



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101535941 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 03

(21) 申请号 200780031843. 6

(22) 申请日 2007. 09. 03

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2006/002261 2006. 09. 01 CN

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CN2007/002632 2007. 09. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02008/040150 EN 2008. 04. 10

(73) 专利权人 汤姆逊许可公司

地址 法国布洛涅

(72) 发明人 陈志波 顾晓东 陈衢清

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

G06F 3/14 (2006. 01)

G06T 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5960126 A, 1999. 09. 28, 全文.

US 6825857 B2, 2004. 11. 30, 全文.

CN 1480901 A, 2004. 03. 10, 全文.

审查员 聂鹏

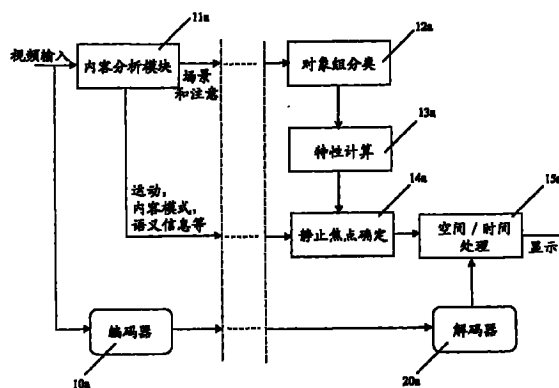
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

自适应视频呈现的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种基于视频内容分析,在具有有限屏幕尺寸的较小显示器上自动呈现带有流嵌入信息的视频的自适应视频呈现方法。该方法包括以下步骤,基于所述视频的每帧的宏块的感知兴趣值(perceptual interest value),确定包含至少一个显著对象的显著对象组,为视频的场景提取具有包含该显著对象组的最小尺寸的窗口,其特征在于,其进一步包括以下步骤:比较提取的窗口的尺寸与较小显示器的尺寸;基于视频场景的不同运动模式的比较步骤的结果,以不同操作模式在较小显示器上呈现提取的窗口的至少一个所选区域,该提取的窗口包含至少一部分显著对象组。



1. 一种用于在小于第一尺寸的第二尺寸显示器上自动呈现第一尺寸视频的自适应视频呈现方法,包括以下步骤:

为视频场景的每帧确定包含至少一个显著对象的显著对象组,以及

根据与所述经确定的显著对象组相关的尺寸与所述第二尺寸之间的函数,在所述第二尺寸显示器上显示经确定的显著对象组内的至少一个显著对象,

其中,当包含显著对象组的帧内的宏块的运动矢量的加权的平均长度小于第一阈值时,在所述第二尺寸显示器上以低运动模式显示所述显著对象组;否则以高运动模式显示所述显著对象组,以及

其中,当计算所述包含显著对象组的帧内的宏块的运动矢量的加权的平均长度时,显著对象内的宏块的运动矢量的长度和所述帧的其他部分内的宏块的运动矢量的长度具有不同权重。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,对于一帧,与所述显著对象组相关的尺寸为一个矩形的尺寸,所述矩形覆盖所述帧中所述显著对象组。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,进一步根据所述帧内的所有宏块的运动矢量,在较小显示器上呈现所述显著对象组。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述高运动模式期间,以所述场景内所有帧的重心点的平均点作为所述第二尺寸显示器的中心点,在所述第二尺寸显示器上显示所述显著对象组。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,在所述高运动模式期间,如果所述显著组的尺寸小于第二阈值,则以放大操作在所述第二尺寸显示器上显示所述显著对象组;否则

如果所述显著组的尺寸大于第三阈值,则以缩小操作在所述第二尺寸显示器上显示所述显著对象组。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第二阈值小于所述第二尺寸显示器的尺寸的一半,且所述第三阈值等于所述第二尺寸的两倍。

7. 根据权利要求4-6中任一项所述的方法,其中所述显著对象的权重取决于视频内容模式、指定语义信息、以及用户体验中的至少一个。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,在低运动模式期间,如果所述显著对象组的尺寸小于第四阈值,则以放大操作在所述第二尺寸显示器上呈现所述显著对象组。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,在低运动模式期间,如果所述显著对象组的尺寸不小于第四阈值但小于第五阈值,则其直接呈现在所述第二尺寸显示器上;否则,如果原始场景的长度不小于第六阈值,则对所述显著对象组内的显著对象执行全景操作,其中所述第二尺寸显示器的中心点跟随所述显著对象组的重心点的运动,如果所述原始场景的长度小于所述第六阈值并且所述显著对象组中仅有一个显著对象,则所述第二尺寸显示器的所述中心点跟随所述显著对象组的所述重心点的运动,并执行缩小操作。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,在低运动模式期间,如果所述场景的长度大于第七阈值,则对所述显著对象组执行缩小操作。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,在低运动模式期间,如果所述场景的长度小于所述第六阈值,且所述显著组中仅有一个显著对象,则所述第二尺寸显示器的所述中心点跟随所述显著对象组的所述重心点的运动,并执行缩小操作;否则所述显著对象组直接显

示在第二尺寸显示器上。

12. 根据权利要求 8-11 中任一项所述的方法,其中,所述第四阈值不大于所述第二尺寸的一半,且第五阈值不小于所述第二尺寸。

13. 根据权利要求 8-11 中任一项所述的方法,其中,当所述第二尺寸显示器的所述中心点跟随所述显著对象组的所述重心点的运动时,两相邻帧间重心点的公差用于消除抖动。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述重心点变化的公差可用于水平方向和垂直方向。

15. 一种用于在小于第一尺寸的第二尺寸显示器上自动呈现所述第一尺寸视频的设备,包括:

