

1. 一种对编码数字信号进行解码的方法, 所述编码数字信号代表视听数据并且由于在一个显示装置上再现的景象的二进制描述而可以以连续比特流的形式利用, 根据一种语法语言, 所述方法包括一个处理操作, 所述处理操作包括如下步骤:

(a) 从所述比特流中根据所述景像的结构抽取称作物体的区分元素;

(b) 定义所述景像的所述元素的单独动画和定义一个用户和所述元素之间的特定交互作用, 以及

(c) 按照应用的不同类别构成所述景像元素和所述用户交互作用之间的特定关系,

其中所述处理操作还进一步包括一个用于描述复杂景像的附加步骤, 所述复杂景象是按照结合二维和三维特征并且统一景像结构的合成和表示设备的框架结构从任何种类的二维和三维物体中建立的, 所述附加步骤一方面包括一个第一子步骤, 所述第一子步骤被称作主子步骤并且被提供用于根据在组节点和子节点中组成的树结构来定义所述景像的分层表示, 所述组节点表示所给的相关景像的立体组合的分层连接, 并且所述子节点构成树叶, 另一方面又包括一个第二子步骤, 所述第二子步骤被称作附加子步骤并且被提供用于定义在任何类型的节点之间的横向连接。

2. 按照权利要求 1 所述的一种方法, 其中树结构的节点至少包括二维物体和三维物体, 以及被提供用于定义所述横向连接的附加子步骤包括在所述三维物体中的至少一个物体中嵌套至少一个所述二维物体的操作。

3. 按照权利要求 1 所述的方法, 其中树结构节点至少包括二维和三维物体, 并且被提供用于定义所述横向连接的附加子步骤包括在至少所述二维物体中的一个中嵌套至少一个所述三维物体的操作。

4. 按照权利要求 1 所述的方法, 其中树结构节点至少包括三维物体, 并且被提供用于定义所述横向连接的附加子步骤包括在至少所述三维物体中的任何一个中嵌套至少一个所述三维物体的操作。

视听数据解码方法

技术领域

本发明涉及一种对编码数字信号进行解码的方法，所述编码数字信号代表视听数据并且由于在一个显示装置上再现的景象的二进制描述而可以以连续比特流的形式利用，根据一种语法语言，所述方法包括一个处理操作，所述处理操作包括如下步骤：

(a) 从所述比特流中根据所述景像的结构抽取称作物体的区分元素；

(b) 定义所述景像的所述元素的单独动画和定义一个用户和所述元素之间的特定交互作用，以及

(c) 按照应用的不同类别构成所述景像元素和所述用户交互作用之间的特定关系。。

本发明将主要运用于未来的 MPEG-4 解码器中。

背景技术

处理帧基 (framed-based) 视频和音频的众所周知的 MPEG-1 和 MPEG-2 标准的最重要的目标是通过压缩相关数据，使得存贮和传输更加有效。未来新的 MPEG-4 解码标准从根本上是不同的，因为它是将代表的是作为物体合成的视听景像而不仅仅是象素。每个景像被定义为给出了在时间和空间的关系的视听物体的编码表示，无论以任何方式，其中所述已给出的景像被预先在这些物体 (或片断) 中构成。

迄今为止，处理自然和合成源的标准机体通常是不同的。由于在一个终端屏幕上显示这些多介质内容，良好的三维性能正快速变为许多领域中改进的重要部分，包括多介质和使用了 VRML (VRML-或虚-实模型语言-是现在用于规定和传递基本 3D-图形-交互作用虚拟环境) 的万维网，MPEG-4 标准共同地考虑了自然材料 (视频、音频、语音) 并且合成的材料 (2D 和 3D 图象以及合成声音) 以及将它们结合成一个标准的比特流，为了组成景像内的这些视听信息，它们的时间空间关系需被传送到终端。

