

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196368 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 19/176 (2014.01) **H04N 19/40** (2014.01)
H04N 19/42 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/113138
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 27 日 (27.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710291716.5 2017 年 4 月 28 日 (28.04.2017) CN
- (71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。
- (72) 发明人: 杨灿(YANG, Can); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。 魏玉凯(WEI, Yukai); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。
- (74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU HUAXUE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省

广州市天河区五山路 381 号物资大楼首层, Guangdong 510640 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条 (3))。

(54) Title: MULTIMEDIA DATA RECOMPRESSION METHOD

(54) 发明名称: 一种多媒体数据再压缩方法

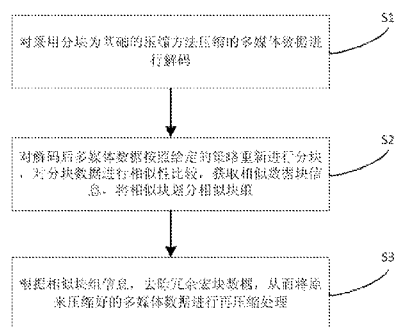


图 1

S1 Decode multimedia data compressed by using a block-based compression method
S2 Re-block the decoded multimedia data according to a given policy, perform similarity comparison on the block data, and obtain location information of similar blocks, and divide the similar block into similar block segments
S3 Remove redundant macroblock data according to the similar block information so as to recompress the compressed multimedia data

(57) Abstract: Disclosed is a multimedia data recompression method, comprising the following steps: step S1, decoding multimedia data compressed by using a block-based compression method; step S2, re-blocking the decoded multimedia data according to a given policy, performing similarity comparison on the block data, and obtaining location information of similar blocks so as to obtain similar block group information; step S3, recompressing, according to the similar block group information, the data information compressed by the corresponding compression method. The present invention has a function of recompressing the multimedia data compressed by a corresponding data compression method, and has advantages such as reducing the storage space occupied by the compressed multimedia data.

(57) 摘要: 本发明公开了一种多媒体数据再压缩方法, 包括以下步骤: 步骤 S1、对采用分块为基础的压缩方法压缩的多媒体数据进行解码; 步骤 S2、对解码后多媒体数据按照给定的策略重新进行分块, 对分块数据进行相似性比较, 获取相似块的位置信息, 得到相似块组信息; 步骤 S3、根据相似块组信息, 对相应压缩方法压缩好的数据信息进行再压缩; 本发明具有对已经过相应数据压缩方法压缩后的多媒体数据再次进行压缩的作用, 具有降低了压缩后的多媒体数据所占的存储空间等优点。

WO 2018/196368 A1

发明名称：一种多媒体数据再压缩方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据压缩领域，特别涉及一种多媒体数据再压缩方法，尤其涉及一种对采用分块为基础的压缩方法压缩后的图片和视频类多媒体数据进行再次压缩的技术。

背景技术

[0002] 图片与视频类多媒体数据内容一般较其它类型的数据量大很多，对网络传输和数据存储都带来很大的负担。但图片和视频中存在大量冗余信息，对图片和视频类多媒体数据压缩方法的研究已经形成了相对稳定的算法框架和当前普遍采用的压缩标准。

技术问题

[0003] 当前对图片、视频等多媒体数据压缩所普遍采用的方法均是对原图像或图像帧中的像素点按照一定大小划分成宏块，对各宏块数据采取相应方法进行相应压缩，最终压缩所得数据按照每个压缩好的分块数据按顺序存放。其中对图像中划分的数据块和视频不同GOP的I帧中的数据块内部像素的压缩均为单独压缩，数据块之间的压缩一般采用邻域预测。事实上，在空域或时域的非相邻区域缺乏存在大量冗余，这些非相邻的数据块中存在大量相似性较强的数据块，对图片与视频类多媒体数据的压缩在人眼生理感知阈值内的信息损失是可以接受的，对压缩数据的精确度没有绝对的一致性的要求，把相似性较强的数据块互相替换而不造成图片、视频质量的过度下降。当前普遍采用的压缩方法中依然大量存在这些相似性较强的宏块，这样就造成压缩后的多媒体数据中存在大量不必要的冗余信息块。该发明针对目前主流的MPEG、H.264或H.265等视频压缩标准进行再压缩。该压缩方案中针对MPEG的图像组（GOP）、H.264/AVC的视频对象平面（VOP）、或H.265/HEVC的编码单元（CU）、处理单元（PU）和变换单元（TU）的基本数据处理单元局部化的约束，扩展到广义非单一区域（例如多个GOP），在全局域或扩展域空间内的进行相似数据块发现以达到冗余消除

的再压缩目的。对那些相似性较强的宏块只存储一个宏块的参考数据，而其它与之相似的宏块在解码时用该宏块数据进行替换，这样就可以以损失很小的视觉质量的代价来进一步减少多媒体数据占用存储空间，达到信息再压缩的目的。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足，提供一种多媒体数据再压缩方法。

[0005] 本发明的目的可以通过下述技术方案实现：一种多媒体数据再压缩方法，包含以下步骤：

[0006] 数据再压缩端的再压缩步骤如下：

[0007] 步骤S1、对采用分块为基础的压缩方法压缩的多媒体数据进行解码；

[0008] 步骤S2、对解码后多媒体数据按照原多媒体数据采用压缩方法的分块大小进行分块，对分块数据进行相似性比较，获取相似数据块信息，将相似块划分相似块组；

[0009] 步骤S3、根据相似块组信息，对每个相似块组中的宏块只保存组中第一个宏块数据，同一相似块组中其它宏块数据不予保存，仅在原位置保存替换宏块信息，从而将原来压缩好的多媒体数据进行再压缩处理；

[0010] 再压缩数据解压缩端的解压缩的步骤如下：

[0011] 步骤T1、对采用本方法再压缩处理的多媒体数据恢复为再压缩前的多媒体数据。

[0012] 进一步地，在步骤S1中，识别多媒体数据类型及压缩格式，采取相应解码方法对多媒体数据进行解码，解码出原图片或视频I帧每个像素点的亮度值和色度值（YUV值或YCbCr值），用像素值来做之后的宏块相似性比较操作。

[0013] 进一步地，在步骤S2中，按照相应压缩方法的分块大小对解码后原始多媒体数据按照像素点位置进行分块处理，即按照原多媒体数据采用压缩方法压缩的单位即宏块，来做后面相似性比较操作。

[0014] 进一步地，在步骤S2中，按照一定判定相似标准，对分块数据进行相似性比较

，将相似数据块位置信息分组保存为临时文件，为每一组相似数据块保存一个相似块组信息，相似块组信息中按照原多媒体数据相应压缩方法压缩数据块的先后顺序，保存这一组相似块在解码后多媒体数据中的相对位置信息，其中相似块组中首个宏块作为替换宏块，同一相似块组中其他宏块作为被替换宏块。

