

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H03M 13/00 (2006.01)

H04N 7/68 (2006.01)

H04N 7/64 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02817869.6

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100424997C

[22] 申请日 2002.8.21 [21] 申请号 02817869.6

[30] 优先权

[32] 2001.9.14 [33] US [31] 09/952,193

[86] 国际申请 PCT/IB2002/003426 2002.8.21

[87] 国际公布 WO2003/026136 英 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.12

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 S·克里斯纳马查里

[56] 参考文献

US 5778191 A 1998.7.7

CN 1166255 A 1997.11.26

IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS. WU D ET AL, 全文, An End. to. End Approach for Optimal Mode Selection in Internet Video Communication: Theory and Application. 2000

审查员 韩燕_2

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 王 勇

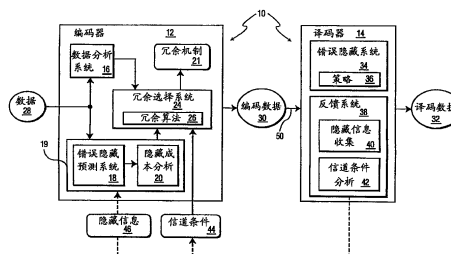
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

编码器冗余选择系统和方法

[57] 摘要

一种基于使用预测的错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本来选择编码器冗余机制的系统和方法。本发明提供一种用于对数据集进行编码的系统，该系统包括：在当由译码器接收到数据集时该数据集包含错误的情况下，预测该译码器将使用的错误隐藏策略的系统(18)；预计使用该错误隐藏策略来隐藏错误的成本的分析系统(20)；以及基于使用错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制的系统(24)。本发明还提供了一种用于对数据包进行译码的译码器系统，该系统包括：用于隐藏接收到的有错数据包中的错误的至少一种错误隐藏策略；以及提供关于由译码器系统使用以隐藏错误的错误隐藏策略的反馈信息的反馈系统。



1. 一种用于对数据集(28)进行编码的系统(12), 包括:

一个错误隐藏预测系统(18), 当该数据集被译码器(14)接收到时如果该数据集包含错误, 则该错误隐藏预测系统预测该译码器(14)将使用的错误隐藏策略;

一个隐藏成本分析系统(20), 它预计使用错误隐藏策略来隐藏错误的成本; 以及

一个冗余选择系统(24), 它基于使用错误隐藏策略来隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集(28)进行编码的冗余机制(21);

其中该预计的成本是在隐藏之后的剩余错误以及如该译码器(14)所要求的用以实现该预测的错误隐藏策略的估计的计算资源的量度。

2. 如权利要求1所述的系统(12), 还包括:

数据分析系统(16), 它描述正被编码器(12)编码的该数据集(28)的特征; 以及

其中还基于该数据集的特征来选择该冗余机制(21)。

3. 如权利要求1所述的系统(12),

其中还基于从该译码器(14)中的一个反馈系统(38)接收到的传输信道条件(44)来选择该冗余机制(21)。

4. 如权利要求1所述的系统(12), 其中使用来自接收器的反馈预测该错误隐藏策略。

5. 如权利要求1所述的系统(12), 其中在没有来自接收器的反馈的情况下预测错误隐藏策略。

6. 如权利要求1所述的系统(12), 其中由所选择的冗余机制(21)提供的冗余量与预计成本成比例。

7. 如权利要求1所述的系统(12), 其中冗余机制(21)包括前向纠错机制。

8. 如权利要求1所述的系统(12), 其中冗余机制(21)包括重传机制。

9. 如权利要求1所述的系统(12), 其中错误隐藏策略包括复制算法。

10. 如权利要求1所述的系统(12), 其中错误隐藏策略包括取平

均值算法。

11. 如权利要求 1 所述的系统 (12)，其中数据集 (28) 包括视频数据。

12. 一种用于对数据包 (30) 进行译码的译码器系统 (14)，包括：
一个错误隐藏系统 (34)，该错误隐藏系统 (34) 具有至少一个错误隐藏策略 (36)，用于隐藏在接收到的数据包中的引入的错误；
以及