MPEG-4 标准除了景像描述信息之外还定义了合成描述语言以描述一个视听物体比特流表示的二进制语法。更确切地，MPEG-4 系统

校验模型 4.0 建议景像描述为称之为用于景像的二进制格式 (BIFS) 的二进制格式。这种由具有属性和诸如事件源和目标等其它信息构成的描述, 是基于假设景像结构是以参数描述 (或字符) 传输而不是以计算机程序来传输的。那么, 景像描述能够通过运用编码景像描述的更新来超时演化。以 BIFS 语法传送的节点描述也可以按照原文格式清楚地表达。一些 MPEG-4 节点和概念是 VRML2.0 节点的直接模拟。另外一些是修改 VRML2.0, 还有一些被加入用于特定的 MPEG-4 的请求。象 VRML2.0 语法一样, BIFS 准备与用户用事件通过装置描述简单的行为和交互作用。然而以下解释的一些问题都不能通过这种格式解决。

这些编址问题首先涉及一个 2D 和 3D 混合景像的统一描述。在一个单纯的 3D 景像描述和一个单纯的 2D 景像描述以及一个混合 2D/3D 景像描述之间确实有根本的区别。在一个 3D 景像中, 物体的分层是以深度信息为基础的。在 2D 中, 缺乏层次的概念且层次布置应被清晰地定义。另外, 2D 和 3D 图象的混合可伴随有几种方法:

(1) 在 2D 景像中嵌套 3D 物体:

(a) 这是当想要在 2D 背景前重现 3D 物体的情况下的实例: 在这种情况下, 当用户航行于景像中时, 背景不移动。

(b) 另一个实例是一个应用, 其中用户界面包含 2D 物体 (如按钮或文本) 以及一个重现景像的 3D 取景器。

(2) 在 3D 景像中嵌套 2D 物体:

(a) 这是用视频物体作为 3D 物体上纹理映射的情况下的实例。

(b) 另一个实例是由 2D 图形制作的纹理 (这是一个“动态图象”的特殊情况, 那是一个由几个合成 2D 物体制作成的在 3D 景像中的一个 2D 平面)。

(3) 这两种图象可以循环地混合, 例如用于在 2D 景像中嵌套 3D 物体和利用合成结果作为 3D 物体上的一个纹理图 (此图可以用于模拟一个镜子的反射);

(4) 最后一种可能性是从不同的视点同时观察同样的 3D 图象。

此时, 利用单个的景像图形不可能描述所有这些可能性。一个景像图形是通过称作节点的物体的分层表示一个景像的一棵树。景像由

组节点和子节点组成。组节点的角色是定义景像的体系和立体结构。子节点是树叶。这些节点用于定义几何物体、光源和各种类型的传感器（对用户交互作用敏感的物体）。组节点包括子节点。这些子节点可以是子节点或其它组节点。

所有节点具有称作域的属性。此域可以是任何类型。例如球状体是一个几何节点。它具有定义其半径的域。它是一个类型浮标的单值域。组节点的子节点在一个特殊的域中确定。此域是一个多元值域（节点列表），且每一个值是类型节点（MFNode）。

现在，为了在景像中定义动画和用户交互作用，利用一个称之为路由选择的事件通过装置建立域之间的连接是可能的。从域 A 到域 B 的路由选择意味着无论何时域 A 改变，域 B 将采用与域 A 相同的值。只有相同类型的域（或同样的种类）可以连接。域可以被区分；一些可能只是路由的目的地，它们被称作 eventIn，其它的可能只是在路由的起点，它们被称为 eventOut，其余的可能是既是路由的起点，又是路由的终点，它们被称为暴露域(exposedField)，最后，其它可能不能连接，它们仅简称为域。

在 VRML，四个节点（视点，背景，图象模糊，导航信息）在景像中充当了一个重要的角色即是只有其中之一在给定时间可以是活动的。这些节点称为是束节点。

有许多理由去试图在一个相干框架中结合 2D 和 3D 的特征。

- 整个 2D/3D 景像使用同样的事件通过装置是可能的；
- 所表示的内容能够更加紧密；
- 实现能够被优化，由于 2D 和 3D 的技术规范已经被设计为共同工作。

为了满足这些要求，需要在一个 2D 空间中合成代表 2D 或 3D 景像重现结果的 2D 和 3D 层，同样也利用 2D 或 3D 景像的重现结果作为在景像图形中向其它节点的一个输入。