[0015] 进一步地，在步骤S3中，对图片数据和视频数据使用不同策略进行再压缩，可根据不同类型多媒体数据、不同场景，在两种策略中选取相应策略来对多媒体数据再压缩。在步骤S3中，第一种策略为：按照步骤S2中生成的相似块组信息，生成一个再压缩文件A，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉了相似块组中首个作为替换宏块的其他存在于相似块组中的宏块数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息为该被替换宏块对应的替换宏块在A中的偏移信息和数据大小，A即为最终保存的再压缩图片数据。在步骤S3中，第二种策略为：按照步骤S2中生成的相似块组信息，生成一个替换块文件A，其中保存每个相似块组中首个宏块在原多媒体数据中对应的压缩数据及其在文件A中起始偏移位置信息；按照所得的相似块组信息，生成一个再压缩文件B，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉所有存在于相似块组中的块压缩数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息即为块所在相似块组中替换宏块数据在A中位置信息，最终再压缩数据包括A和B两部分。

[0016] 进一步地，在步骤T1中，可根据步骤S3所采用策略以及具体使用场景采取相对应策略来解压步骤S3生成的再压缩多媒体文件。在步骤T1中，如S3步骤采用第一种对多媒体数据再压缩，顺序扫描并复制生成的再压缩文件，如遇到标识信息，根据标识信息所提供的替换宏块偏移位置及大小信息，获得替换宏块数据，按此步骤通过顺序扫描复制，还原为再压缩前的多媒体数据。在步骤T1中，如S3步骤采用第二种策略对多媒体数据再压缩，顺序扫描采用本方法再压缩处理的多媒体数据中的B文件，如识别到被替换标识信息时，根据标识信息在A中找到替换块数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。

[0017] 本发明还提供另一种多媒体数据再压缩方法，该方法突破多媒体内容压缩的局

域范围限制，在全局范围或扩展范围内进行冗余块替换，具体包含以下步骤：

- [0018] 数据再压缩端的再压缩步骤如下：
- [0019] 步骤S11.1、对采用分块为基础的压缩方法压缩的多媒体数据全部进行解码；
- [0020] 步骤S11.2、对解码后多媒体数据按照原多媒体数据按照给定的策略重新进行分块，对分块数据在全局范围内进行相似性比较，获取相似数据块的统计信息，将相似的块划分为多个相似块组，每个块组设定一个唯一的块组编号值；
- [0021] 步骤S11.3、根据相似块组的编号值，对每个相似块组中的块只保存组中一个参考块的像素数据，同一相似块组中其它块的像素数据不予保存，仅在原位置保存被替换块的块组编号值，从而将原来压缩好的多媒体数据进行再压缩处理，形成一个由块组编号值组成的序列；
- [0022] 解码是对采用上述方法再压缩处理的多媒体数据恢复为再压缩前的多媒体数据，再压缩数据解压缩端的解压缩的步骤如下：
- [0023] 步骤T11.1、顺序扫描压缩文件并获得的相应替换块的块组编号以及相关信息，依次调取块组编号所对应的参考块像素数据进行填充，完成解码。
- [0024] 以上所述扩展范围或全局范围依据再压缩的实时应用场景或非实时应用场景确定，对于实时应用场景扩展范围基于编解码延时指标要求确认；对于非实时应用场景可在全局范围进行搜索匹配。
- [0025] 进一步地，在步骤S11.1中，识别多媒体数据类型及压缩格式，采取相应解码方法对多媒体数据进行解码，解码出其原始信息，用解码信息来做之后的全局数据块相似性比较操作。原始信息为原图片或视频I帧的每个像素点的YUV值或YCbCr值。
- [0026] 进一步地，在步骤S11.2中，首先按照与原始相应压缩内容的分块大小一致的策略对解码后原始多媒体数据按照像素点位置进行分块处理，即按照原多媒体数据采用压缩方法压缩的基本单位来做后面相似性块比较操作。这里所述的相识性比较范围是大于初次压缩的局部域（例如一个GOP(Group Of Picture)）的全局或扩展区域（例如多个GOP）。
- [0027] 进一步地，在步骤S11.2中，按照一定判定相似标准（例如SAD、PSNR或SSIM），对分块数据进行相似性比较，获得全部相似块的分组，并给每个分组分配

一个唯一的编号，且只为同一块组保留一个参考块像素信息；然后，依次顺序扫描被解压的信号并给每一个块赋予其对应的块组编号值。

[0028] 进一步地，在步骤S11.2中，进行自适应扩展的数据压缩，其特征在于：按照多媒体内容全局域空间内的数据块进行由大到小的分层自适应多粒度分格策略，对解码后原始多媒体数据按照像素点位置进行分块处理，按照以原多媒体数据采用压缩方法压缩的基本单位块为最小分格来组合相似性块，并以此构成的块来做分层相似性比较操作，并分层对相似的块组进行所述步骤S3中的相似块编号，编号中增加若干个比特以标识该块组编号所处的分格层次。

[0029] 进一步地，根据上述的自适应扩展的数据压缩方法，所述分格策略的特征为：分格所处层次越高，分格大小越大，即先大后小，逐步分裂。在数据压缩端的具体编码流程的特征为：

[0030] S15.1 构造第0层编码：以原始信号解码所得单帧的Size为分块的大小(M×N)，在全局域内寻找相似块；如果存在相似块，则构造相似块组编号和层号，并标识该相似块在该层所处的位置，且为该层每个相似块组保存一个参考像素图块数据，以供解码是调用；如果不存在相似块，转到步骤S15.2；

[0031] S15.2 构造第i层分块编码 (i=1,2,..., L)：进一步缩小分块的大小（例如，以第i-1层中的分块Size的 $1/K^2$ 为分块大小（即 $(M_{i-1}/K) \times (N_{i-1}/K)$ ），一般取K=2），对于第i-1层中的非相似块进行再次相似性分块扫描，即在排除掉第i-1层相似分块的全局域内寻找新的具有更小粒度的相似块；如果存在相似块，则构造其相似块组编号和层号i，并标识该相似块在该层所处的位置，并为该层每个相似块组保存一个参考像素图块数据，以供解码是调用；如果在该层不存在相似块，转到步骤S15.3；

[0032] S15.3 通过S15.2所分解构造的子分块所含像素的全部信息是否大于标识该层子分块的编号和位置所需信息量的大小，如果是（大于），则转到S15.2；如果否（不大于），则算法终止。

[0033] 在数据解压端的具体解码流程的特征是：

[0034] T15.1 对已经按上述步骤进行压缩的文件进行顺序扫描，首先从高层向低层依次发现具有相同层号的相似块，所述层号由小到大排列，在同一层内如识别到

被替换的块标识信息时，根据块标识信息找到其对应的替换块参考数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。

[0035] 在步骤S11.3中，第一种再压缩文件数据组织方式的特征为：按照所述步骤S11.2生成的相似块组信息，生成一个再压缩文件A，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉除了相似块组中参考块作为替换块的其他存在于相似块组中的块数据，并且在这些块原数据位置插入被替换的标识信息，此标识信息为该被替换块对应的替换块在A中的偏移信息和数据大小，A即为最终保存的再压缩文件数据。在步骤S11.3中，第二种再压缩文件数据组织方式的特征为：按照所述步骤S11.2生成的相似块组信息，生成一个替换块文件A，其中保存每个相似块组中参考块在原多媒体数据中对应的压缩数据及其在文件A中起始偏移位置信息；按照所得的相似块组信息，生成一个再压缩文件B，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉所有存在于相似块组中的块压缩数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息即为块所在相似块组中替换块数据在A中位置信息，最终再压缩数据包括A和B两部分。