对象组分类模块,用于根据与经确定的显著对象组相关的尺寸与所述第二尺寸之间的函数,为视频的场景的每帧确定包含至少一个显著对象的显著对象组,以便在所述第二尺寸显示器上显示所述显著对象组;以及

特性计算模块,用于计算一个场景内每帧的重心点、显著对象组的重心点、场景内所有帧的重心点的权重、以及帧内所有宏块的运动矢量的所述权重,

其中所述特性计算模块计算包含显著对象组的帧内的宏块的运动矢量的加权的平均长度,显著对象内的宏块的运动矢量的长度和所述帧的其他部分内的宏块的运动矢量的长度具有不同权重,并且当包含显著对象组的帧内的宏块的运动矢量的加权的平均长度小于第一阈值时,在所述第二尺寸显示器上以低运动模式显示所述显著对象组;否则以高运动模式显示所述显著对象组。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,进一步包括内容分析模块,用于从原始视频的帧中提取显著对象。

17. 根据权利要求 15 所述的设备,进一步包括静止焦点模块,用于确定将要在所述第二尺寸显示器上显示的区域。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,进一步包括空间-时间处理模块,用于平滑并消除图像的伪像。

自适应视频呈现的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及视频呈现的方法和装置,更具体地涉及在小显示器上自适应视频呈现的方法和装置。

背景技术

[0002] 在多媒体应用领域,诸如 Pocket PC、智能电话、SPOT 表、TabletPC、个人数字助理装置等多种新型移动装置在人们的日常生活中越来越流行。这些装置在数字计算和数据存储方面功能变得越来越强大。而且,人们已经变得热衷于通过这些移动装置观看视频。

[0003] 然而,低带宽连接和小显示器是削弱这些装置在人们日常生活中有用性的两个严重障碍。虽然已经开发诸如 Windows 视频播放器和 PocketTV 的少数商业视频播放器,使得用户能够从小屏幕装置 (small form factor device) 浏览视频,但有限的带宽和小视窗尺寸仍然是两个关键障碍。随着 2.5G 和 3G 无线网络的快速、成功发展,预期带宽因素在不远的将来会成为较小的限制。而显示器尺寸的限制可能在一定时期内保持不变。

[0004] 某些现有的工作聚焦于在移动装置上显示图像。这些工作基于图像注意模型计算并提供最佳图像观看路径,从而模拟人类的观看行为。因为多数有价值的信息是由视频提供的,所以改善在小显示器上观看视频的体验对释放这些移动装置的功能是重要的。

[0005] X. Fan 等人在“在小显示器上观看视频帧”,ACM MM' 03,2003 中提出了提供更好的在有限的且不同的屏幕尺寸显示器上观看视频的用户体验的一个解决方案,该解决方案引入了三种浏览方法:手动浏览方法,全自动浏览方法和半自动浏览方法。

[0006] 然而,在所提出的全自动浏览方法中,方向控制和缩放控制均被禁用。最终的视频流使用更多的视频空间来显示受注意的区域 (attention-getting regions),同时切除 (cropping out) 其他部分。因此,当视频帧包含许多独立焦点时,该方法与传统的采样方案差别较小。

[0007] 在半自动浏览方法中,要求人们互动,从而在有一个以上的重要注意对象 (AO) 时切换浏览焦点。该显示焦点是在用户按下控制按钮后计算的,且当焦点改变时将出现伪像。

[0008] 因此现有方案不能为在小显示尺寸的装置上自动浏览视频提供好的解决方案,并且不能在视频显示质量和显示尺寸限制间保持更好的平衡,特别是在多焦点情形中。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种根据基于内容分析的元数据 (metadata) 信息,用于在小尺寸显示装置上全自动呈现视频的自适应视频呈现解决方案,从而为用户提供最佳视频观看体验。

[0010] 根据一方面,提供了用于在小于第一尺寸的第二尺寸显示器上自动呈现第一尺寸视频的自适应视频呈现方法,其包括以下步骤:为视频的场景的每帧确定包含至少一个显著对象的显著对象组,以及根据与经确定的显著对象组相关的尺寸与第二尺寸之间的函数,在第二尺寸显示器上显示经确定的显著对象组内的至少一个显著对象。

[0011] 在一个实施例中,对于一帧,与显著对象组相关的尺寸为一个矩形的尺寸,该矩形覆盖该帧中该显著对象组。

[0012] 在另一个实施例中,进一步根据该帧内的所有宏块的运动矢量,在较小显示器上呈现至少一个显著对象组。

[0013] 有利地,当该帧内的宏块的运动矢量的平均长度小于第一阈值时,在第二尺寸显示器上以低运动模式显示该显著对象组;否则以高运动模式显示显著对象组。

[0014] 优选地,当计算包含显著对象组的帧内的宏块的运动矢量的平均长度时,显著对象内的宏块的运动矢量的长度和帧的其他部分内的宏块的运动矢量的长度具有不同权重。

[0015] 在一个实施例中,在高运动模式期间,以场景内所有帧的所有重心点的平均点作为第二尺寸显示器的中心点,在第二尺寸显示器上显示至少一个显著对象组。

[0016] 有利地,当计算所述平均点时,对所述场景内所有帧的所有重心点进行加权。

[0017] 另一个方面,在高运动模式期间,如果显著对象组的尺寸小于第二阈值,则以放大操作在较小显示器上显示显著对象组;否则如果显著对象组的尺寸大于第三阈值,则以缩小操作在较小显示器上呈现显著对象组。