还未解决的其余问题也被考虑，尤其是在以下情况：

(1) 与 2D 物体的相互作用：可能需要与物体能够相互作用，改变分层，增加或移动物体，不用一种方法去设置 2D 物体的层次以适应 VRML2.0 的事件通过装置是不可能。

(2) 单独事件路由器，为了提供交互作用和简单的状态性能：

通过应用此实例能够显示一个移动中的 2D 地图，用于导航的地图要求确定用户从 2D 物体(图象)到 3D 景像(视点)触发事件的路由的能力。

(3) 景像球状分层结构：当一个景像图形表示牵涉到景像的分层组织时，2D 或 3D 层不应被认为是另外的图形物体，并与总的景像图形混合(还有，层是分级的，例如在图 1 的层次图形中所介绍的，以后再做解释)；

(4) 与视频物体的交互作用：MPEG-4 的特点是一个物体级交互作用，例如视频的描述是一组物体而不是一组象素，它允许与视频内容交互作用(如在一个视频中剪切或粘贴一个物体)和需要通过内容生成器为每个应用定义(所述不是终端本身的特点的交互作用，可以通过 BIFS 被描述，但对于此，各种视频物体的组成必须以 BIFS 本身描述)。

发明内容

因此本发明的一个目标是提出了一个 BIFS 的改进，目的是为了充分描述从 2D 和 3D 物体建立的复合景像的组成。此改进允许全部景像及其布置的统一表示，事件通过也不仅仅在 3D 景像内(象在 VRML2.0 中)也在 2D 和 3D 节点之间，并且也允许定义可以用景像来传送的特殊用户界面，而不利用由终端提供的默认的用户界面。

为此，本发明涉及一种在说明书前序部分或者介绍段中所描述的方法，并且其特征还在于所述处理操作还进一步包括一个用于描述复杂景像的附加步骤，所述复杂景象是按照结合二维和三维特征并且统一景像结构的合成和表示设备的框架结构从任何种类的二维和三维物体中建立的，所述附加步骤一方面包括一个第一子步骤，所述第一子步骤被称作主子步骤并且被提供用于根据在组节点和子节点中组成的树结构来定义所述景像的分层表示，所述组节点表示所述分层连接给出了相关景像的立体组合，并且所述子节点构成树叶，另一方面又包括一个第二子步骤，所述第二子步骤被称作次子步骤并且被提供用于定义在任何类型的节点之间的横向连接。

在所提出的方法中的一个改进的实施例中，树结构的节点至少包括二维物体和三维物体，并且被提供用于定义所述横向连接的次子步骤包括在所述三维物体中的至少一个物体中嵌套至少一个所述二维

物体的操作。

在此方法中另一个改进的实施例中，树结构节点至少包括二维和三维物体，并且被提供用于定义所述横向连接的次子步骤包括在至少所述二维物体中的一个中嵌套至少一个所述三维物体的操作。

在此方法中另一个改进的实施例中，树结构节点至少包括三维物体，并且被提供用于定义所述横向连接的次子步骤包括在至少所述三维物体中的任何一个中嵌套至少一个所述三维物体的第一操作。

附图说明

本发明的特点和优点从下面的描述和附图中看将变得更加明显，其中图 1 是一个完整的景像图形例子。

具体实施方式

图 1 中的景像图形所示为按照树结构的所述景像的分层表示。此结构是一个表示显示装置屏幕的矩形区的分层体系，按照本发明，所述分层由节点构成（在组节点 GN 中也定义为分层连接或在子节点 CN 中为树叶），可能具有这些节点之间的横向连接（在图 1 中，例如在子节点 3D 物体-2 和组节点 2D 景像-1 之间，用于图解说明包括一个 2D 景像的 3D 物体的位置，或在组节点 3D 景像-2 和 3D 景像-1 之间，用于说明从不同的视点观看到的两个包括相同的 3D 景像的 3D 层的位置）。

