



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103024380 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201210535423. 4

WO 2007014509 A1, 2007. 02. 08,

(22) 申请日 2012. 12. 10

EP 2091257 A1, 2009. 08. 19,

(73) 专利权人 浙江大学

谢林 等. 基于上下文的自适应二进制算术编码研究. 《浙江大学学报(工学版)》. 2005, 第39卷(第6期), 第900-914页.

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

审查员 夏刊

(72) 发明人 虞露 何至初 朱兴国

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 周烽

(51) Int. Cl.

H04N 19/13(2014. 01)

H04N 19/91(2014. 01)

H04N 19/70(2014. 01)

(56) 对比文件

CN 102404571 A, 2012. 04. 04,

CN 102231830 A, 2011. 11. 02,

CN 102650969 A, 2012. 08. 29,

CN 1719903 A, 2006. 01. 11,

CN 102186087 A, 2011. 09. 14,

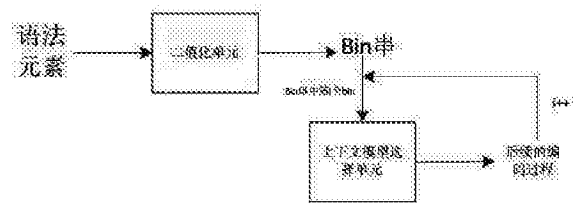
权利要求书2页 说明书18页 附图1页

(54) 发明名称

一种数据的熵编码方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种数据的熵编码方法和装置;对待解码或者编码数据的二值化的bin串进行了分组,并且第一个组中bin的个数并不是固定的,从而使得第二个组的第一个bin的二进制序列序号并不是全相同的。第二组被划分成了至少一段,第二组第一段的bin用同一套上下文模型。本发明应用于数字信号处理领域,尤其是编解码领域。本发明的方法结合了特殊的二值化方法,实现了在bin串中不同位置的bin共用一套上下文模型。



1. 一种语法元素的熵编码方法,特征在于,熵编码过程至少包括以下步骤:

步骤 1:对输入语法元素值进行二值化;二值化之后的 bin 串包括  $n$  个 bin 串组, $n \geq 2$ ,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i = 1 \cdots n$ ,  $N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$ bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括  $k$  个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j = 1, \cdots k$ ,  $K_j \geq 1$ ,且第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串组的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;

步骤 2:对所述的第二个 bin 串组的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码。

2. 根据权利要求 1 所述的熵编码方法,其特征在于,所述步骤 2 中,所述同一套上下文模型包括以下之一:

(1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

(2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

3. 一种语法元素的熵解码方法,特征在于,熵解码过程至少包括以下步骤:

步骤 1:解析第一组 bin,对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

步骤 2:对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组第一段 bin,所述的第二组第一段 bin 的个数为  $m$ ,  $m \geq 1$ ;

步骤 3:根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值,所述的 bin 串至少包括第一组 bin 和第二组第一段 bin,并且由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。

4. 根据权利要求 3 所述的熵解码方法,其特征在于,所述步骤 2 中,所述同一套上下文模型包括以下之一:

(1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

(2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

5. 一种语法元素的熵编码装置,其特征在于,它包括:

一对输入语法元素进行二值化的装置:二值化之后的 bin 串包括  $n$  个 bin 串组,  $n \geq 2$ ,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i = 1 \cdots n$ ,  $N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$ bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括  $k$  个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j = 1, \cdots k$ ,  $K_j \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串组的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;和

一上下模型选择装置:上下模型选择装置与对输入语法元素进行二值化的装置相连,在上下模型选择装置中所述的第二个 bin 串组的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码。

6. 根据权利要求 5 所述的熵编码装置,其特征在于,所述同一套上下文模型包括以下之一:

(1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

(2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

7. 一种语法元素的熵解码装置,其特征在於,它包括:

一解析第一组 bin 的装置:对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

一解析第二组数据第一段 bin 的装置:解析第二组数据第一段 bin 的装置与解析第一组 bin 的装置相连,对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据第一段 bin,所述的第二组数据第一段 bin 的个数为  $m$ ,  $m \geq 1$ ;和

一解析语法元素的装置:解析语法元素的装置与解析第二组数据第一段 bin 的装置相连,根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值,所述的 bin 串至少包括第一组 bin 和第二组数据第一段 bin,并且由第一组 bin 开始,第二组数据第一段 bin 紧随第一组 bin。

8. 根据权利要求 7 所述的熵解码装置,其特征在於,所述同一套上下文模型包括以下之一:

(1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

(2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

## 一种数据的熵编码方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种熵编码技术,尤其涉及一种基于上下文的自适应的二进制算术编码方法和装置。

### 背景技术

[0002] 熵编码是用在视频编码的最后一个阶段的一种无损压缩方法,其输入是转变为一系列语法元素的视频数据。这些语法元素可以在解码端被解析出来并进一步重建出视频序列。语法元素大致分为两类:预测方法和预测误差。熵编码的作用是将这些语法元素无损的编码入码流中。

[0003] 基于上下文的自适应二进制算术编码(CABAC)是一种广泛用于视频编码的熵编码方法,首次出现于H.264/AVC中,现在也在AVS1,AVS2,HEVC等标准中使用,其中包括三个主要功能单元,二值化、上下文建模和算术编码。二值化将语法元素映射为二进制符号,上下文建模为每个bin估计一个概率值。最后算术编码依据估计的概率值将bin压缩为bit。

[0004] 二值化的方法有很多,常见的有一元码,截断一元码,指数哥伦布码和定长码等二值化方法。二值化指的是将每个非二进制的语法元素值映射成一个bin串,所有的bin串都不全相同。bin串中的每个bin都会按照其写入码流的顺序拥有一个从0开始的二进制序列序号。反二值化的过程即为一个查表的过程,每个bin串都唯一对应一个语法元素值,通过查二值化的表可以找出要解析的bin串对应的语法元素值。解析bin串的过程是一个寻找一个可以反二值化的bin串的过程,即如果当前已解析的bin串可以反二值化为一个语法元素,解析bin串完毕;否则,继续解析下一个bin,直到bin串可以反二值化为一个语法元素。

[0005] 上下文建模是为了提供比较精确的概率估计而建立一系列概率模型。有相似的概率分布的bin往往共用相同的上下文模型。上下文模型中存储两个值,一个是概率状态,一个是最有可能出现的bin的值(MPS),上下文模型的概率状态是依据已编码bin的值进行更新过的,每编完一个bin都会对所用的上下文模型中的概率状态和MPS造成影响。上下文模型的选择主要依据是每个bin的语法元素类型,在bin串中的位置,色度还是亮度,相邻信息等。以前的上下文建模方法中几乎没有在bin串中位置不同的bin共用一个上下文模型。共用一个上下文模型指的是共用一个上下文模型的bin用同一个上下文模型进行概率估计,同时该上下文模型统计的是已经编码的用该上下文模型进行概率估计的bin的情况,该上下文模型是依照这些统计的bin建立的概率模型。随着二值化方法的不断更新和改进,这种情况还是有必要的。

[0006] 算术编码是基于迭代的区间划分的编码方法。解析bin的过程为:初值为0到1的区间根据bin的概率值,被划分为两子区间。编码的bit流提供了一个以二进制小数表示的偏移值,依据该偏移值可以从两个子区间中选择一个,该区间就代表解码出来的bin的值。在解析bin之后,区间的宽度值都被更新为所选的子区间的宽度,然后不断重复这个区间的划分过程。编码bin过程与之相反,区间根据bin的概率值,被划分为两子区间,在编

码的 bin 所对应出的区间内找一个以二进制小数表示的偏移值作为编码的 bin。在编码完一个 bin 后,区间的宽度值都被更新为所选的子区间的宽度,然后不断重复这个区间的划分过程。算术边编码的概率估计可以用一个估计得到的概率值进行(上下文编码),也可以假设一个等概率值进行(旁路编码)。