[0018] 优选地,第二阈值小于较小显示器的尺寸的一半,且第三阈值等于较小显示器的尺寸的两倍。

[0019] 而且,显著对象的权重取决于视频内容模式、指定语义信息、以及用户体验中的至少一个。

[0020] 在低运动模式期间,如果显著对象组的尺寸小于第四阈值,则以放大操作在较小显示器上显示显著对象组。

[0021] 又一方面,在低运动模式期间,如果显著对象组的尺寸不小于第四阈值但小于第五阈值,则其直接呈现在较小显示器上;否则,如果原始场景的长度不小于第六阈值,则在显著对象组内的显著对象上执行全景操作,其中较小显示器的中心点跟随显著对象组的重心点的运动,如果所述原始场景的长度小于所述第六阈值并且所述显著对象组中仅有一个显著对象,则所述第二尺寸显示器的所述中心点跟随所述显著对象组的所述重心点的运动,并执行缩小操作。

[0022] 在低运动模式期间,如果场景的长度大于第七阈值,则对显著对象组执行缩小操作。

[0023] 在一个实施例中,在低运动模式期间,如果场景的长度小于所述第六阈值,且显著组中仅有一个显著对象,则较小显示器的中心点跟随显著对象组的重心点的运动,并执行缩小操作;否则显著对象组直接显示在较小显示器上。

[0024] 优选地,第四阈值不大于较小显示器的一半,且第五阈值不小于较小显示器的尺寸。

[0025] 在进一步实施例中,当较小显示器的中心点跟随显著对象组的所述重心点的运动时,两相邻帧间重心点的公差用于消除抖动。重心点变化的公差可用于水平方向和垂直方向。

[0026] 本发明提供了一种用于在较小显示器上自动呈现原始尺寸视频的设备,该设备包括对象组分类模块,用于根据与经确定的显著对象组相关的尺寸与第二尺寸之间的函数,为视频的场景的每帧确定包含至少一个显著对象的显著对象组,以便在较小显示器上显示

至少一个显著对象组。

[0027] 在一个实施例中,该设备进一步包括内容分析模块,用于从原始视频的帧提取显著对象。

[0028] 在另一个实施例中,该设备包括特性计算模块,用于计算每帧的重心点、场景内所有帧的重心点的权重、以及帧内所有宏块的运动矢量的权重。

[0029] 在又一个实施例中,该设备包括静止焦点模块,用于确定将要在较小显示器上显示的区域。

[0030] 在进一步的实施例中,该设备包括空间-时间处理模块,用于平滑并消除所述图像的伪像。

[0031] 本发明的这些和其他方面、特征和优点将在优选实施例的以下详细描述中进行说明并变得显而易见,该描述是结合附图给出的。

附图说明

[0032] 图 1 为利用根据本发明的方法的系统架构的第一实施例的示意图;

[0033] 图 2 为利用根据本发明的方法的系统架构的第二实施例的示意图;

[0034] 图 3 为利用根据本发明的方法的系统架构的第三实施例的示意图;

[0035] 图 4 为一个帧内显著对象的示意图;

[0036] 图 5 为一个帧内显著对象组的示意图;

[0037] 图 6 为自适应视频呈现示例解决方案的流程图。

具体实施方式

[0038] 本发明旨在基于内容分析信息,以流嵌入元数据提供更好观看体验的自适应视频呈现 (AVP) 的方法和装置。

[0039] 1. AVP 的基本架构介绍

[0040] 如图 1 到 3 所示,大分辨率视频是通过预分析模块 11a、对象组分类 (OGC) 模块 12a、特性计算 (PC) 模块 13a、静止焦点确定 (SFD) 模块 14a、和空间时间处理模块 15a 处理的,然后经处理的视频显示在较小显示器上。

[0041] 分别如图 1 到 3 所示,根据本发明提出了三类 AVP 架构:解码器端解决方案、联合编码器-解码器端解决方案、和编码器端解决方案。

[0042] 参照图 1,第一类 AVP 架构解决方案仅在编码器端 10a 留有预分析模块 11a,而在解码器端 20a 留有其他四个功能块。预分析模块 11a 包括场景变化检测操作、注意区提取和内容/运动分析。内容/运动分析包括显著对象分析和运动活动分析或其他语义分析。其他四个功能块包括对象组分类 (OGC) 模块 12a,其基于来自预分析模块 11a 的场景和注意掩模信息对对象/对象组进行分类;特性计算 (PC) 模块 13a,其对每个显著对象/对象组的统计 (例如,显著对象或显著对象组的重心点,语义权重,但不限于此) 特性进行计算;静止焦点确定 (SFD) 模块 14a,其基于得自 PC 模块 (例如,重心点) 13a 的统计信息和来自预分析模块 11 的其他元数据信息确定特定图像中候选焦点区;空间-时间处理模块 15a,其执行空间-时间处理以保证视频平滑且可接受,并消除伪像。空间-时间处理模块 15a 的操作包括通过考虑重心流动、直接显示、显著性驱动全景或真运动显示,确定要在较小显示

器上显示的最新显示区,这将在以下段落中进行介绍。

[0043] 首先,通过预分析模块 11a 处理在大显示器上显示的视频,以提取视频每个帧中的显著对象,然后对象分类 (OGC) 模块 12a 将提取的显著对象分组为至少一个显著对象组。特性计算 (PC) 模块 13a 计算视频的场景中每帧的重心点、每帧的重心点的权重、帧中所有宏块的运动矢量的权重等。静止焦点确定 (SFD) 模块 14a 确定要在较小显示器上显示的区域。

[0044] 类似地,在如图 2 所示的第二类 AVP 架构解决方案中,预分析模块 11b、对象组分类模块 12b、特性计算模块 13b 和静止焦点确定模块 14b 都包括在编码器端 10b 中,以生成候选焦点区,空间 / 时间处理模块 15b 包括在解码器端 20b 中,以通过考虑时间质量和空间质量的平衡基于候选焦点区来进行最佳显示。