在所述图解说明的景像图形中，事实上三个不同的景像图形具有：2D 形的景像图形，3D 形的景像图形，以及景像图形的层次。如图中所示，3D 层-2 与 3D 层-1 的景像相同，但视点不同。3D 物体-3 是运用 2D 景像-1 作为纹理节点的外观节点。

本发明的原理是提出将 2D/3D 合成物的描述统一为一个单独的图形的新节点。

首先定义两个新节点是为了描述 2D 和 3D 层的分层结构。2D 和 3D 层由 2D 投影重现区的分层集合组成：

- 2D 层：2D 层的子节点可以是 2D 层、3D 层，和所有适用于 2D 景像描述的节点。

- 3D 层：3D 层的子节点可以是 2D 或 3D 层以及描述一个 3D 景像的景像图形。

所定义的新节点也是为了能够利用 2D 和 3D 组合景像用于在 3D

世界中的纹理输入,为了能在 3D 物体上映射。

- 复合 2D 纹理: 这是包括作为一个 2D 景像的子节点的纹理地图, 并且所组成的 2D 景像被用于作为纹理映射。

- 复合 3D 纹理: 这是包括定义一个 3D 景像的子节点的纹理映射。复合 3D 景像被用于作为纹理映射。原理上是能够在利用此节点去映射从另一个视点观看到的现存 3D 景像的重现结果。例如此节点有利于模拟反射结果。

以上一个很有用的特殊情况是当一个复合 2D 景像在 3D 的矩形区中的映射。能够看到的是在 3D 区中插入一“动态图象”。由于这样一个节点的实现与复合纹理 2D 节点的实现区别很大, 因此就意味设计一个特殊的节点用于这种情况。那么一个动态图象节点就在下面的描述中提出。

最后, 为了确定视点或其它成束的子节点的预定义值到上述所指出的节点之间的发送路由, 定义了一个特定的赋值节点。此节点能够被运用在 BIFS 规定的更宽范围, 或者能够被定义为依从 VRML2.0 标准。

解释本发明的原理, 这些新节点的语法和定义在以下段落 (A) 到 (F) 将作更精确的表示。

(A) 2D 层定义和语法。

2D 层节点被定义为组节点。它定义了将在屏幕上重现 2D 物体的一个区。三个域 (或属性) 描述了此节点相对于其它物体将怎样被实现: 它的大小, 它的位置和它的层次。这些域可以是路由的起点或目的地。这样它们是暴露域 (exposedField)。这个 2D 层节点可以是同类型其它节点 (如也是 2D 层) 或以下定义的相似类型节点 (3D 层) 的母节点。这可以由类节点的多元值域来描述 (MFNode)。此外, 此节点可以是所示 2D 物体节点的母节点。这也可以由类节点的多元值域描述 (MFNode)。

在 BIFS 语言中, 2D 层节点如下所述:

```
2D 层 {
  exposedField    MFNode    子 2D []
  exposedField    MFNode    子层  []
```

```

    exposedField    SFVec2i    尺寸  -1-1
    exposedField    SFVec2i    位移  0  0
    exposedField    SFFloat   深度  0
}

```

子 2D 域能够具有定义一个 2D 景像的任何 2D 组或子节点的值。子层域能够以 2D 或 3D 层节点中的任何一个为值。2D 层节点的子节点的指令（分层）显然通过运用变换 2D 节点（transform2D）给出。如果两个 2D 节点是同一变换 2D 的子节点，则 2D 节点的分层按照变换 2D 的子域的子节点的顺序进行。

2D 和 3D 层的分层布置由位移和深度域来确定。尺寸参数用浮点数给出，并且根据前后关系情况可以用象素或“自动记录仪”中的 0.0 至 1.0 之间的值表示。对于位移参数也同样。在一方向上 -1 意味着 2D 层节点没有指定此方向上的尺寸，并且观看者可决定再现区的尺寸。

相同 2D 层节点下的所有 2D 物体构成一单独的组合物体。此组合物体被其它物体看作是一单一物体。换句话说，如果 2D 层节点 A 是按一个在另一个上面分层的两个物体 B 和 C 的母节点，如果 D 不是作为 A (B) 3D 层定义和语法定义的子节点加入的话，就不可能在 B 和 C 之间插入一个新的物体 D。

