运动矢量检测部件 160。

分段部件 100 将当前帧分段成多个区，而为各该分段区生成分段数据，即轮廓与实质信息，其中各分段区的轮廓信息表示所述各分段区的形状与位置，而其实质信息则表示包含在所述各分段区中的所有像素的一个平均灰度级值 M 。响应一个控制器（未示出）馈入的第一控制信号，分段部件 100 在逐个区的基础上顺序地提供分段数据：即，

将各分段件区的实质信息通过线路 L13 提供给帧存储器 120 及搜索区判定部件 140；并将其轮廓信息经由线路 L14 提供给帧存储器 120、搜索区判定部件 140 及运动矢量检测部件 160。

在帧存储器 120 处，将来自分段部件 100 的分段数据作为前一帧的候选区的分段数据存储。并且响应该控制器（未示出）馈入的一个第二控制信号，帧存储器 120 将候选区的分段数据提供给搜索区判定部件 140，其中，分别通过线路 L15 与 L16 提供各候选区的实质与轮廓信息。

搜索区判定部件 140 根据线路 L13 与 L14 上的当前分段区的分段数据及线路 L15 与 L16 上的候选区的分段数据计算一个当前分段区与各候选区之间的误差值，并判定一个产生最小误差值的候选区作为用于估算当前分段区中的像素的运动矢量的一个搜索区。下面参照图 2 描述搜索区判定部件 140 的细节。

参见图 2，其中详细展示了图 1 中所示的搜索区判定部件 140。搜索区判定部件 140 包括图形构成单元 210 与 220、一个误差值计算部件 230、一个比较部件 240 及一个寄存器 250。

图形构成单元 210 通过线路 L14 接收当前分段区的轮廓信息且生成一个包围当前分段区的最小尺寸的预定的几何图形，诸如矩形，借此为其提供图形信息；并且还为其当前分段区生成尺寸信息 S_s ，其中的图形信息是用矩形的宽度 W_s 与高度 H_s 表示的，而尺寸信息则是由当前分段区中的像素数目表示的。将图形信息与尺寸信息馈送到误差值计算部件 230 中。

同时，图形构成单元 220 以图形构成单元 210 中类似的方式，通过线路 L16 接收候选区的轮廓信息并为各候选区生成一个预定的几

何图形，诸如矩形；并向误差值计算部件 230 提供各候选区的图形与尺寸信息，其中的图形信息是用各候选区的一个矩形的宽度 W_c 与高度 H_c 表示的，而尺寸信息则由包含在各候选区中的像素的数目表示。

在误差值计算部件 230 处，根据线路 L13 与 L15 上的实质信息以及来自图形构成单元 210 与 220 的尺寸、宽度与高度数据 S_s 、 S_c 、 W_s 、 W_c 、 H_s 、 H_c 用下式计算当前分段区与各候选区之间的误差值

$$E: E = \omega_1 D_s + \omega_2 D_t + \omega_3 D_g$$

其中， $D_s = |S_s - S_c|$, $D_t = |M_s - M_c|$,

$D_g = |(W_s - W_c)^2 + (H_s - H_c)^2|$ ，且 ω_1 、 ω_2 与 ω_3 为加权因子， M_s 与 M_c 分别为当前分段区与各候选区的实质信息。

将如上计算出的误差值顺序地提供给比较部件 240。

比较部件 240 的作用为将一个存储值与输入到其中的一个误差值进行比较。并且比较部件 240 用输入误差值更新存储值，并且在输入误差值小于存储值时生成一个输入允许信号。当接收到一个第一误差值时，比较部件 240 便将第一误差值与预先存储在一个存储器（未示出）中的误差值进行比较。预先存储的误差值是一个比任何可能的误差值都大的数，因此比较部件 240 用该第一误差值更新预先存储的误差值，并生成输入允许信号。随后，在比较部件 240 处，将误差值计算部件 230 新提供的一个误差值与更新后的误差值进行比较；如果新误差值小于更新后的误差值，比较部件 240 便用新误差值更新存储器并生成输入允许信号。

在此期间，顺序地将候选区的轮廓信息提供给寄存器 250。响应从比较部件 240 馈入的各输入允许信号，用新接收到的轮廓信息更新寄存器 250。

当对所有的候选区完成了当前分段区的上述过程时，控制器（未示出）向寄存器 250 提供一个输出允许信号。响应该输出允许信号，寄存器 250 提供所存储的轮廓信息作为当前分段区的搜索区信息。

再参见图 1，将当前帧信号及来自存储器（未示出）的前一帧信号、线路 L14 上的当前分段区的轮廓信息以及来自搜索区判定部件 140 的搜索区信息馈送到运动矢量检测部件 160。在运动矢量检测部件 160 处，用诸如传统的基于特征点的运动估算技术在当前分段区与搜索区之间检测当前分段区的运动矢量。将检测到的特征点运动矢量作为当前分段区的运动矢量输出。

虽然相对于特定的实施例描述了本发明，但对于熟悉本技术的人员而言，显然可以作出各种改变与修正而仍不脱离以下权利要求中所定义的发明范围。

