



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03150939.8

[43] 公开日 2004年8月25日

[11] 公开号 CN 1523896A

[22] 申请日 2003.9.12 [21] 申请号 03150939.8
 [71] 申请人 浙江大学
 地址 310027 浙江省杭州市西湖区玉古路20号
 [72] 发明人 虞露 楼剑 何芸 高文
 李国平 吕岩 马思伟

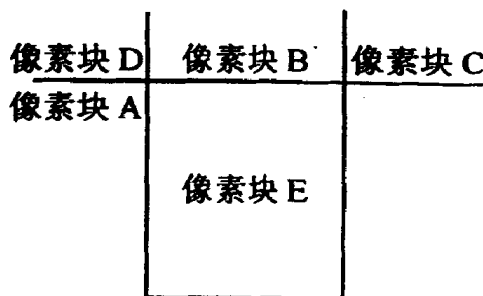
[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司
 代理人 林怀禹

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

[54] 发明名称 视频编解码中运动矢量的预测方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了一种视频编解码中运动矢量的预测方法和装置。它根据当前待处理像素块E周围已处理像素块A、像素块B、像素块C、像素块D的运动矢量或运动矢量缩放值中的一个或其组合来预测像素块E的运动矢量。它采用的运动矢量的预测方法能够根据当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量或运动矢量缩放值、待处理像素块与它的参考图像之间的时间距离和已处理像素块与它的参考图像之间的时间距离来预测待处理像素块的运动矢量，从而减少了待处理像素块的编码比特数，提高了视频编码的压缩效率。本发明中的视频编解码中运动矢量的预测装置完全实现本发明中的预测方法。



1. 一种视频编解码中运动矢量的预测方法, 其特征在于根据当前待处理像素块 E 周围已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C、像素块 D 的运动矢量或运动矢量缩放值中的一个或其组合来预测像素块 E 的运动矢量。

2. 根据权利要求 1 所述的一种视频编解码中运动矢量的预测方法, 其特征在于当已处理像素块 X 和待处理块像素块 E 属于不同类型的像素块或者像素块 X 和像素块 E 的参考图像不同时, 对像素块 X 的运动矢量进行缩放处理, 得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值, 即像素块 X 的运动矢量缩放值 $MV_{Pred, X}$, 如下:

$$MV_{Pred, X} = MV_X * d2 / d1,$$

其中, 其中像素块 X 表示已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C 或像素块 D 中的一个, MV_X 表示像素块 X 的运动矢量; $d1$ 表示像素块 X 和它的参考图像之间的时间距离; $d2$ 表示像素块 E 和它的参考图像之间的时间距离; $d1$ 和 $d2$ 必须采用统一单位。

3. 根据权利要求 2 所述的一种视频编解码中运动矢量的预测方法, 其特征在于当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后, 将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 进行预测处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

4. 根据权利要求 1 所述的一种视频编解码中运动矢量的预测方法的装置, 其特征是它包括:

用于接受存储当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量的输入装置 (210);

对输入装置内的已处理像素块的运动矢量进行缩放处理的运动矢量缩放处理装置 (220);

用运动矢量缩放处理后的运动矢量缩放处理值对当前待处理像素块的运动矢量进行预测处理的运动矢量预测处理装置 (230);

用于存储运动矢量进行预测处理后的当前待处理像素块的运动矢量预测值并提供输出的输出装置 (240);

输入装置 (210) 与运动矢量缩放处理装置 (220) 之间通过数据总线连接, 传输已处理像素块的运动矢量; 运动矢量缩放处理装置 (220) 与运动矢量预测处理

装置(230)之间通过数据总线连接,传输运动矢量缩放处理值;运动矢量预测处理装置(230)与输出装置(240)之间通过数据总线连接,传输前待处理像素块的运动矢量预测值。