类似地，3D 层节点被定义为组节点。它在屏幕上定义了一个再现 3D 物体的区。三个域（或属性）描述了此节点相对于其它物体将怎样被再现：它的尺寸，它的位置和它的深度。这些域可以是路由的起点或目的地。因此它们是暴露域（exposedField）。此节点可以是同类型其它节点（如 3D 层）或相似类型节点（2D 层）的母节点。这可以由类节点的多元值域来描述（MFNode）。此外，此节点可以是表示 3D 物体节点的母节点。这也可以由类节点的多元值域描述（MFNode）。

在需要几个同样 2D 世界(或物体)的影像的特殊情况下，对于成束的节点提出了一个问题，因为不可能说每一个成束节点中只有一个在整个应用的同一时间是活动的。然而，每一个成束节点中只有一个可以在每一个 3D 层是活动的。这种情况要求 3D 层节点具有一个用于每一个成束节点的暴露域。

在 BIFS 语言中，3D 层节点如下所述：

```

3D 层 {
  exposedField MFNode      子 3D      []
  exposedField MFNode      子层        []
  exposedField SFVec2f     位移        0 0
  exposedField SFInt32     深度        0
  exposedField SFVec2f     尺寸        -1-1
  exposedField SFNode      背景        空
  exposedField SFNode      景像模糊    空
  exposedField SFNode      导航信息    空
  exposedField SFNode      视点        空
}

```

子 3D 域能够具有定义一个 3D 景像的任何 3D 组或子节点的值。子层域能够将 2D 或 3D 层节点中的任何一个为值。2D 和 3D 层的分层布置由位移和深度域来确定。位移域的表达，象在 2D 层中的情况一样也是用象素或“自动记录仪”中的 0.0 至 1.0 之间的值表示。尺寸参数象在 2D 层中一样具有同样的语义和单元。在一方向上-1 意味着 3D 节点没有指定此方向上的长度，并且观看者可决定再现区的尺寸。所有成束的子节点被用作 3D 层节点的暴露域。在运行期间，这些域将用于 3D 景像的当前界限内成束子节点的值置为 3D 层节点的一个子节点的值。例如允许将当前视点置为 3D 层以响应一些事件，由于景像可以在不同之间共享，这些事件不能够通过直接运用将视点节点的设置束值 (set-bind eventIn) 为事件进入来实现。

在 3D 景像的几个 3D 层之间共享的情况下，各种传感器节点的状态如下所定义：无论何时，3D 层中所包含传感器中的任何一个被触发，传感器就触发一个事件。

(C) 复合 2D 纹理的定义和语义

复合 2D 纹理是一个象 VRML2.0 图象纹理节点那样的纹理节点。然而，它被定义为组节点。它可以是任何 2D 节点的母节点。由此节点表示的纹理起因于在子域中所描述的 2D 景像的合成。

在 BIFS 语言中，复合 2D 纹理节点如下所描述：

```

复合 2D 纹理 {

```

```

exposedField MFNode      子 2D      []
exposedField SFvec2f     尺寸      -1-1}

```

MFNode 型子 2D 域是定义映射到 3D 物体上的 2D 景像的 2D 组和子节点的列表。此尺寸域定义此映射的大小。此单元与 2D/3D 层的情况一样。如果左边是默认值，将利用一非定义尺寸。复合 2D 纹理节点只能被用于作为一个外观节点的纹理域。

(D) 复合 3D 纹理定义和语义。

复合 3D 纹理是一个象 VRML2.0 图象纹理节点那样的纹理节点。然而，它被定义为组节点。它可以是任何 3D 节点的母节点。由此节点表示的纹理起因于在子域中所描述的 3D 景像的合成。而对于 3D 层节点，利用暴露域解决束节点的问题。

在 BIFS 语言中，复合 3D 纹理节点如下所描述：

```

复合 3D 纹理 {
exposedField MFNode      子 3D      []
exposedField SFVec2f     尺寸      -1-1
exposedField SFNode      背景      空
exposedField SFNode      景像模糊 空
exposedField SFNode      导航信息 空
exposedField SFNode      视点      空
}