[0036] 进一步地，在步骤T11.1中，对已经按第一种方式进行再压缩的压缩文件进行顺序扫描并依次对具有相同块组编号的数据按块逐一复制生成，如遇到标识信息，根据标识信息所提供的替换块偏移位置及大小信息，获得替换块数据，按此步骤通过顺序扫描复制，还原为再压缩前的多媒体数据。在步骤T11.1中，对已经按第二种方式进行再压缩的压缩文件进行顺序扫描采用再压缩处理的多媒体数据中的B文件，如识别到被替换标识信息时，根据标识信息在A中找到其对应的替换块数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。在步骤T11.1中，对已经按第三种方式进行再压缩的压缩文件进行顺序扫描，首先从高层向低层依次发现具有相同层号的相似块，所述层号由小到大排列，在同一层内如识别到被替换的块标识信息时，根据块标识信息找到其对应的替换块参考数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。

[0037] 进一步地，根据保真度的要求，上述过程中凡涉及在编码过程中构建相似块组的操作，对于同一相似块组的每一个块构建相对于该组的参考块的残差数据块

，并采用通用的方法（DCT、量化、ZigZag扫描、RLE、熵编码）对其残差数据块进行压缩。同时，对于已经构建所述残差编码的相似块，在进行解压缩时，组合其残差解码信息并与其块组的索引编号对应的参考块像素信息，共同完成解码过程。如果无保真度要求而只追求高压压缩率，则该步骤可以忽略。

[0038] 本发明还提供一种采用上述的多媒体数据再压缩方法在多媒体数据的再压缩应用。

[0039] 本发明还提供一种采用上述的多媒体数据再压缩方法，尤其是所述自适应扩展的多粒度分格压缩方法，在原始数据初次压缩中的应用。

发明的有益效果

有益效果

[0040] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

[0041] 本发明针对采用分块为基础的图片、视频压缩方法，对当前普遍采用的图像、视频压缩算法的基础上可对多媒体数据再次压缩，以算法中分割的块为单位对多个相似块只存储一个块的原数据，去除多媒体数据中的冗余信息，进一步提高多媒体数据压缩率，以减少压缩后多媒体数据占用的存储空间。本发明具有对已经过相应数据压缩方法压缩后的多媒体数据再次进行压缩的作用，降低了压缩后的多媒体数据所占的存储空间和传输带宽。

[0042] 该发明属于对于已有多媒体编码压缩方案的普适性通用再压缩技术，针对不同的已有压缩方案，本发明所提供的方法可以获得具体的实施途径。该发明是对现有视频多媒体编码方法的继承性创新发展，具有很好的兼容性和可平滑扩展能力。该发明在技术性能上进一步提高已有多媒体编码方案的压缩率；并且该发明能够很好地保护原有的投资，比如在H.264的基础上进行扩展提升其压缩率但是并不需要采用全新的HEVC编码方式，同样它也可以应用于H.265的再压缩以提高其压缩比。

[0043] 本发明对于已压缩数据进行解码之后再跨局域单元的再进行全局或扩展域压缩，针对采用分块为基础的图片或视频压缩方法，构造相似分块索引，对当前普遍采用的图像、视频压缩算法的基础上可对处于不同GOP的数据块进行替换，再次去除多媒体数据中的冗余信息，进一步提高多媒体数据压缩率，以减少压缩

后多媒体数据占用的存储空间和传输带宽。本方法可以针对现有压缩方法在不改变原始数据压缩结构的基础上进行再次压缩，可与现有压缩方法兼容，也可与现有方法进行集成，因此具有较为广泛的适用性。

对附图的简要说明

附图说明

- [0044] 图1是本发明的方法流程图。
- [0045] 图2是图片经过相似性比较后示意图。
- [0046] 图3是视频I帧经过相似性比较后示意图。
- [0047] 图4是策略a所得再压缩文件示意图。
- [0048] 图5是策略b所得再压缩文件示意图。
- [0049] 图6是数据再压缩端对图片再压缩具体实现的流程图。
- [0050] 图7是再压缩数据解压缩端对图片再压缩数据解压具体实现的流程图。
- [0051] 图8是数据再压缩端对视频再压缩具体实现的流程图。
- [0052] 图9是再压缩数据解压缩端对视频再压缩数据解压具体实现的流程图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [0053] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。
- [0054] 如图1所示，具体实现的系统包括数据再压缩端和再压缩数据解压缩端两个部分：
- [0055] 实施例1
- [0056] 对采用分块为基础的压缩方法压缩的图片数据进行再压缩及解压缩，具体实现的系统包括数据再压缩端和再压缩数据解压缩端两个部分：
- [0057] 如图6所示，数据再压缩端主要包括以下步骤：
- [0058] P1、识别已经通过以分块为基础压缩算法压缩好的图片数据的压缩格式；
- [0059] P2、按照步骤P1识别的压缩格式对应解码算法，解码出图片的每个像素点的亮度和色度值（例如：YUV值或YCbCr值）；
- [0060] P3、按照相应图片数据压缩算法的分块大小对解码后图片的数据（亮度和色度

) 按照图片像素点位置进行分块处理;

[0061] P4、选取一定标准对步骤P3所划图片分块数据进行相似性比较, 得到临时文件, 该临时文件存储的是每一组相似数据块保存一个相似宏块组信息, 相似块组信息中按照图片数据的压缩算法中数据块的先后顺序, 保存这一组相似宏块在解码后图片数据中的相对位置信息;

[0062] P5、根据相似块组信息, 顺序扫描原图片数据, 如未扫描到被替换宏块数据, 则复制图片数据到再压缩图片文件, 扫描到替换宏块数据时记录替换宏块数据偏移位置及大小, 当扫描到被替换宏块数据时, 不将该被替换宏块数据复制到再压缩图片文件中, 而是插入被替换标识信息, 此标识信息为该被替换宏块对应的替换宏块在再压缩图片文件中的偏移信息和数据大小, 替换宏块在再压缩图片文件中的偏移位置s的计算方式是:

[0063] 如果该替换宏块在原图片文件偏移位置为l, 在原图片文件中该替换宏块之前所有被替换宏块个数为n、总大小为x, 被替换标识信息为固定大小d, 则有:

[0064] $s = l - x + n \times d$,

[0065] 按此步骤顺序处理原图片数据, 最后得到再压缩图片数据。

[0066] 如图7所示, 再压缩数据解压缩端主要包括以下步骤:

[0067] R1、顺序扫描步骤P5所得的再压缩图片数据, 如识别到步骤P5在再压缩数据中插入的被替换标识信息, 执行下一步R2, 若未识别到被替换标识信息, 转到步骤R3, 直到处理至再压缩文件末尾;

[0068] R2、根据标识信息中的替换宏块在再压缩图片文件中的偏移位置及大小信息得到替换宏块数据, 追加复制到解压缩图片文件中;

[0069] R3、追加复制到解压缩图片文件中, 如未扫描到再压缩图片文件末尾, 转到步骤R1。

[0070]

[0071] 实施例2

[0072] 对采用分块为基础的压缩方法压缩的视频数据进行再压缩及解压缩, 具体实现的系统包括数据再压缩端和再压缩数据解压缩端两个部分:

[0073] 如图8所示, 数据再压缩端主要包括以下步骤:

- [0074] P1、识别已经通过以分块为基础压缩算法压缩好的视频数据的压缩格式；
- [0075] P2、按照步骤P1识别的压缩格式对应解码算法，解码出每个视频I帧的每个像素点YUV值；
- [0076] P3、按照相应视频数据压缩算法的分块大小对解码后视频I帧的YUV数据按照图片像素点位置进行分块处理；
- [0077] P4、对解码后的视频I帧，选取一定标准对步骤P3所划视频I帧分块数据进行相似性比较，得到临时文件，该临时文件为每一组相似数据块保存一个相似块组信息，相似块组信息中按照视频数据的压缩算法中数据块的先后顺序，保存这一组相似块在解码后I视频帧数据中的相对位置信息。
- [0078] P5、按照所得的相似块组信息，生成一个替换块文件File1（A），其中保存每个组中首个数据块在原始压缩好的视频数据中对应的压缩数据及其在文件File1（A）中起始偏移位置信息；
- [0079] P6、按照所得的相似块组信息，生成一个再压缩文件File2（B），其中保存的数据为原始压缩好的视频数据中去掉所有存在于相似块组中的块压缩数据，并且在这些块原数据位置插入替换信息，替换信息即为块所在相似块组中首个块数据在File1（A）中位置信息。最终所得File1（A）和File2（B）为对原始压缩好的视频文件的再压缩后的文件。
- [0080] 如图9所示，再压缩数据解压缩端主要包括以下步骤：
- [0081] R1、顺序扫描步骤P6所得的再压缩视频数据中的File2（B），如识别到步骤P6中在File2（B）中插入的被替换标识信息，执行下一步R2，若未识别到被替换标识信息，转到步骤R3，直到处理至File2（B）末尾；
- [0082] R2、按照被替换标识信息，得到该位置宏块的被替换宏块在步骤P6所得File1（A）中的位置及大小信息，从File1（A）中获得被替换宏块数据，追加复制到解压缩文件中；
- [0083] R3、追加复制File2（B）中数据到解压缩文件中，如扫描到文件File2（B）末尾，转到步骤R1。
- [0084] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替

代、组合、简化与追加，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

- [权利要求 1] 一种多媒体数据再压缩方法，其特征是：包含以下步骤：
数据再压缩端的再压缩步骤如下：
步骤S1、对采用分块为基础的压缩方法压缩的多媒体数据进行解码；
步骤S2、对解码后多媒体数据按照原多媒体数据采用压缩方法的分块大小进行分块，对分块数据进行相似性比较，获取相似数据块信息，将相似块划分相似块组；
步骤S3、根据相似块组信息，对每个相似块组中的宏块只保存组中第一个宏块数据，同一相似块组中其它宏块数据不予保存，仅在原位置保存替换宏块信息，从而将原来压缩好的多媒体数据进行再压缩处理；
再压缩数据解压缩端的解压缩的步骤如下：
步骤T1、对采用本方法再压缩处理的多媒体数据恢复为再压缩前的多媒体数据。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S1中，识别多媒体数据类型及压缩格式，采取相应解码方法对多媒体数据进行解码，解码出原图片或视频I帧每个像素点的YUV值，用YUV值来做之后的宏块相似性比较操作。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S2中，按照相应压缩方法的分块大小对解码后原始多媒体数据按照像素点位置进行分块处理，即按照原多媒体数据采用压缩方法压缩的单位即宏块，来做后面相似性比较操作。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S2中，按照一定判定相似标准，对分块数据进行相似性比较，将相似数据块位置信息分组保存为临时文件，为每一组相似数据块保存一个相似块组信息，相似块组信息中按照原多媒体数据相应压缩方法压缩数据块的先后顺序，保存这一组相似块在解码后多媒体数据中的相对位置信息，其中相似块组中首个宏块作为替换宏块，同一相似块组中其

他宏块作为被替换宏块。

- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S3中，对图片数据和视频数据使用不同策略进行再压缩，可根据不同类型多媒体数据、不同场景，在两种策略中选取相应策略来对多媒体数据再压缩。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S3中，第一种策略为：按照步骤S2中生成的相似块组信息，生成一个再压缩文件A，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉了相似块组中首个作为替换宏块的其他存在于相似块组中的宏块数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息为该被替换宏块对应的替换宏块在A中的偏移信息和数据大小，A即为最终保存的再压缩图片数据。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S3中，第二种策略为：按照步骤S2中生成的相似块组信息，生成一个替换块文件A，其中保存每个相似块组中首个宏块在原多媒体数据中对应的压缩数据及其在文件A中起始偏移位置信息；按照所得的相似块组信息，生成一个再压缩文件B，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉所有存在于相似块组中的块压缩数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息即为块所在相似块组中替换宏块数据在A中位置信息，最终再压缩数据包括A和B两部分。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤T1中，可根据步骤S3所采用策略以及具体使用场景采取相对应策略来解压步骤S3生成的再压缩多媒体文件。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤T1中，如S3步骤采用第一种对多媒体数据再压缩，顺序扫描并复制生成的再压缩文件，如遇到标识信息，根据标识信息所提供的替换宏块偏移位置及大小信息，获得替换宏块数据，按此步骤通过顺序扫描复制，还原为再压缩前的多媒体数据。

- [权利要求 10] 根据权利要求1所述的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤T1中，如S3步骤采用第二种策略对多媒体数据再压缩，顺序扫描采用本方法再压缩处理的多媒体数据中的B文件，如识别到被替换标识信息时，根据标识信息在A中找到替换块数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。
- [权利要求 11] 一种扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征在于：在压缩端和解压端具体包含以下步骤：数据再压缩端的再压缩步骤如下：
- 步骤S11.1、对采用分块为基础的压缩方法压缩的多媒体数据全部进行解码；
- 步骤S11.2、对解码后多媒体数据按照给定的策略重新进行分块，对分块数据在其全局范围内进行相似性比较，获取相似数据块的统计信息，将相似的块划分为多个相似块组，每个块组设定一个唯一的块组编号值；
- 步骤S11.3、根据相似块组的编号值，对每个相似块组中的块只保存组中一个参考块的像素数据，同一相似块组中其它块的像素数据不予保存，仅在原位置保存被替换块的块组编号值，形成一个由块组编号值组成的序列；
- 再压缩数据解压缩端的解压缩的步骤如下：
- 步骤T11.1、顺序扫描压缩文件并获得的相应替换块的块组编号以及相关信息，依次调取块组编号所对应的参考块像素数据进行填充，完成解码。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S11.1中，识别多媒体数据类型及压缩格式，采取相应解码方法对多媒体数据进行解码，解码出其原始信息，用解码信息来做之后的全局数据块相似性比较操作；原始信息为原图片或视频I帧的每个像素点的YUV值或YCbCr值。
- [权利要求 13] 根据权利要求11所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征是：在步骤S11.2中，按照一定判定相似标准，对分块数据进行相似性比较

，获得全部相似块的分组，并给每个分组分配一个唯一的编号，且只为同一块组保留一个参考块像素信息；然后，依次顺序扫描被解压的信号并给每一个块赋予其对应的块组编号值；所述相似标准为SAD、PSNR或SSIM。