反馈系统 (38)，它提供关于译码器系统用来隐藏错误的错误隐藏策略的反馈信息，并且把该反馈信息返回给编码器以供隐藏分析系统使用。

13. 如权利要求 12 所述的译码器系统 (14)，其中反馈信息还包括实现隐藏策略的成本。

14. 如权利要求 12 所述的译码器系统 (14)，其中反馈系统 (38) 还提供关于用于接收数据包的传输信道的反馈。

15. 一种对数据集 (28) 进行编码的方法，包括以下步骤：

当该数据集 (30) 被译码器 (14) 接收到时如果该数据集包含错误，则预测该译码器将使用的错误隐藏策略；

预计使用该错误隐藏策略来隐藏错误的成本；以及

基于使用错误隐藏策略来隐藏错误的预计的成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制 (21)。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中预测错误隐藏策略的步骤包括从译码器接收反馈的步骤，其中该反馈包括关于译码器 (14) 先前处理错误的信息。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其中预计隐藏误差的成本的步骤包括检查来自译码器 (14) 的反馈的步骤。

编码器冗余选择系统和方法

技术领域

本发明一般而言涉及编码器冗余系统，更具体而言，涉及基于实现预测的译码器错误隐藏算法的预计成本来选择编码器冗余机制的系统和系统。

背景技术

冗余策略用于纠正引入电子数据和信息中的错误。可以被保护的数据类型包括，例如，简单的数据文件、多媒体数据（例如，视频和音频）或者网页。错误主要发生在传输期间，并且也可以由其他活动例如向存储器写入数据或是从存储器读出数据引起。错误保护机制通过向数据增加冗余来起作用，它可以由译码器或者接收器使用，以便检测和纠正错误。然而，由于在任何通信系统中，带宽通常都是非常宝贵的，而冗余机制会消耗带宽，所以必须最优化地实现冗余。

当将例如压缩视频的数据包在易于出错的网络（例如，互联网或无线网络）上传输时，可以由编码器增加冗余来抵消传输错误。已知的冗余策略包括前向纠错编码机制、重传机制和/或使用错误恢复编码机制。当前，经常基于以下内容决定冗余：（1）正被编码的数据的特性；以及（2）传输信道条件。在数据特性方面，冗余量可以与正被编码的数据的特定部分的相对重要性成比例。例如，在例如 MPEG-2 的压缩视频系统中，I 帧被认为比 P 帧和 B 帧更重要，并且认为基层比增强层更重要。因此，I 帧或者基层通常接收更多的冗余。

当发生传输错误（即，数据丢失或损坏）时，译码器可以执行错误隐藏来隐藏这些错误。已知的错误隐藏技术包括复制算法（例如，用邻近帧中的相似块代替帧中的损坏块）、取平均值（例如，用相似的邻近帧中的多个块的平均值代替视频帧中损坏的视频块）、空间内插等。实现错误隐藏策略的预计成本可以是例如隐藏之后的剩余错误、估计的计算资源等的量度。然而，实现错误隐藏的预计成本可以根据译码器的情况而变化。例如，在慢速移动的视频序列中，视频数据从帧到帧改变得不多，因此可以容易地用简单的隐藏技术来隐藏传输错误。相反地，在快速移动的序列中，译码器可以要求更复杂的隐

藏技术，并因此消耗相当大的计算费用以用于隐藏错误。在这种情况下，对于快速移动的序列来说，在发生错误的情况下具有更多的冗余将是有利的。

不幸的是直到目前为止，现有系统在确定由编码器实现的冗余机制时，都未能考虑在译码器处实现错误隐藏的预计成本。因此，存在这样一种需要，即：当系统确定编码器冗余机制时，要利用实现错误隐藏的预计成本。

发明内容

本发明通过提供一种系统和方法来解决上述以及其他的问题，该系统和方法基于使用预测的错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本来选择编码器冗余机制。在第一个方面，本发明提供用于对数据集进行编码的系统，包括：如果当数据集被接收器接收到时该数据集包含错误就预测该接收器将使用的错误隐藏策略的系统；预计使用错误隐藏策略来隐藏错误的成本的分析系统；以及基于使用错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制的系统。

在第二个方面，本发明提供存储在可记录的介质上的程序产品，当执行该程序产品时，对数据集进行编码，该程序产品包括：一个程序代码，它被配置成当数据集被接收器接收到时如果该数据集包含错误，则预测该接收器将使用的错误隐藏策略；一个程序代码，它被配置成预计使用错误隐藏策略来隐藏错误的成本；以及一个程序代码，它被配置成基于使用错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制。

在第三个方面，本发明提供用于对数据包进行译码的译码器系统，包括：至少一个错误隐藏策略，用于隐藏在接收到的数据包中的引入的错误；以及反馈系统，它提供关于被译码器系统用来隐藏错误的错误隐藏策略的反馈信息。

在第四个方面，本发明提供一种对数据集进行编码的方法，包括以下步骤：当数据集被译码器接收到时如果该数据集包含错误，则预测该译码器将使用的错误隐藏策略；预计使用错误隐藏策略来隐藏错误的成本；以及基于使用错误隐藏策略以便隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制。