```

MFNode 型子 3D 域是定义映射到 3D 物体上的 3D 景像的 3D 组和子节点的列表。尺寸域以映射象素定义尺寸（如果左边作默认值，那么将利用未定义的尺寸）。下述四个域代表 3D 景像中所运用的子节点束的当前值。复合 3D 纹理节点只能被用于作为一个显示节点的纹理域。

(E) 复合映射定义和语义。

复合映射节点是局部坐标系的 $z=0$ 矩形平面所表示的复合 2D 纹理节点中的一个特殊情况。此有用的复合 2D 纹理节点的子集将能够有效地处理相结合的 2D 和 3D 组合的简单情况。

在 BIFS 语言中，有效映射节点如下所述：

```

复合映射 {
exposedField MFNode      子 2D      []

```

```

    exposedField SFVec2i      影像尺寸 -1-1
    exposedField SFVec2f      中心      0 0
    exposedField SFVec2f      映射尺寸  1.0 1.0
}

```

MFNode 型子 2D 域是定义映射到 3D 物体上的 2D 影像的 2D 组和子节点的列表。影像尺寸域以 2D 复合影像的象素定义尺寸（如果左边是默认值，将利用非定义尺寸）。中心域定义 x0y 坐标系中复合映射的中心坐标。映射尺寸域确定在 3D 空间中 2D 影像所映射的矩形区的尺寸。此节点能被用于任何 3D 子节点。

(F) 赋值设备定义和语义。

赋值节点是用于按规定路由发送一个预定义值到另一个节点的域的节点。它具有每一个现存类型的暴露域。无论何时它的其中之一的暴露域被修改或通过事件输入(eventIn)被触发，则赋值域被触发。

在 BIFS 语言中，赋值域节点如下所述：

```

赋值域 {
eventIn SFBool      设为_有效
exposedField SFBool  布尔值      真
exposedField SFColor 颜色值      0 0 0
exposedField SFFloat 浮点值      0.0
exposedField SFImage 节点值      空
exposedField SFInt32 整数值      0
exposedField SFRotation 旋转值    1000
exposedField SFVec2f  vec2f 值    0.0 0.0
exposedField SFVec3f  vec3f 值    0.0 0.0 0.0
}

```

参数的语义是一个简单的恒定值。此值可以被路由到能够明确设置域值的相同类型的另一个域。可用事件(eventIn)设置_活动域将路径选择激活。

上述解决方案解决了编址问题。事实上是获得了用于完整 2D/3D 影像的单一显示以及 2D 和 3D 物体的球状交互作用，并且由于所描述的 2D 和 3D 物体在同一个文件中（或流），在这些域间可能会使用同

样的路由器。关于此功能的一个实例是这样一种情形，对于由一个立方体和色彩调色板组成的 3D 景像在 2D 景像中以 2D 圆环显示，用户接触到此调色板中的一种颜色，立方体颜色接着被设置到所接触的颜色。

另外，如图 1 所示，两个节点 2D 层和 3D 层被设计为在单一球状分层结构中构成景像。也必须指明的是以纹理映射组合的 2D 景像和 2D 复合映射是概念上非常类似的。复合映射定义了与 2D 复合景像相映射的矩形平面纹理。作为纹理映射的 2D 复合景像是一个可以被映射在任何几何图形上的纹理。在复合映射的一个可能实例中，具有在立体世界原点的，在一个由 2 个图像组成的平面上的 2.0x4.0 矩形区。用户可以接触 2 个图像中的任何一个以触发一个动作（未说明）。在以 3D 复合景象做为纹理映射的另一个复合映射的例子中，在 3D 层中有一个立方体。此立方体具有一个从特殊的视点观看的一个圆柱体的再现所组成的纹理映射。用户可以接触此圆柱体来触发一个动作（没有指出）。

关于同一景像的多视点观察，所提出的解决方法允许同一景像从不同的视点在几个 3D 层中显示。此外，此景像的视点可以通过触及一些 2D 图象来修改。