[权利要求 14] 根据权利要求11所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，一种自适应扩展的数据压缩方法，其特征是：在步骤S11.2中，按照多媒体内容全局域空间内的数据块进行由大到小的分层自适应多粒度分格策略，对解码后原始多媒体数据按照像素点位置进行分块处理，按照以原多媒体数据采用压缩方法压缩的基本单位块为最小分格来组合相似性块，并以此构成的块来做分层相似性比较操作，并分层对相似的块组进行所述步骤S11.3中的相似块编号，编号中增加若干个比特以标识该块组编号所处的分格层次。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征在于：所述分格策略的特征为：分格所处层次越高，分格大小越大，分格先大后小，逐步分裂；在数据压缩端的编码流程的特征包括以下步骤：
 S15.1 构造第0层编码：以原始信号解码所得单帧的Size为分块的大小，所述大小记为 $M \times N$ ，在全局域内寻找相似块；如果存在相似块，则构造相似块组编号和层号，并标识该相似块在该层所处的位置，且为该层每个相似块组保存一个参考像素图块数据，以供解码是调用；如果不存在相似块，转到步骤S15.2；
 S15.2 构造第i层分块编码，其中， $i=1,2,\dots,L$ ：进一步缩小分块的大小其中，以第i-1层中的分块Size的 $1/K^2$ 为分块大小，计算公式为： $(M_{i-1}/K) \times (N_{i-1}/K)$ ， $K=2$ ，对于第i-1层中的非相似块进行再次相似性分块扫描，即在排除掉第i-1层相似分块的全局域内寻找新的具有更小粒度的相似块；如果存在相似块，则构造其相似块组编号和层号i，并标识该相似块在该层所处的位置，并为该层每个相似块组保存一个参考像素图块数据，以供解码是调用；如果在该层不存在相似块，转到步骤S15.3；

S15.3 通过S15.2所分解构造的子分块所含像素的全部信息是否大于标识该层子分块的编号和位置所需信息量的大小，如果是大于，则转到S15.2；如果不大于，则算法终止；

在数据压缩端的解压缩端包括以下步骤：

T15.1 对已经按本权利上述要求进行压缩的文件进行顺序扫描，首先从高层向低层依次发现具有相同层号的相似块，所述层号由小到大排列，在同一层内如识别到被替换的块标识信息时，根据块标识信息找到其对应的替换块参考数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。

[权利要求 16]

根据权利要求11所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征是：

在步骤S11.3中，对图片数据和视频数据使用不同策略进行再压缩，可根据不同类型多媒体数据、不同场景，在以下两种策略中选取相应策略来对多媒体数据再压缩；

在步骤S11.3中，第一种再压缩文件数据组织方式的特征为：按照所述步骤S11.2生成的相似块组信息，生成一个再压缩文件A，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉除了相似块组中参考块作为替换块的其他存在于相似块组中的块数据，并且在这些块原数据位置插入被替换的标识信息，此标识信息为该被替换块对应的替换块在A中的偏移信息和数据大小，A即为最终保存的再压缩文件数据；

在步骤S11.3中，第二种再压缩文件数据组织方式的特征为：按照所述步骤S11.2生成的相似块组信息，生成一个替换块文件A，其中保存每个相似块组中参考块在原多媒体数据中对应的压缩数据及其在文件A中起始偏移位置信息；按照所得的相似块组信息，生成一个再压缩文件B，其中保存的数据为原始压缩好的多媒体数据中去掉所有存在于相似块组中的块压缩数据，并且在这些块原数据位置插入被替换标识信息，此标识信息即为块所在相似块组中替换块数据在A中位置信息，最终再压缩数据包括A和B两部分。

[权利要求 17]

根据权利要求11所述的扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征在于：

在步骤T11.1中，对已经按第一种方式进行再压缩的压缩文件进行顺序扫描并依次对具有相同块组编号的数据按块逐一复制生成，如遇到标识信息，根据标识信息所提供的替换块偏移位置及大小信息，获得替换块数据，按此步骤通过顺序扫描复制，还原为再压缩前的多媒体数据；

在步骤T11.1中，对已经按第二种方式进行再压缩的压缩文件进行顺序扫描采用再压缩处理的多媒体数据中的B文件，如识别到被替换标识信息时，根据标识信息在A中找到其对应的替换块数据，将替换块数据插入到原来被替换标识信息处，依次恢复为再压缩前多媒体数据。

[权利要求 18] 根据权利要求11-17任一权利要求所述扩展的多媒体数据再压缩方法，其特征在于：根据保真度的要求，本发明所述权利要求中凡涉及在编码过程中构建相似块组的操作，对于同一相似块组的每一个块构建相对于该组的参考块的残差数据块，并对其残差数据块进行编码压缩；并且，在进行解压缩时，对于已经构建所述残差编码的相似块，将其残差解码信息与其块组的索引编号对应的参考块像素信息进行合成，完成解码过程。

[权利要求 19] 一种采用权利要求1-10中任一所述的多媒体数据再压缩方法或采用权利要求11-18任一权利要求所述扩展的多媒体数据再压缩方法在多媒体数据的再压缩应用。