视频编解码中运动矢量的预测方法和装置

所属技术领域

本发明涉及电数字数据处理技术领域,特别是一种视频编解码中运动矢量的预测方法和装置。

背景技术

传统的视频编码标准如 ITU 制定的 H.261, H.263, H.26L, H.264 标准以及 ISO 的 MPEG 组织制定的 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 等都是基于混合编码,即 Hybrid Coding 框架之上的。所谓混合编码框架是综合考虑预测,变换以及熵编码的方法的编码框架,有以下主要特点:

- 1) 利用预测去除时间域的冗余度;
- 2) 利用变换去除空间域的冗余度;
- 3) 而用熵编码去除统计上的冗余度;

上述视频编码标准都具有帧内编码帧,即 I 帧,和帧间编码帧,即 P 帧, I 帧和 P 帧采用不同的编码方法。I 帧的编码过程如下:对原始图像数据或帧内预测得到的残差块进行二维变换;然后在变换域中对变换系数进行量化;最后进行熵编码,即 Huffman 编码或者算术编码等。P 帧的编码过程如下:采用运动估计得到运动矢量,然后采用基于运动补偿的帧间预测,接着对帧间预测得到的残差块进行二维变换,再对变换域系数进行量化,最后进行熵编码。

由于视频数据在时间域和空间域上较强的相关性,将运动估计得到运动矢量及预测残差进行编码可以获得较大的压缩率。运动矢量预测是提高编码增益的主要因素,因此运动矢量预测是视频编解码中很重要的部分。

运动矢量编码比特数占编码视频比特数中相当大的一部分,所以利用当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量对待处理像素块运动矢量进行预测可以进一步提高压缩率。通常情况下,如果待处理像素块和其周围已处理像素块属于不同类型的像素块或者待处理像素块和其周围已处理像素块的参考图像不同时,周围已处理像素块的运动矢量不用于待处理像素块的运动矢量预测。

发明内容

本发明的目的是提供一种视频编解码中运动矢量的预测方法和装置,能根据当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量或运动矢量缩放值、待处理

像素块与它的参考图像之间的时间距离和已处理像素块与它的参考图像之间的时间距离来预测待处理像素块的运动矢量。

为了达到上述目的, 本发明采用的技术方案如下:

根据当前待处理像素块 E 周围已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C、像素块 D 的运动矢量或运动矢量缩放值中的一个或其组合来预测像素块 E 的运动矢量。

当已处理像素块 X 和待处理块像素块 E 属于不同类型的像素块或者像素块 X 和像素块 E 的参考图像不同时, 对像素块 X 的运动矢量进行缩放处理, 得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值, 即像素块 X 的运动矢量缩放值 $MV_{Pred, X}$, 如下:

$$MV_{Pred, X} = MV_X * d2 / d1,$$

其中, 其中像素块 X 表示已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C 或像素块 D 中的一个, MV_X 表示像素块 X 的运动矢量; $d1$ 表示像素块 X 和它的参考图像之间的时间距离; $d2$ 表示像素块 E 和它的参考图像之间的时间距离; $d1$ 和 $d2$ 必须采用统一单位。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后, 将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 进行预测处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

一种视频编解码中运动矢量的预测装置包括:

用于接受存储当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量的输入装置;

对输入装置内的已处理像素块的运动矢量进行缩放处理的运动矢量缩放处理装置, 其中包括的算术逻辑单元可以用乘法运算, 加法运算和移位运算实现该处理;

用运动矢量缩放处理后的运动矢量缩放处理值对当前待处理像素块的运动矢量进行预测处理的运动矢量预测处理装置, 其中包括的算术逻辑单元可以用乘法运算, 加法运算和移位运算实现该处理;

用于存储运动矢量进行预测处理后的当前待处理像素块的运动矢量预测值并提供输出的输出装置;

输入装置与运动矢量缩放处理装置之间通过数据总线连接, 传输已处理像素块的运动矢量; 运动矢量缩放处理装置与运动矢量预测处理装置之间通过数据总线连接, 传输运动矢量缩放处理值; 运动矢量预测处理装置与输出装置之