[0045] 在如图 3 所示的第三类 AVP 架构解决方案中,包括预分析模块 11c、对象组分类模块 12c、特性计算模块 13c、静止焦点确定模块 14c 和空间 / 时间处理模块 15c 的所有模块都包括在编码器端 10c 中,以生成视频序列中每帧的最新显示区,且描述每帧的合适显示区的元数据可作为嵌入的元数据发送给解码器端 20c 以直接帮助自适应显示。

[0046] 2. 自适应视频呈现基本定义的介绍

[0047] 为了优化用户在小尺寸显示窗口的显示器上的观看体验,应首先考虑显示视频帧中的一组注意区块,因为其相关信息对对用户观看体验具有更积极的贡献。AVP 的若干基本定义描述如下。

[0048] A. 显著对象

[0049] 显著对象为一组彼此联系的注意区宏块 (MB),如图 4 中所示的 MB 的灰色区。显著对象由白色 MB 表示的非注意 MB 分开。

[0050] 显著对象 O_i ($i = 1, 2, 3, \dots, N$) 由下列参数描述:

[0051]

名称	缩写	描述
尺寸	SZ_i	包括在显著对象 O_i 中的注意 MB 的数目
轮廓	CO_i	包含显著对象 O_i 的最小矩形
对象的矩形尺寸	RZO	包括在包含显著对象 O_i 的最小矩形内的宏块的数目,如图 4 中阴影区所示
对象占据比率	OOR	$(SZ_i/RZO) \times 100\%$

[0052] B. 显著对象组

[0053] 显著对象组包含至少一个显著对象。帧内可以具有几个显著对象组。显著对象组可由下列参数描述：

[0054]

名称	缩写	描述
尺寸	SZG	包括在显著对象组中的注意 MB 的数目
轮廓	COG	包含显著对象组的最小矩形
对象组的矩形尺寸	RZG	包括在包含显著对象组的最小矩形内的宏块的数目，如图 5 中阴影区所示
对象占据比率	OOR	$(SZ_i/RZO) \times 100\%$

[0055] C. 场景

[0056] 一个镜头为记录在单次摄像机操作中的连续的帧。场景是在对象、人员、空间和时间上具有语义相似性的连续镜头的集合。定义场景从而区分两帧间显著对象的切换。场景内显示方案应是确定的且通常保持不变。

[0057] 为场景定义的一个参数为：

[0058]

名称	缩写	描述
场景长度	LOS	一个场景中帧的数目

[0059] 3. 配置参数和操作集合的介绍

[0060] 配置参数是帮助做出诸如显示或不显示、按比例缩小或不缩小、概括或不概括等自适应显示模式选择的决定的必要参数。有四个定义的条件来辅助视频观看路径编程。

[0061] ●最小感知时间 (MPT)

[0062] 在观看显著对象时，MPT 用作注视持续时间的阈值。如果显著对象在屏幕上停留的时间不长于 MPT 阈值 MPT_{so} ，则显著对象不足以令人感知得到，使得用户不能捕获信息。如果场景持续时间不长于阈值 MPT_{sc} ，则只有其中最重要的部分可被充分感知。 MPT_{so} 和 MPT_{sc} 可根据不同的应用情形和人视觉特性选择，通常在实际应用中设置为 1/3 秒和 2 秒。

[0063] ●最小感知尺寸 (MPS)

[0064] MPS 用作显著对象的最小空间区域的阈值。通常，如果显著对象 SO_i 的尺寸小于阈

值 MPT_{so} , 则显著对象 O_i 应标记为非注意对象或被合并到其邻近显著对象中。但 MPS 阈值不总是正确的, 因为具有较小空间区域的显著对象可以携带最重要的信息, 这种显著对象不能被合并或无标记。因此, 某些其他语义信息将用作权重信息的附加配置参数, 如足球, 面部, 等等。通常 MPT_{so} 可设置为 5 个宏块或设置为最大显著对象尺寸的 5% - 10%。

[0065] ● 显著对象权重 (WSO)

[0066] 该参数用来保留携带最重要语义信息且不能被合并或无标记的显著对象。通常每个显著对象的权重值设置为 1。如果显著对象获得场景中当前帧和后续帧 (帧的数目应大于阈值 T_{weight} , 通常 $T_{weight} = 10$) 中的最重要的信息, 则其尺寸重新计算为:

[0067] $SO_i = SO_i \times WSO_i$

[0068] 其中, WSO_i 可由每个显著对象的语义重要性定义, 语义重要性取决于内容模式、第三方指定的语义信息, 特别是用户的体验, 等等。而且, 显著对象组的重心被重新计算。

[0069] ● 重心变化公差 (TGC)

[0070] 在使用一帧的显著对象或显著对象组的重心点作为较小显示器的中心点时, 为了避免由两个相邻帧间显著对象或显著对象组的重心点的轻微变化引起的显示器的抖动效果, 引入参数重心变化公差 (TGC) 从而确保重心点位置的小变化 (以宏块为单位) 不会引起较小显示器的中心点的变化。可以根据较小显示器屏幕和视频帧尺寸间的关系定义两个阈值 TGC_H (水平方向重心变化公差) 和 TGC_V (垂直方向重心变化公差)。当重心点 (以宏块为单位) 在水平方向和垂直方向上的变化分别小于两个阈值 TGC_H 和 TGC_V 时, 显示器的中心点不改变以避免抖动效果。

[0071] 表 I 示出自适应视频呈现要求所需的某些操作。

[0072] 表 I 自适应视频呈现的操作集合

[0073]