## 发明内容

[0007] 本发明针对现有技术的不足,提出了一种数据的熵编码方法和装置,本发明能进行更高效数据压缩,能使 bin 串中不同二进制序列序号的 bin 用同一个上下文模型进行编码。

[0008] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:一种语法元素的熵编码方法,熵编码过程至少包括以下步骤:

[0009] (1)对输入语法元素值进行二值化;二值化之后的 bin 串包括  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个 bin 串组,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i=1 \cdots n, N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$  bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括  $k$  个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j = 1, \cdots, k, K_j \geq 1$ ,且第二个 bin 串的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;

[0010] (2)对所述的第二个 bin 串组的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码。

[0011] 一种语法元素的熵解码方法,熵解码过程至少包括以下步骤:

[0012] (1)解析第一组 bin,对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

[0013] (2)对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin,所述的第二组第一段 bin 的个数为  $m, m \geq 1$ ;

[0014] (3)根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值,所述的 bin 串至少包括第一组 bin 和第二组第一段 bin,并且由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。

[0015] 一种经过二值化的数据类型及码流,数据二值化之后的 bin 串包括  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个 bin 串组,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i=1 \cdots n, N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$  bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括  $k$  个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j = 1, \cdots, k, K_j \geq 1$ ,第二个 bin 串的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;所述的第二组中的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码。

[0016] 一种语法元素的熵编码装置,它包括:

[0017] 一对输入语法元素进行二值化的装置:二值化之后的 bin 串包括  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个 bin 串组,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i=1 \cdots n, N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$  bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法

元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括 k 个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第 j 段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j = 1, \dots, k, K_j \geq 1$ ,第二个 bin 串的第 j 段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串的第 j+1 段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;和

[0018] 一上下模型选择装置:上下模型选择装置与对输入语法元素进行二值化的装置相连,在该装置中所述的第二个 bin 串组的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码

[0019] 一种语法元素的熵解码装置,它包括:

[0020] 一解析第一组 bin 的装置:对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

[0021] 一解析第二组数据第一段 bin 的装置:解析第二组数据第一段 bin 的装置与解析第一组 bin 的装置相连,对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin,所述的第二组第一段 bin 的个数为 m,  $m \geq 1$ ;和

[0022] 一解析语法元素的装置:解析语法元素的装置与解析第二组数据第一段 bin 的装置相连,根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值,所述的 bin 串至少包括第一组 bin 和第二组第一段 bin,并且由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。

[0023] 进一步地,上述同一套上下文模型包括以下之一:

[0024] (1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

[0025] (2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

[0026] 本发明的有益效果为:本发明对数据的二值化的 bin 串进行了分组,并且第一个组中 bin 的个数并不是固定的,从而使得第二个组的第一个 bin 的二进制序列序号并不是全相同的。第二组被划分成了至少一段,第二组第一段的 bin 用同一套上下文模型,实现了不同二进制序列序号的 bin 共用一套上下文模型。

## 附图说明

[0027] 图 1 是实施例 9 的一种语法元素的熵编码装置的结构框图;

[0028] 图 2 是实施例 10 的一种语法元素的熵解码装置的结构框图;

[0029] 图 3 是实施例 11 的一种语法元素的熵解码装置的结构框图。

## 具体实施方式

[0030] 现在将对本发明的实施例进行详细论述。本发明的主要思想是将一个语法元素二值化之后的 bin 串分成至少二组,第一组包括的 bin 的个数不全相等,第二组被划分成至少一段。第二组的第一段的 bin 用同一套上下文模型。

[0031] 本发明关于语法元素的熵编码的方法,在视频或图像编码过程中包括以下步骤:

[0032] 步骤一:将语法元素进行二值化。

[0033] 将每个非二进制的语法元素值映射成一个 bin 串,所有的 bin 串都不全相同。二值化后的 bin 串有如下特点:

[0034] 二值化之后的 bin 串包括 n ( $n \geq 2$ ) 个组,每个 bin 串组中至多包含  $N_i$  ( $N_i \geq 1$ ) 个

$\text{bin}(i = 1 \cdots n)$ , 第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$  bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号, 至少有二个数据值的第一组的 bin 的个数不相同。第二组中的 bin 串包括至少  $k$  个段 ( $k \geq 1$ ), 各段 bin 串至多包含  $K_j$  ( $k_j \geq 1$ ) 个 bin ( $j = 1, \cdots, k$ ), 第二个 bin 串的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号

[0035] 步骤二: 为二值化的语法元素选择合理的上下文模型

[0036] 依据各自二值化的 bin 串特性根据 bin 的聚类性设计、选择和建立上下文模型。上下文模型的选择方法有很多, 其中包括几个 bin 用一个上下文模型, 一个 bin 用一个上下文模型, 一个 bin 用几个上下文模型, 所有 bin 用一个上下文模型等。本发明设计的上下文模型选择方法的为: 步骤一中第二组中的第 1 段 bin 采用同一套上下文模型。其余的 bin 的上下文模型选择在此不做规定, 可以为前面所述的方法中的一个或者几个。同一套上下文模型包括以下之一:

[0037] 1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

[0038] 2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

[0039] 本发明关于语法元素的熵编码的方法, 此熵编码在视频或图像解码过程中包括以下步骤:

[0040] 步骤一: 解析第一组 bin, 对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值, 使得该语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同。

[0041] 解析 bin 串的过程是一个寻找一个可以反二值化的 bin 串的过程, 即如果当前已解析的 bin 串可以反二值化为一个语法元素, 解析 bin 串完毕; 否则, 继续解析下一个 bin, 直到 bin 串可以反二值化为一个语法元素。其中, 解析 bin 的过程为: 初值为 0 到 1 的区间根据 bin 的概率值, 被划分为两子区间。编码的 bit 流提供了一个以二进制小数表示的偏移值, 依据该偏移值可以从两个子区间中选择一个, 该区间就代表解码出来的 bin 的值, 在解析 bin 之后, 区间的宽度值都被更新为所选的子区间的宽度, 然后不断重复这个区间的划分过程。bin 的概率值由对应的上下文模型进行估计。上下文模型根据 bin 的聚类性设计、建立和选择。反二值化的过程即为一个查表的过程, 每个 bin 串都唯一对应一个语法元素值, 通过查二值化的表可以找出要解析的 bin 串对应的语法元素值。

[0042] 步骤一的特点为所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值, 使得该语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同。

[0043] 步骤二: 对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin, 所述的第二组第一段 bin 的个数为  $m$ ,  $m \geq 1$ ;

[0044] 解析 bin 串的过程是一个寻找一个可以反二值化的 bin 串的过程, 即如果当前已解析的 bin 串可以反二值化为一个语法元素, 解析 bin 串完毕; 否则, 继续解析下一个 bin, 直到 bin 串可以反二值化为一个语法元素。其中解析 bin 的过程为: 初值为 0 到 1 的区间根据 bin 的概率值, 被划分为两子区间。编码的 bit 流提供了一个以二进制小数表示的偏移值, 依据该偏移值可以从两个子区间中选择一个, 该区间就代表解码出来的 bin 的值, 在解析 bin 之后, 区间的宽度值都被更新为所选的子区间的宽度, 然后不断重复这个区间的划分过程。bin 的概率值由对应的上下文模型进行估计。上下文模型根据 bin 的聚类性设计、建立和选择。反二值化的过程即为一个查表的过程, 每个 bin 串都唯一对应一个语法元

素值,通过查二值化的表可以找出要解析的 bin 串对应的语法元素值。

[0045] 步骤二的特点为:在解析第二组数据的第一段 bin 的时候用同一套上下文模型,同一套上下文模型包括以下之一:

[0046] 1) 整个段的所有 bin 用一个上下文模型;

[0047] 2) 整个段的所有 bin 根据相同的上下文规则决定使用多个上下文模型中的一个。

[0048] 步骤三:根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值,所述的 bin 串至少包括第一组 bin 和第二组第一段 bin,并且由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。

[0049] 该语法元素的 bin 串至少包括第一组的 bin 和第二组第一段的 bin。如果存在其他的 bin 串,则在解析完第一组的 bin 和第二组第一段的 bin 之后继续解析剩余的 bin 串。由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin,剩余 bin 紧随第二组第一段 bin 的顺序形成语法元素的 bin 串。如果只有第一组的 bin 和第二组第一段的 bin,则语法元素的 bin 串为第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。反二值化的过程即为一个查表的过程,每个 bin 串都唯一对应一个语法元素值,通过查二值化的表可以找出要解析的 bin 串对应的语法元素值。

[0050] 下面根据附图和实施例详细描述本发明,本发明的目的和效果将变得更加明显。其中,实施例 1.2. 中 bin 串分为两个组,只有第一组和第二组的第一段;实施例 3.4 中 bin 串分为两个组,有第一组和第二组的两个段;实施例 5.6 中 bin 串分为三个组,有第一组,第二组的两个段和第三组;实施例 7.8 中 bin 串分为两个组,第二个组分为三个段;实施例 9 是编码器的装置;实施例 10 是解码器的装置(只有第一组和第二组第一段 bin);实施例 11 是解码器的装置。

[0051] 实施例 1

[0052] 以一个语法元素 A 为例,A 表示元素 A1,A2 的值,其中 A1 有 3 种可能的值,A2 有 2 种可能的值,因此,语法元素 A 有 6 种可能的值。下面描述对语法元素 A 进行二值化,并且选择合适的上下文模型的方法。具体实施步骤如下:

[0053] 步骤一:将语法 A 进行二值化,二值化的方法见表 1

[0054] 表 1. 语法元素 A 的二值化方法



[0055]

A	第一组	第二组
		第一段
0	1	0
1		1
2	01	0
3		1
4	00	0
5		1

[0056] 表中最左边一栏为语法元 A 的取值, 右边为该取值二值化后的 bin 串

[0057] 其中二值化之后的 bin 串分为 2 个组, 第 i 个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第 i+1bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号。第一组最多包括 2 个 bin。第一组所包含的 bin 的个数可能为 1, 2 中任意一个。第二组分为一段。

[0058] 步骤二: 为二值化的语法元素选择合理的上下文模型

[0059] 上下文模型选择的情况见表 2

[0060] 表 2. 语法元素 A 的上下文建模方法

[0061]

第一组		第二组
上下文模型 1	上下文模型 2	第一段
		上下文模型 3
1		0
		1
0	1	0
		1
0	0	0
		1

[0062] 第二组的第一段有 1 个 bin, 这个 bin 用上下文模型 3, 第一组每个位置的 bin 用了一个上下文模型。

[0063] 实施例 2:

[0064] 以一个语法元素 A 为例, A 表示元素 A1, A2 的值, 其中 A1 有 3 种可能的值, A2 有 2 种可能的值, 因此, 语法元素 A 有 6 种可能的值。下面描述, 选择合适的上下文模型, 从码

流中解析出 bin 串,最后反二值化解析得出 A 的方法。具体实施步骤如下:

[0065] 步骤一:解析第一组 bin

[0066] 解析 bin 串的方法见背景介绍,二值化的表格见表 1,设计的上下文模型见表 2。第一组的 bin 的个数可能为一个也可能为 2 个。

[0067] 步骤二:用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin

[0068] 解析 bin 串的方法见背景介绍,二值化的表格见表 1,设计的上下文模型见表 2。这里第二组第一段 bin 的个数为一个。第二组第一段的 bin 都用上下文模型 3 进行解析。这里所说的用同一套上下文模型指的是第二组第一段 bin 都用上下文模型 3。