[权利要求 20] 一种采用采用权利要求14或15任一权利要求所述扩展的多媒体数据再压缩方法在原始数据初次压缩中的应用。

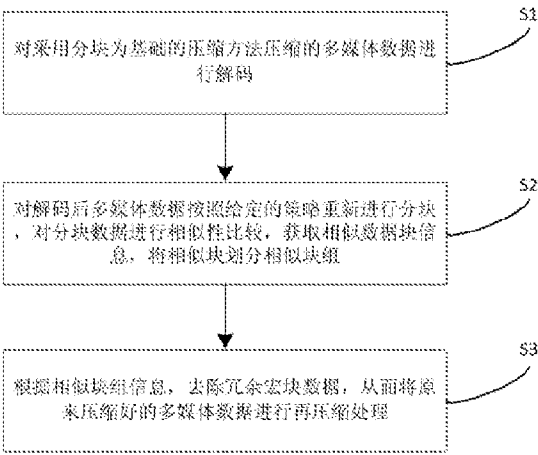


图 1

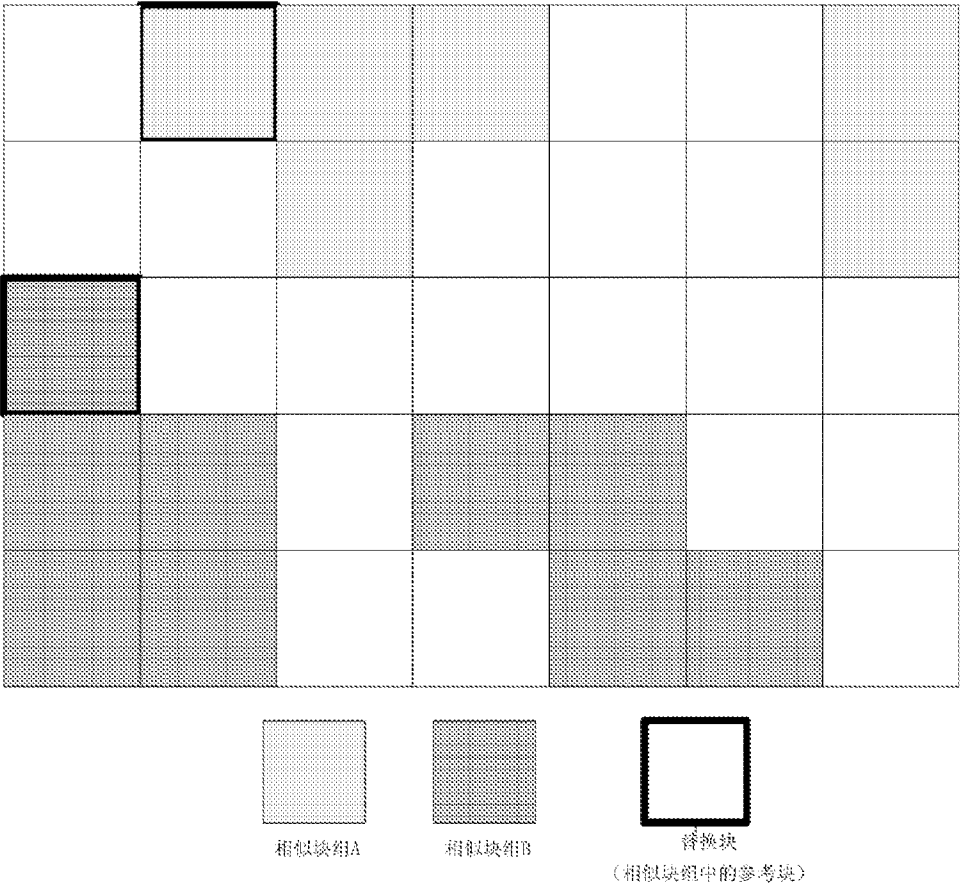


图 2

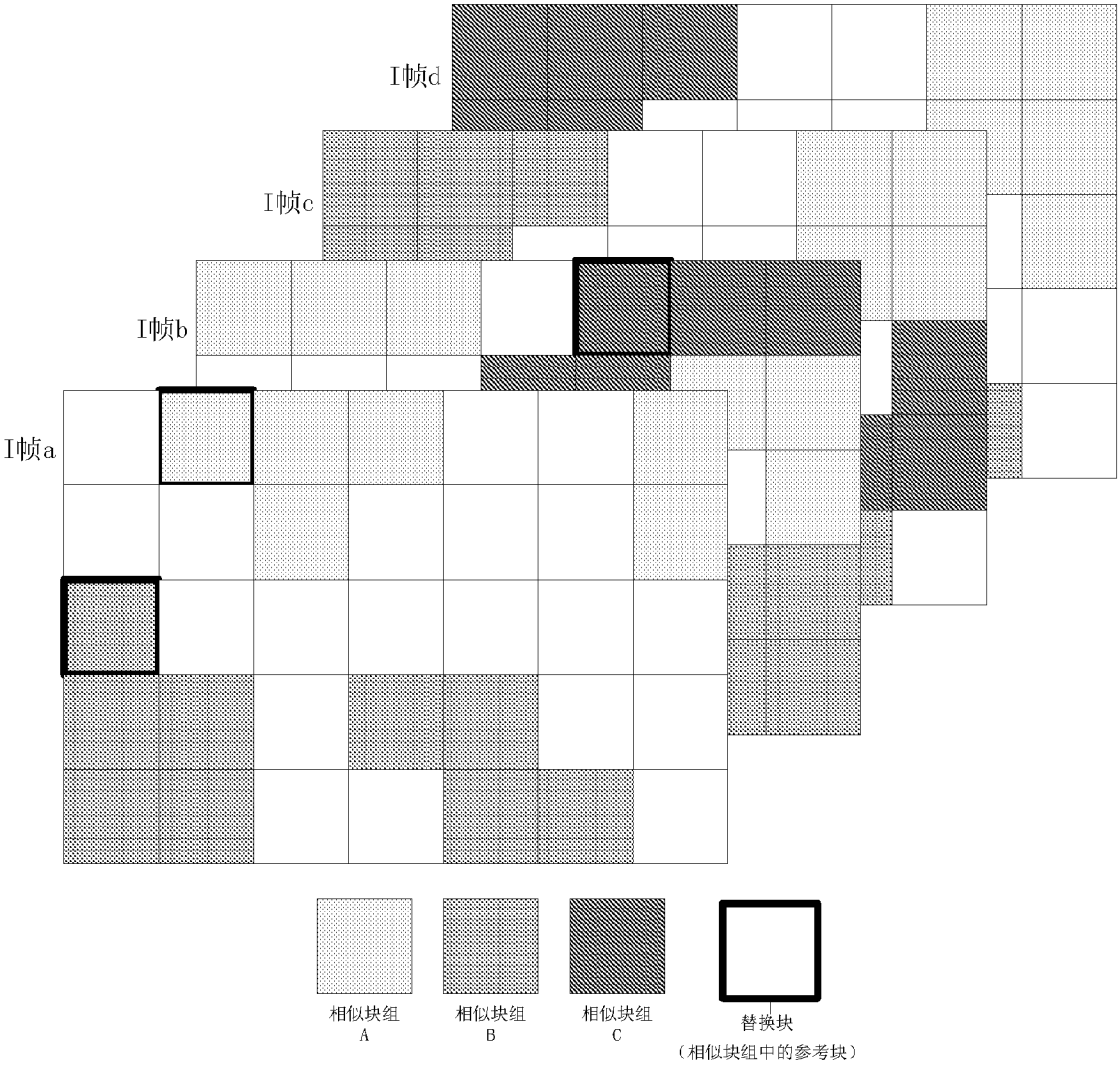


图 3

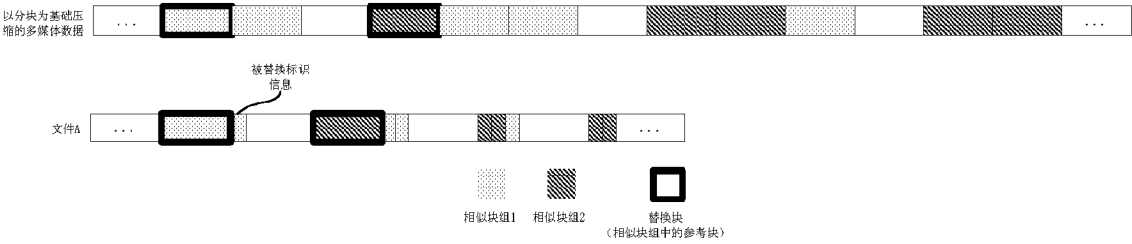


图 4

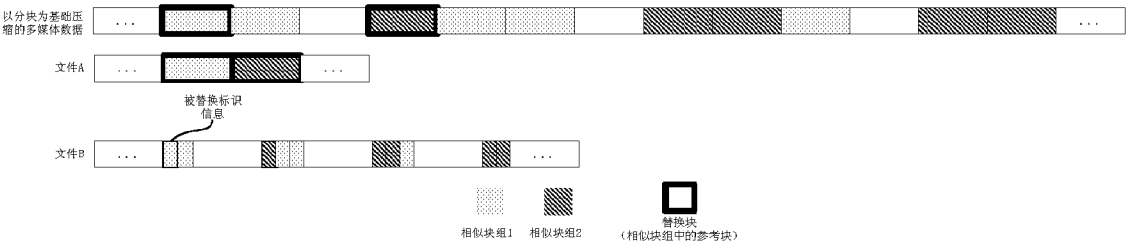


图 5

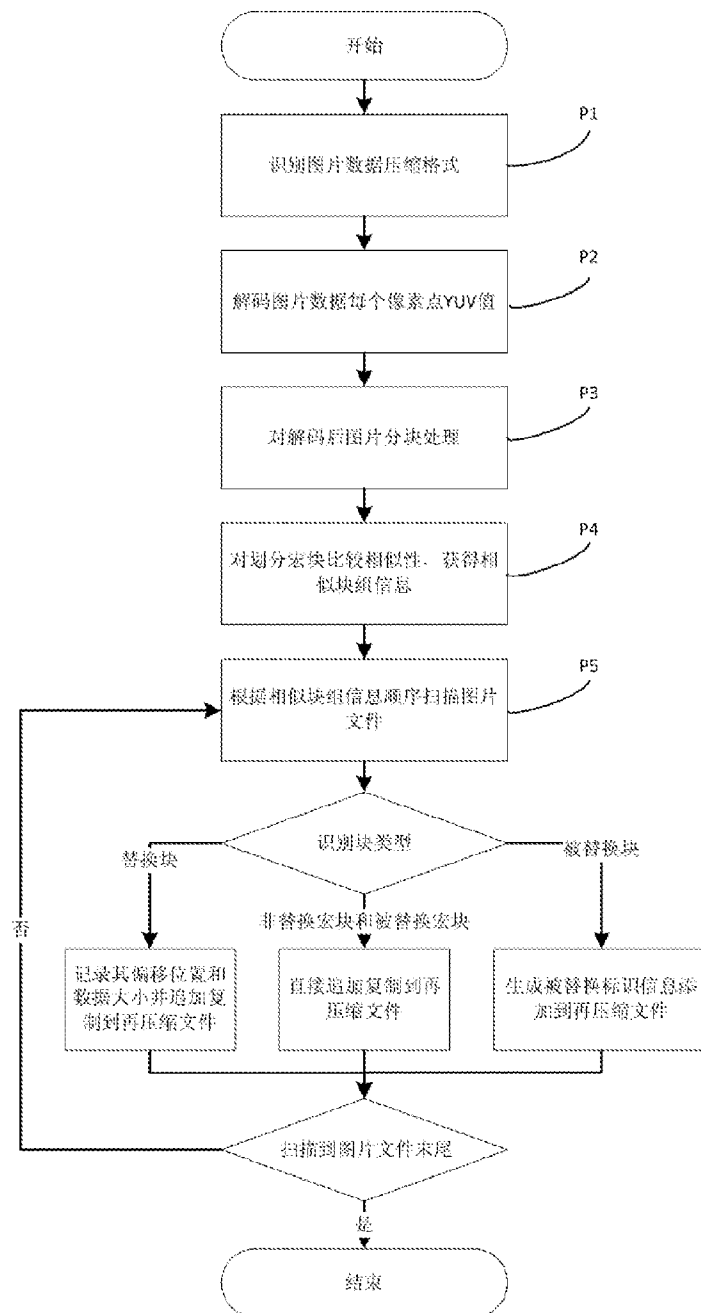


图 6

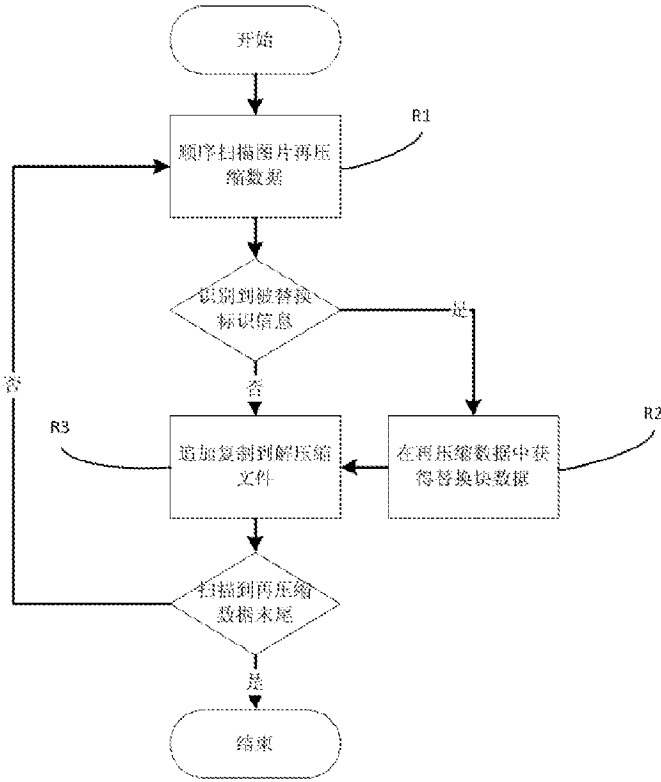


图 7

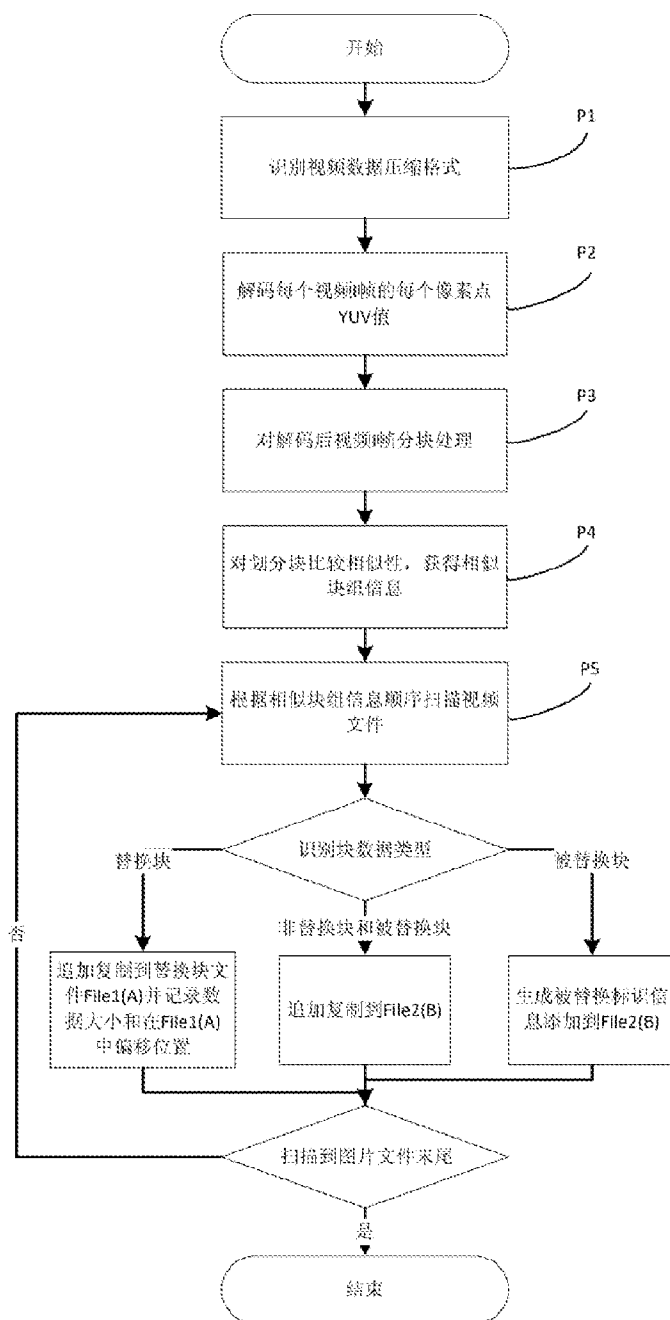


图 8

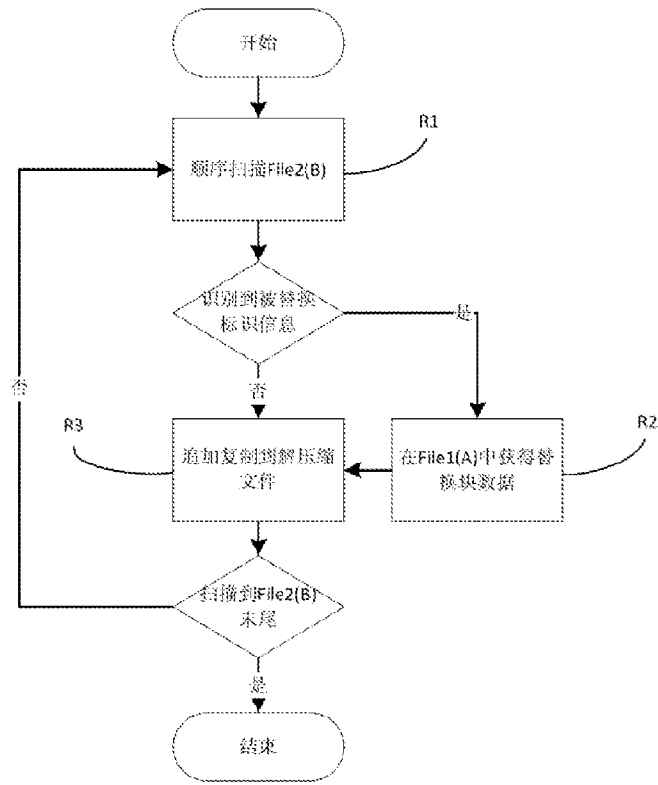


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/113138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/176 (2014.01) i; H04N 19/42 (2014.01) i; H04N 19/40 (2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT: 杨灿, 魏玉凯, 相似, 相同, 类似, 块, 宏块, 比较, 替代, 替换, 代替, 位置, 信息, 编号, 标号, 序号, 标识, 标记, 不变, 无变化, 没有变化, 压缩, 文件, 分层, 重压缩, 再压缩, similar, same, displac+, instead+, replac+, block?, compar+, number, flag, symbol, identif+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103248893 A (SICHUAN UNIVERSITY), 14 August 2013 (14.08.2013), description, paragraphs [0045]-[0047], and figure 1	1-6, 8, 9, 11-13, 18, 19
Y	CN 105163122 A (XI'AN BRANCH OF CHINA ACADEMY OF SPACE TECHNOLOGY), 16 December 2015 (16.12.2015), claims 1 and 2	1-6, 8, 9, 11-13, 18, 19
PX	CN 107087184 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 22 August 2017 (22.08.2017), claims 1-10	1-13, 16-19
A	US 2017048534 A1 (ARM LTD.), 16 February 2017 (16.02.2017), entire document	1-19
A	CN 1762161 A (VIXS SYSTEMS, INC.), 19 April 2006 (19.04.2006), entire document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 February 2018	Date of mailing of the international search report 02 March 2018