操作		说明
低运动显示 ($MV_{ACT} < T_{MOTION}$)	直接显示	显著对象或显著对象组直接显示在较小显示器屏幕上
	重心流动显示	应随 OG (对象组) 的重心点的运动控制 DA (显示区) 的运动, 且通常 TGC (重心变化公差) 参数应被用来保持平滑显示策略
	显著性驱动全景	考虑显著性分布的全景操作, 从而在较小显示器窗口上显示显著对象, 特别在大显著对象或多个显著对象存在的情形中
真运动显示 ($MV_{ACT} \geq T_{MOTION}$)		以加权的平均重心点作为较小显示器的静止焦点来呈现视频场景中的所有显著对象组

[0074] 根据本发明, 自适应视频呈现操作可分类为两个类别: 分别对相应于低运动模式和高运动模式的低运动显示和真运动显示, 它们可通过一个帧内所有宏块的加权的平均运动矢量长度 MV_{ACT} 区分。通常可选择阈值 T_{MOTION} 来进行该分类, 如果 MV_{ACT} 小于 T_{MOTION} , 则被确定为低运动模式, 否则被确定为高运动模式。

[0075] 在低运动模式中, 至少有三个不同显示操作可使用, 也就是直接显示、重心流动显示和显著性驱动全景。在这三个操作中, 直接显示是在较小显示器上直接显示显著对象或显著对象组; 重心流动显示通过跟随显著对象的重心点的运动控制较小显示器的显示区的运动, 且通常重心变化公差 (TGC) 参数被用来保持平滑显示策略; 显著性驱动全景基本是考虑了显著性分布的全景操作, 从而在较小显示窗口上显示显著区域, 特别是在大显著对象或多个显著对象存在的情形中。

[0076] 在高运动模式中, 引入真运动显示来显示显著对象或显著对象组。观看者可看到 OG 在较小的显示器窗口上向前和向后移动。在视频场景的情形中, 场景中每帧的重心点快速地运动, 然后在视频场景中所有帧的加权平均重心点被确定为较小显示器的静止焦点

中心。因此,观看者可看到 OG 从较小显示器窗口的一侧移动到其他侧。例如,如果场景中所有帧的重心点的坐标被记录为 (x_1, y_1) , $(x_2, y_2) \dots$, 则这些重心点的平均值应为 $x = \text{average}(x_1, x_2 \dots)$, $y = \text{average}(y_1, y_2 \dots)$ 。

[0077] 4. 自适应视频呈现操作的确定

[0078] 视频可当作信息重心点流动平面,其中不同显著对象具有不同的信息重要性权重,且每个显著对象内的 MB 具有相同的特征。因此,显著对象或对象组的重心点而非中心点应当为较小显示器的中心。

[0079] 可以想象,视频内容存在一种密度分布。较小的显示器应聚焦于显著对象组或显著对象的重心点集中的区域,或通过全景操作逐步显示该区域,这取决于信息的密度分布。

[0080] STP(空间-时间处理)模块为 AVP 架构中最重要的模块。最佳空间-时间操作发生在该模块中从而保证平滑且可接受的视频观看体验。

[0081] 表 II 示范出 AVP 操作确定的范例,当然由于实际应用的详细要求,也可考虑某些其他类型的组合。在表 II 中,DS 意味着对应于较小显示装置的显示尺寸。

[0082] 表 II AVP 操作确定的范例

[0083]

条件	AVP 操作	
	低 运 动 模 式 ($MV_{ACT} < T_{MOTION}$)	高 运 动 模 式 ($MV_{ACT} \geq T_{MOTION}$)
$RZG \leq DS/n$ (例如, $n = 2, 3 \dots$)	直接显示 + 放大	真运动显示 + 放大
$DS/n < RZG \leq DS$ (例如, $n = 2, 3 \dots$)	直接显示	真运动显示

[0084]

RZG $\geq$ DS		缩小	真运动显示 + 缩小
	LOS $<$ MPT		
	一个显著对象	重心流动显示 (有 TGC 限制) + 缩小	
	多个显著对象	直接显示 (禁止全景)	
	LOS $>$ m*MPT (例如, m = 2, 3...)		重心流动显示 (有 TGC 限制) + 显著性驱动全景 + 缩小
	其他		重心流动显示 (有 TGC 限制) + 显著性驱动全景

[0085] 图 6 显示了根据本发明确定自适应视频呈现解决方案的确定的一个示例性方案的流程图。

[0086] 对于一个视频场景,首先应当提取显著对象。现有技术中有大量方法执行该任务,这里不再说明。然后至少一个显著对象组被确定。显著对象组包含至少一个显著对象。

[0087] 在步骤 100 中,视频场景的运动模式是通过比较一个帧的加权的平均运动矢量长度 MV_{ACT} 和预定的阈值 T_{MOTION} 确定的。如果 MV_{ACT} 小于预定阈值 T_{MOTION} ,则下一步执行步骤 200,否则执行步骤 400。在步骤 200 中,判断覆盖显著对象组的最小矩形 RGZ 的尺寸是否等于或小于 DS/n ,这里 $n = 2, 3, \dots$,且优选地, $n = 2$ 。如果在步骤 200 中确定 RZG 等于或小于 DS/n ,则执行步骤 210,这里具有 RZG 的提取窗口以适当的放大操作直接显示在较小的显示器上。如果 RZG 等于或大于 DS ,则在步骤 220 中判断是否 RZG 等于或大于 DS ,如果 RZG 小于 DS 但大于 DS/n ,则在步骤 230 中,具有 RZG 的提取窗口将直接显示在较小的显示器上,如果 RZG 大于 DS ,则在步骤 240 中判断是否场景长度 LOS 小于最小感知时间 MPT。然后在步骤 250 中,判断是否显著对象组仅包含一个显著对象。在仅一个显著对象存在且 LOS 小于 MPT 的条件下,在步骤 260 中,视频将以重心流动显示操作连同适当的缩小操作呈现在较小显示器上。在步骤 270,多个显著对象存在,且 LOS 小于 MPT 时,视频将直接显示在较小显示器上,因为在该条件下,全景操作被禁止从而避免显示操作的频繁变化,以便平滑观看