本发明的技术方案包括：

(一) 一种用于对数据集进行编码的系统，包括：

一个错误隐藏预测系统，当该数据集被译码器接收到时如果该数据集包含错误，则该错误隐藏预测系统预测该译码器将使用的错误隐藏策略；

一个隐藏成本分析系统，它预计使用错误隐藏策略来隐藏错误的成本；以及

一个冗余选择系统，它基于使用错误隐藏策略来隐藏错误的预计成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制；

其中该预计的成本是在隐藏之后的剩余错误以及如该译码器所要求的用以实现该预测的错误隐藏策略的估计的计算资源的量度。

(二) 一种用于对数据包进行译码的译码器系统，包括：

一个错误隐藏系统，该错误隐藏系统具有至少一个错误隐藏策略，用于隐藏在接收到的数据包中的引入的错误；以及

反馈系统，它提供关于译码器系统用来隐藏错误的错误隐藏策略的反馈信息，并且把该反馈信息返回给编码器以供隐藏分析系统使用。

(三) 一种对数据集进行编码的方法，包括以下步骤：

当该数据集被译码器接收到时如果该数据集包含错误，则预测该译码器将使用的错误隐藏策略；

预计使用该错误隐藏策略来隐藏错误的成本；以及

基于使用错误隐藏策略来隐藏错误的预计的成本从而来选择用于对数据集进行编码的冗余机制。

附图说明

在下文中将结合附图描述本发明的优选的示例性实施例，其中相同的标记表示相同的元件，以及：

图1描述了一个编码/译码系统的框图，该编码/译码系统包括依照本发明的优选实施例的冗余选择系统。

具体实施方式

现在参看图1，示出的错误保护系统10包括：(1) 用于接收数据28并生成编码数据30的编码器12；(2) 用于传输编码数据30的传输信道50；以及(3) 用于接收编码数据30并生成译码数据32的译码器

14。正如将在下文中所详细描述，编码器 12 包括在传输之前向数据 28 增加错误保护（即，冗余）的能力，而译码器 14 包括在接收到数据之后隐藏错误的能力。虽然在优选的实施例中，数据 28 包括视频数据，但是可以理解的是：数据 28 可以包括能够从编码器 12 传输到译码器 14 的任何类型的数据。

编码器 12 可以包括处理数据 28 以用于在传输信道 50 上传输的任何类型的系统，包括利用 MPEG-2、MPEG-4 等技术的数据压缩系统。相反地，编码器 12 可以包括仅用冗余信息打包数据 28 的发送器。传输信道 50 可以包括任何类型的传输信道，例如，因特网、无线系统、LAN、以太网电缆等。与编码器 12 类似，译码器 14 可以包括用于处理编码数据 30 的任何类型的系统，包括对压缩数据进行译码的任何类型的系统。此外，译码器 14 可以仅包括能够接收编码数据 30 的接收器。

编码器 12 包括向数据 28 增加冗余的冗余选择系统 24，在当将编码数据 30 在传输信道 50 上传输时发生错误的情况下，译码器 14 可以使用该冗余选择系统。冗余选择系统 24 可以包括任何类型的已知冗余算法 26，例如前向纠错机制、重传机制、错误恢复编码机制等。冗余选择系统 24 确定（或者选择）用于每个输入的数据集的冗余机制（例如，多少冗余和/或什么类型的冗余）。所选择的冗余机制是基于一个或多个输入而确定的。这些输入可以包括来自数据分析系统 16 的信息、关于传输信道条件 44 的信息和由隐藏分析系统 19 确定的信息。

数据分析系统 16 提供关于正被编码的数据 28 的特性的信息。例如，在视频编码中，认为 I 帧比 P 帧或 B 帧更重要，并且认为基层比增强层更重要。因此，I 帧和基层数据可以用更多的冗余进行编码，以便防止在传输期间可能发生的潜在的丢失。这样，可以识别出更重要的数据，并且更容易恢复这些数据。可以理解的是：可以以任何已知的方式描述数据 28 的特性。