---	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Yang Telephone No. (86-10) 62089466
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/113138

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 20
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
[1] Claim 20 specifies “the use of a method for recompressing multimedia data in initial compression of original data”; however, the method for recompressing multimedia data is a method for recompressing decoded multimedia data, and cannot be used for the original data. Therefore, claim 20 is unclear and does not comply with PCT Article 6.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/113138

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103248893 A	14 August 2013	CN 103248893 B	23 December 2015
CN 105163122 A	16 December 2015	CN 105163122 B	22 December 2017
CN 107087184 A	22 August 2017	None	
US 2017048534 A1	16 February 2017	None	
CN 1762161 A	19 April 2006	WO 2004075563 A1	02 September 2004
		US 2004179597 A1	16 September 2004
		US 7327784 B2	05 February 2008
		EP 1602241 A1	07 December 2005
		CN 100574449 C	23 December 2009
		JP 2006518954 A	17 August 2006
		IN 223839 B	26 September 2008
		IN 200501693 P2	08 December 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/113138

A. 主题的分类

H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/42(2014.01)i; H04N 19/40(2014.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT; 杨灿, 魏玉凯, 相似, 相同, 类似, 块, 宏块, 比较, 替代, 替换, 代替, 位置, 信息, 编号, 标号, 序号, 标识, 标记, 不变, 无变化, 没有变化, 压缩, 文件, 分层, 重压缩, 再压缩, similar, same, displac+, instead+, replac+, block?, compar+, number, flag, symbol, identif+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 103248893 A (四川大学) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 说明书第[0045]-[0047]段, 图1	1-6, 8, 9, 11-13, 18, 19