间通过数据总线连接，传输前待处理像素块的运动矢量预测值。

本发明与背景技术相比，具有的有益效果：

本发明的视频编解码中运动矢量的预测方法能够根据当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量或运动矢量缩放值、待处理像素块与它的参考图像之间的时间距离和已处理像素块与它的参考图像之间的时间距离来预测待处理像素块的运动矢量，从而减少了待处理像素块的编码比特数，提高了视频编码的压缩效率。本发明中的视频编解码中运动矢量的预测装置完全实现本发明中的预测方法。

附图说明

图 1 是待处理像素块与已处理像素块的示意图。

图 2 是视频编解码中运动矢量预测装置的示意图。

具体实施方式

视频数据可以被划分为不同大小的像素块进行运动估计。例如， 4×4 ， 4×8 ， 8×4 ， 8×8 ， 4×16 ， 16×4 ， 16×8 ， 8×16 和 16×16 等。也能被划分为不同类型的像素块进行运动估计。例如，帧编码像素块和场编码像素块。场编码像素块分为两种，奇数行像素块和偶数行像素块。奇数行像素块是由一帧图像中的部分奇数行像素组成的，偶数行像素块是由一帧图像中的部分偶数行像素组成的。

待编码像素块或待解码像素块被称为待处理像素块；已编码像素块或已解码像素块被称为已处理像素块。根据当前待处理像素块 E 周围已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C、像素块 D 的运动矢量或运动矢量缩放值中的一个或其组合来预测像素块 E 的运动矢量。

当已处理像素块 X 和待处理块像素块 E 属于不同类型的像素块或者像素块 X 和像素块 E 的参考图像不同时，对像素块 X 的运动矢量进行缩放处理，得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值，即像素块 X 的运动矢量缩放值 $MV_{Pred, X}$ ，如下：

$$MV_{Pred, X} = MV_X * d2 / d1,$$

其中，其中像素块 X 表示已处理像素块 A、像素块 B、像素块 C 或像素块 D 中的一个， MV_X 表示像素块 X 的运动矢量；d1 表示像素块 X 和它的参考图像之间的时间距离；d2 表示像素块 E 和它的参考图像之间的时间距离；d1 和 d2 必须采用统一单位。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后，将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 进行预测处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 1:

如果像素块 X 是一个帧编码像素块，像素块 E 是场编码像素块中的奇数行像素块，像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 如下：

如果像素块 E 的参考图像由前一图像的奇数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 MV_X ；

如果像素块 E 的参考图像由前一图像的偶数行像素组成，并且视频序列首先显示奇数行像素，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X/2$ ；如果像素块 E 的参考图像由前一图像的偶数行像素组成，并且视频序列首先显示偶数行像素，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X*3/2$ 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 2:

如果像素块 X 是一个帧编码像素块，像素块 E 是场编码像素块中的偶数行像素块，像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 如下：

如果像素块 E 的参考图像由前一图像的奇数行像素组成，并且视频序列首先显示奇数行像素，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X*3/2$ ；如果像素块 E 的参考图像由前一图像的奇数行像素组成，并且视频序列首先显示偶数行像素，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X/2$ ；

如果像素块 E 的参考图像由前一图像的偶数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 MV_X ；

如果像素块 E 的参考图像由当前图像的奇数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X/2$ 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 3:

如果像素块 X 是一个场编码像素块的奇数行像素块，像素块 E 是帧编码像素块，像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 如下：

如果像素块 X 的参考图像由前一图像的奇数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 MV_X ；

如果像素块 X 的参考图像由前一图像的偶数行像素组成，并且视频序列首先显示奇数行像素，则 MV_{Pred} 等于 MV_X*2 ；如果像素块 X 的参考图像由前一图像的偶数行像素组成，并且视频序列首先显示偶数行像素，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X*2/3$ 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 4:

如果像素块 X 是一个场编码像素块的偶数行像素块，像素块 E 是帧编码像素块，像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 如下：