体验。在步骤 280 中,判断是否 LOS 大于 MPT 的 m 倍,这里 $m = 2, 3, \dots$ 。如果 LOS 大于 MPT 的 m 倍,则如步骤 290,视频将以重心流动显示操作和显著性驱动全景操作以及适当的缩小操作呈现在较小显示器上。如果 LOS 大于 MPT,但不大于 MPT 的 m 倍,则视频将以重心流动显示操作和显著性驱动全景操作呈现,而无缩小操作。

[0088] 当在步骤 100 中, MV_{ACT} 被确定不小于预定阈值 T_{MOTION} 时,执行步骤 400。在步骤 400 中,判断是否 RZG 小于阈值 $DS/2$ 。如果判断结果为“是”,则执行步骤 410,这里连同放大操作执行真运动显示。而如果步骤 400 的判断结果为“否”,则执行步骤 420,这里判断是否 RZG 大于 $2DS$ 。如果在步骤 420 中判断结果为“是”,则执行步骤 430,这里真运动显示是连同缩小操作执行的。如果步骤 430 的判断结果为“否”,则执行步骤 440,这里执行真运动显示。

[0089] 尽管这里示出并详细描述了体现本发明教导的实施例,本领域技术人员可以容易地设计出许多其他修改的实施例,这些修改的实施例也体现这些教导。应当注意,本领域技术人员根据上面的教导可以做出修改和变化。因此应当理解,可以对在所附权利要求界定的本发明的范畴和精神的范围内的披露的本发明的特定实施例做出改变。