Y	CN 105163122 A (西安空间无线电技术研究所) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 权利要求1、2	1-6, 8, 9, 11-13, 18, 19
PX	CN 107087184 A (华南理工大学) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 权利要求1-10	1-13, 16-19
A	US 2017048534 A1 (ARM LTD.) 2017年 2月 16日 (2017 - 02 - 16) 全文	1-19
A	CN 1762161 A (VIXS系统公司) 2006年 4月 19日 (2006 - 04 - 19) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 2月 6日

国际检索报告邮寄日期

2018年 3月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王旻

电话号码 (86-10)62089466

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第I页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☐ 权利要求：
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：

2. ☒ 权利要求： 20
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：
[1] 权利要求20记载了“多媒体数据再压缩方法在原始数据初次压缩中的应用”，然而多媒体数据再压缩方法是对解码后的多媒体数据再压缩的方法，无法用于原始数据。因此权利要求20不清楚，不符合PCT条约第6条的规定。

3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/113138

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103248893	A	2013年 8月 14日	CN 103248893 B	2015年 12月 23日
CN	105163122	A	2015年 12月 16日	CN 105163122 B	2017年 12月 22日
CN	107087184	A	2017年 8月 22日	无	
US	2017048534	A1	2017年 2月 16日	无	
CN	1762161	A	2006年 4月 19日	WO 2004075563 A1	2004年 9月 2日
				US 2004179597 A1	2004年 9月 16日
				US 7327784 B2	2008年 2月 5日
				EP 1602241 A1	2005年 12月 7日
				CN 100574449 C	2009年 12月 23日
				JP 2006518954 A	2006年 8月 17日
				IN 223839 B	2008年 9月 26日
				IN 200501693 P2	2006年 12月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)