如果像素块 X 的参考图像由前一图像的奇数行组成，并且如果视频序列是首先显示奇数行，则 MV_{Pred} 等于 $MV_X*2/3$ ；如果像素块 X 的参考图像由前一图像的奇数行组成，并且如果视频序列是首先显示偶数行，则 MV_{Pred} 等于 MV_X*2 ；

如果像素块 X 的参考图像由前一图像的奇数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 MV_X ；

如果像素块 X 的参考图像由当前图像的奇数行像素组成，则 MV_{Pred} 等于 MV_X*2 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 5:

如果像素块 X 和像素块 E 都是帧编码像素块，则像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 等于 MV_X 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

实施例 6:

如果像素块 X 和像素块 E 都是场编码像素块中的奇数行像素块或偶数行像素块，并且它们的参考图像也相同，则像素块 E 的运动矢量的参考预测值 MV_{Pred} 等于 MV_X 。

当得到待处理块像素块 E 运动矢量的预测参考值后将 $MV_{Pred, A}$ 或 MV_A 、 $MV_{Pred, B}$ 或 MV_B 、 $MV_{Pred, C}$ 或 MV_C 、 $MV_{Pred, D}$ 或 MV_D 可以进行中值预测处理或加权平均处理得到像素块 E 的运动矢量预测值 MV_{Pred} 。

视频编解码中运动矢量的预测装置包括输入装置、运动矢量缩放处理装置、运动矢量预测处理装置和输出装置，如图 2 所示。输入装置 210 用于接受存储当前待处理像素块周围已处理像素块的运动矢量。运动矢量缩放处理装置 220 对输入装置内的已处理像素块的运动矢量进行缩放处理，其中包括的算术逻辑单元 225 可以用乘法运算，加法运算和移位运算实现该处理。运动矢量预测处理装置 230 用运动矢量缩放处理后的运动矢量缩放处理值对当前待处理像素块的运动矢量进行预测处理，其中包括的算术逻辑单元 235 可以用乘法运算，加法运算和移位运算实现该处理。输出装置 240 用于存储运动矢量进行预测处理后的当前待处理像素块的运动矢量预测值并提供输出。

输入装置与运动矢量缩放处理装置之间通过数据总线连接，传输已处理像素块的运动矢量；运动矢量缩放处理装置与运动矢量预测处理装置之间通过数据总线连接，传输运动矢量缩放处理值；运动矢量预测处理装置与输出装置之间通过数据总线连接，传输前待处理像素块的运动矢量预测值。

上述的视频编解码中运动矢量的预测装置可以用处理器系统，微控制器，可编程逻辑器件或微处理器实现部分或全部的操作。上述的一些操作可以用软件实现，同时另一些操作可以用硬件实现。

为了方便起见，这些操作被描述为不同的互连的功能单元或不同的软件模块。但是，这不是必要的。在一些应用中，这些功能单元或模块可以被集成到单一的逻辑器件、程序或操作中，而没有明显的界限。在任何情况中，功能单元和软件模块或描述的特征可以独立实现，或与其他操作一起用硬件或软件实现。

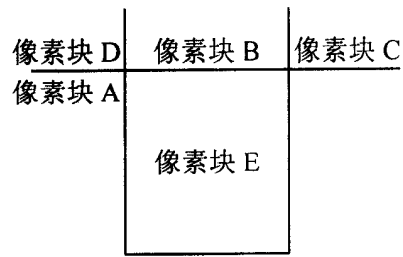


图 1

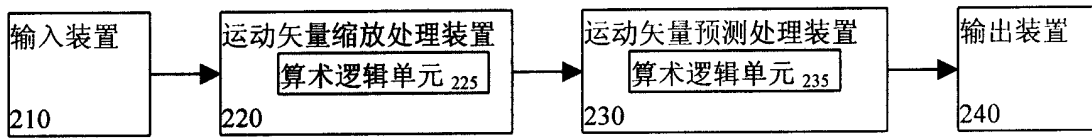


图 2