信道条件 44 提供关于传输信道 50 的质量例如误码率的信息。信道条件 44 可以从存在于译码器系统 14 中的反馈系统 38 获得，根据预

测的特性，或是从任何其他已知的方法确定。

隐藏分析系统 19 提供关于预测的译码器 14 将使用的错误隐藏策略的类型和成本的信息。由隐藏分析系统 19 提供的信息可以从译码器 14 的反馈系统 38 明确地得到，或是在没有来自译码器 14 的反馈的情况下隐含地得到。由隐藏分析系统 19 提供的输入使得冗余选择系统 24 能够更加最优地决定编码器将需要使用的冗余量。例如，假设两个数据片（例如，宏块）的相对重要性（即特性）是相等的，但是根据预测的由译码器实现的错误隐藏策略，第一数据片将比第二数据片容易恢复。隐藏分析系统 19 将向冗余选择系统 24 报告该信息，使得可以用相对较小的冗余量来保护该第一数据片。因为冗余选择系统 24 知道在发生传输错误的情况下，译码器 14 将能够更有效地恢复第一数据片，所以可以利用较小的冗余量，以便节省带宽。类似地，比较难恢复的第二数据片可以用相对较大的冗余量进行保护。

隐藏分析系统 19 包括错误隐藏预测系统 18 和隐藏成本分析系统 20。错误隐藏预测系统 18 确定在传输期间发生错误的情况下译码器 14 将使用的错误隐藏策略的类型。预测将被使用的错误隐藏策略 36 的类型的一个方法是利用从译码器 14 反馈的隐藏信息 46。在这种情况下，隐藏信息 46 可以包括一个反馈信号，该信号在开始传输编码数据 30 之前和/或在传输编码数据 30 期间，告知编码器将被实现的错误隐藏策略 36 是什么类型。可替换地，在没有反馈的隐含情况下，错误隐藏预测系统 18 可以是具有预期策略的硬编码，或是例如根据输入数据 28 或一些其他的标准用预测例程进行编程，用以预测可能的错误隐藏策略。

一旦确定了预测的隐藏策略，隐藏成本分析系统 20 能够确定实现该隐藏策略的预计成本。预计成本可以是例如在隐藏之后的剩余错误的量度，以及由译码器 14 所要求的、用以实现预测的错误隐藏策略 36 的估计的计算资源的量度。用以隐藏错误的预计成本可以基于：（1）预测的隐藏策略，（2）实际的输入数据 28，和/或（3）一些其他标准。隐藏成本分析系统 20 可以以例如容易、中等或困难的方式向冗余选择系统 24 报告数据 28 的预计隐藏成本。

在一个可替换的实施例，隐藏成本还可以直接从译码器 14 反馈的隐藏信息 46 确定。在这种情况下，隐藏成本分析系统 20 只是收集

信息，如果必要的话再加上格式化，并将信息传到冗余选择系统 24。

一旦冗余选择系统 24 已经得到上述输入，就可以实现冗余机制 21 以用于对数据 28 进行编码，然后，编码器 12 可以在传输信道 50 上输出/传输编码数据 30。然后，编码数据 30 可以由译码器 14 输入/接收，在译码器 14 处该编码数据 30 将会被检查错误并被译码。

译码器系统 14 包括错误隐藏系统 34，并且还可以包括反馈系统 38（用于编码器 12 使用明确的隐藏信息的情况）。错误隐藏系统 34 包括一个或多个隐藏策略 36，用于隐藏可能已经被引入编码数据 30 的错误。可以利用任何已知的策略 36，包括从邻近视频帧复制数据、取平均值、空间内插等。注意，根据实现的策略 36 和正被处理的数据类型，实现错误隐藏的成本可以变化（即，隐藏可能相对容易或者相对困难）。

反馈系统 38 收集并将这样的隐藏信息 46 返回报告给编码器以供隐藏分析系统 19 使用。由隐藏信息收集系统 40 收集关于隐藏错误的成本和/或用于隐藏错误的特定策略的信息。这样的信息可以包括原始或统计信息（例如，数据类别、所使用的隐藏策略的类型、在隐藏之后的剩余错误、计算需要），这些信息在每次编码数据 30 要求纠错或者隐藏时都被保存。反馈系统 38 还可以包括信道条件分析系统 42，用于反馈信道条件 44，该信道条件 44 以上述方式被使用。

可以理解的是：这里所述的系统、功能、方法和模块可以以硬件、软件或是硬件和软件结合的方式实现。它们可以通过适用于实现这里所述的方法的任何类型的计算机系统或者其他设备来实现。典型的硬件和软件的结合可能是具有计算机程序的通用计算机，当加载和执行该计算机程序时可以控制该计算机系统，使得它实现这里所述的方法。可替换地，可以利用包含有用于实现本发明的一个或多个功能任务的专用硬件的专用计算机。本发明还可以嵌入到计算机程序产品中，该程序产品包括使得这里所述的方法和功能能够实现的所有特征，并且当在计算机系统中加载该程序产品时，它能够实现这些方法和功能。计算机程序、软件程序、程序、程序产品或软件在本上下文中是指指令集以任何语言、代码或符号表示的任何表达式，该指令集是用来使得具有信息处理能力的系统直接地或是在下述内容中的单独一个或者两个都完成之后执行特定功能：（a）转换到另一种语言、代