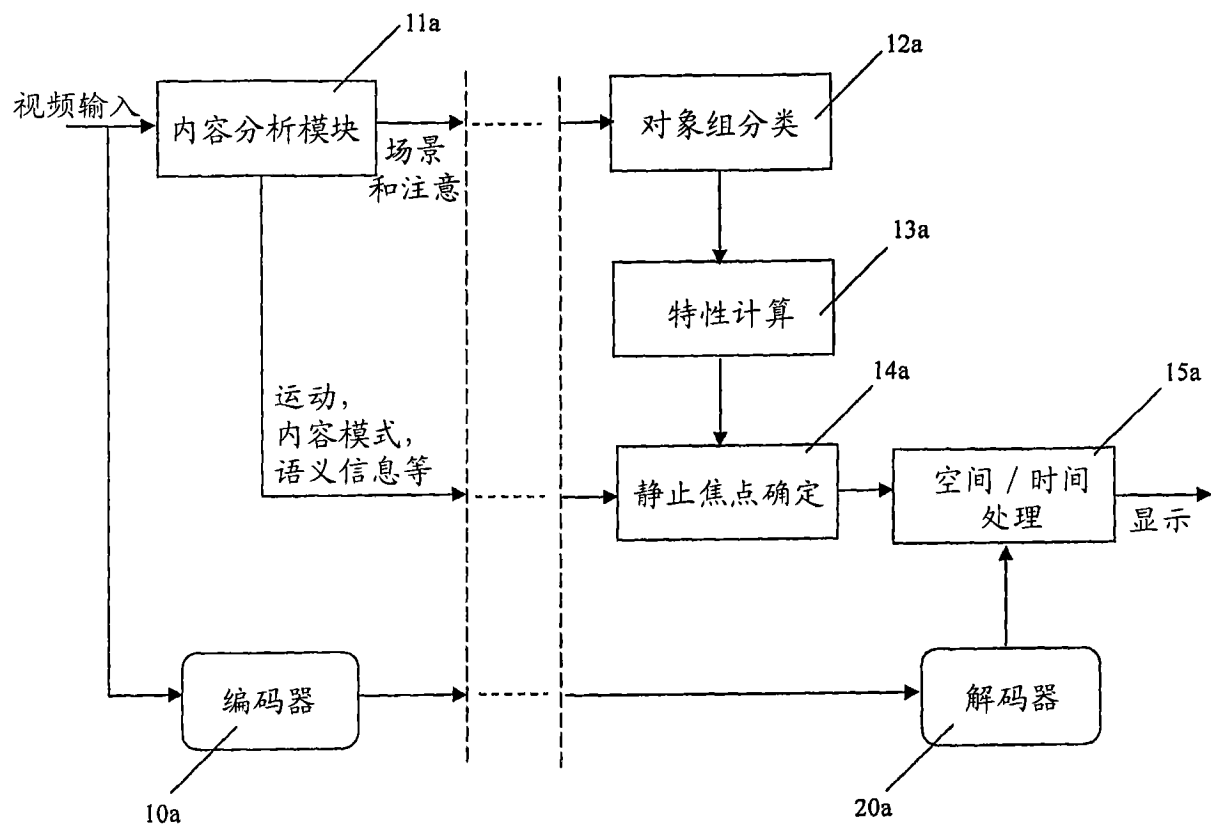


图 1

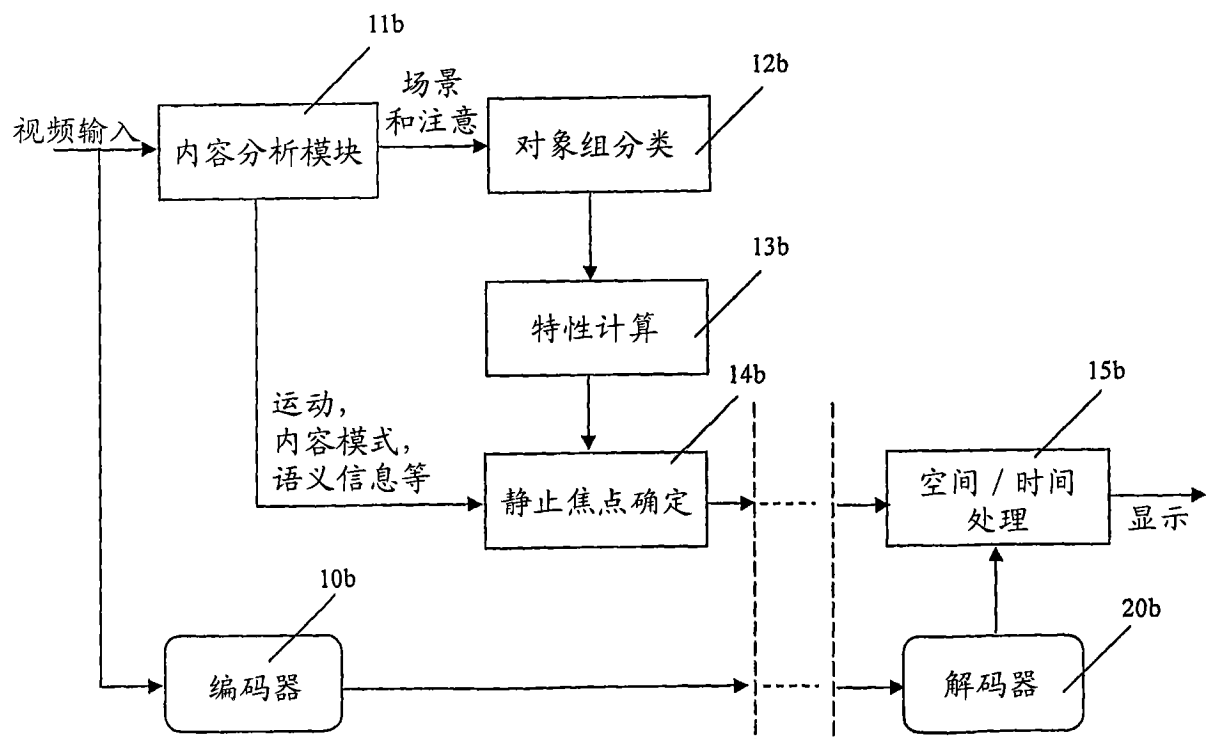


图 2

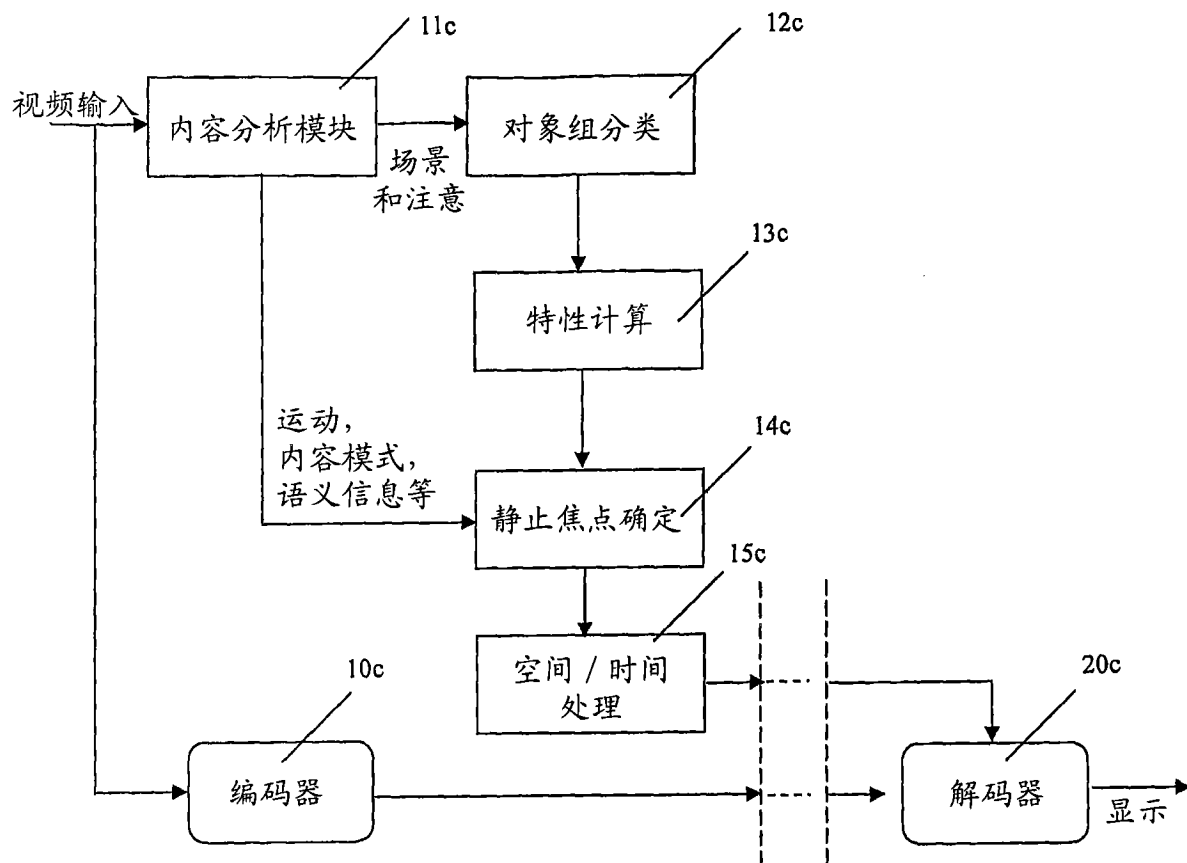


图 3