码或符号；和/或（b）以不同的物质形式再现。

已经给出的上述关于本发明的优选实施例的描述是用于说明和描述的目的。它们并不是穷尽的，或是用来将本发明限制在所公开的明确形式上，并且很明显地，按照上述教导很多修改和变化都是可能的。这些对于本领域的技术人员来说是显而易见的修改和变化是包括在由所附权利要求书所规定的本发明的范围之内的。

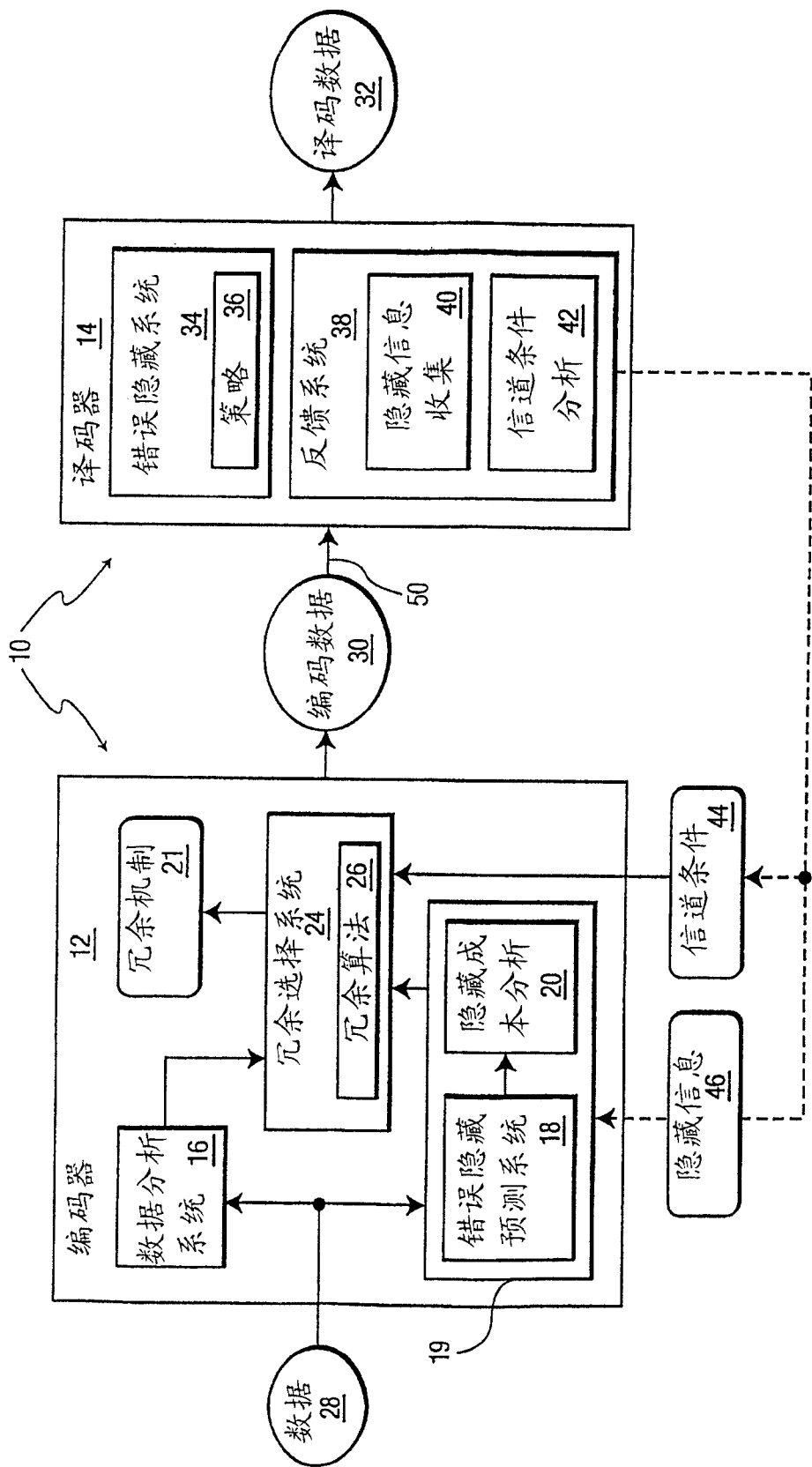


图 1