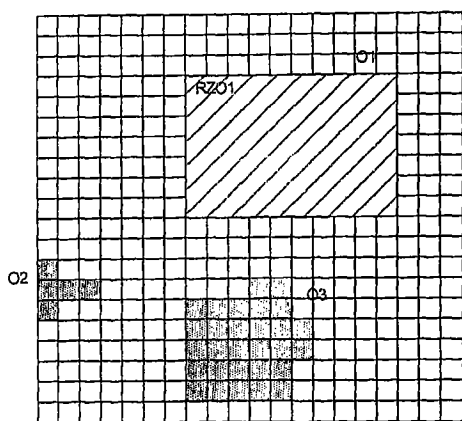


图 4

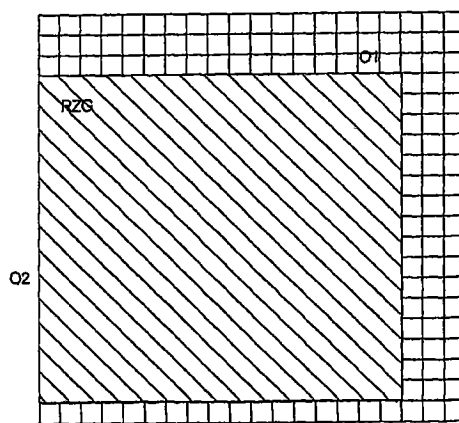


图 5

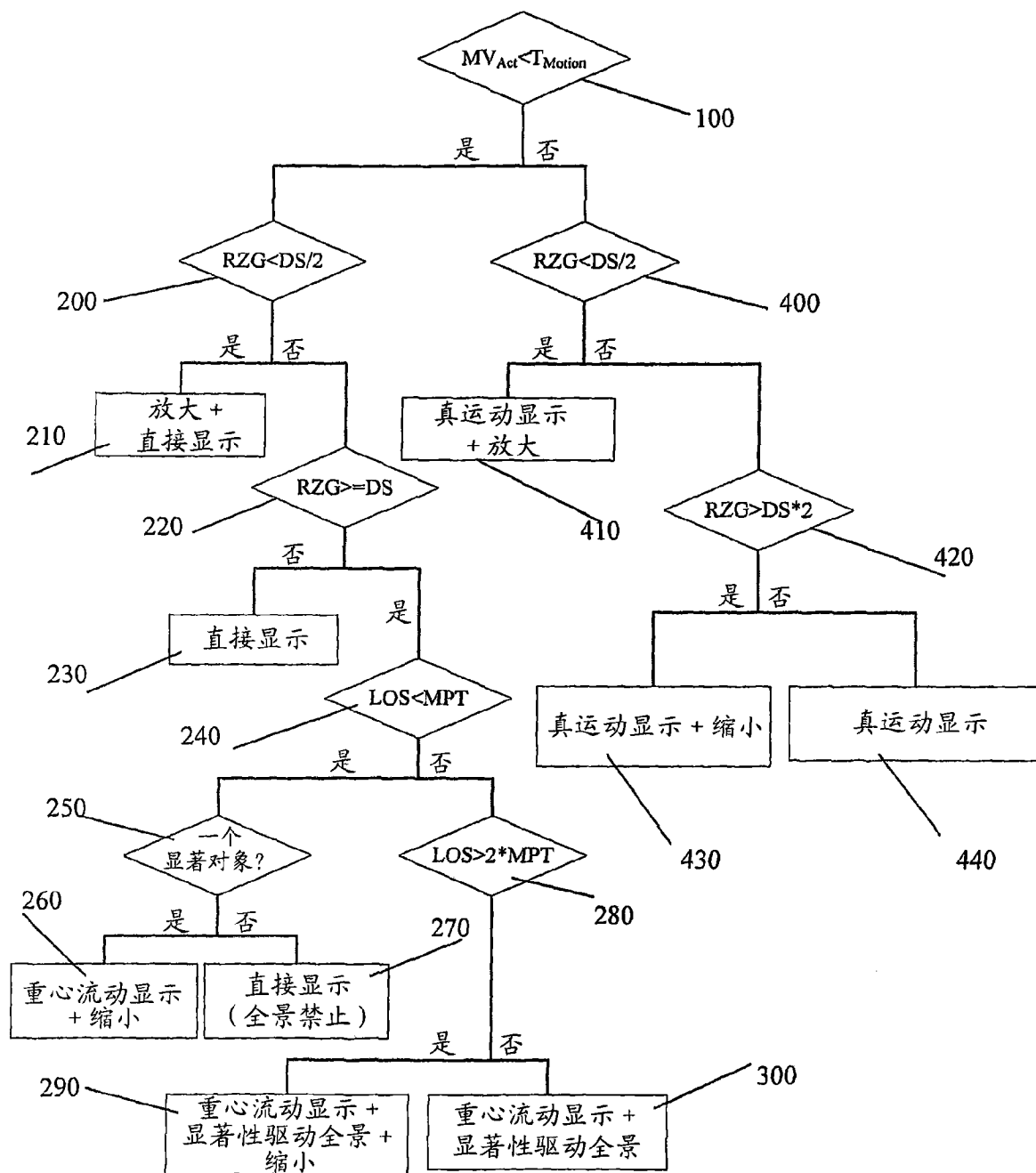


图 6