[0069] 步骤三:根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0070] 由于该语法元素的二值化的 bin 串中只有第一组和第二组的第一段,因此通过步骤一和步骤二就已经解析出该语法元素对应的 bin 串,其中由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。反二值化过程见背景介绍。二值化的表格见表 1

[0071] 实施例 3:

[0072] 以一个语法元素 B 为例, B 表示元素 B1, B2 的值,其中 B1 有 4 种可能的值, B2 有 4 种可能的值,因此,语法元素 B 有 16 种可能的值。下面描述对语法元素 B 进行二值化,并且选择合适的上下文模型的方法。具体实施步骤如下:

[0073] 步骤一:将语法 B 进行二值化,二值化的方法见表 B

[0074] 表 3. 语法元素 B 的二值化方法

[0075]

B	第一组	第二组	
		第一段	第二段
15	1	1	
13		0	1
12		0	01
14		0	00
1	01	1	
10		0	1
3		0	01
5		0	00
0	001	1	
9		0	1
2		0	01
4		0	00
8	000	1	
11		0	1
7		0	01
6		0	00

[0076] 表中最左边一栏为语法元 B 的取值,右边为该取值二值化后的 bin 串。

[0077] 其中二值化之后的 bin 串分为 2 个组,第 i 个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第 i+1bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号。第一组最多包括 3 个 bin。第一组所包含的 bin 的个数可能为 1,2,3 中任意一个。第二组分为两段,第 1 个 bin 分为一段,第 2,3 个 bin 分为一段

[0078] 步骤二:为二值化的语法元素选择合理的上下文模型上下文模型选择的情况见表 4

[0079] 表 4. 语法元素 B 的上下文建模方法

[0080]

第一组			第二组		
上下文模型 1	上下文模型 2	上下文模型 3	第一段	第二段	
			上下文模型 4		
1			1	上下文模型 5	上下文模型 6
			0	1	
			0	0	1
			0	0	0
0	1		1	上下文模型 7	上下文模型 8
			0	1	
			0	0	1
			0	0	0
0	0	1	1	上下文模型 9	上下文模型 10
			0	1	
			0	0	1
			0	0	0
0	0	0	1	上下文模型 11	上下文模型 12
			0	1	
			0	0	1
			0	0	0

[0081] 第二组的第一段只有一个bin,它们共用了一个上下文模型4。第一组每个位置的bin用了一个上下文模型。第二组的第二段为2个bin,根据第一组的数值不同,分配了8个上下文模型。

[0082] 实施例4:

[0083] 以一个语法元素B为例,B表示元素B1,B2的值,其中B1有3种可能的值,B2有2种可能的值,因此,语法元素B有6种可能的值。下面描述,选择合适的上下文模型,从码流中解析出bin串,最后反二值化解析得出B的方法。具体实施步骤如下:

[0084] 步骤一:解析第一组bin,

[0085] 解析bin串的方法见背景介绍,二值化的表格见表3,设计的上下文模型见表4。第一组的bin的个数可能为1个也可能为2个还可能为3个。

[0086] 步骤二:用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段bin

[0087] 解析bin串的方法见背景介绍,二值化的表格见表3,设计的上下文模型见表4。

这里第二组第一段 bin 的个数为一个,第二组第一段的 bin 都用上下文模型 4 进行解析。这里所说的用同一套上下文模型指的是第二组第一段所有 bin 都用上下文模型 4。

[0088] 步骤三:根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0089] 由于该语法元素的二值化的 bin 串中不只有第一组和第二组的第一段,还包括了第二组的第二段,因此在步骤一,二之后还需要解析出第二组第二段的 bin。该语法元素对应的 bin 串,由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin,第二组第二段的 bin 紧随第二组第一段的 bin 组成。反二值化过程见背景介绍。二值化的表格见表 3

[0090] 实施例 5

[0091] 以一个语法元素 C 为例,C 表示元素 C1, C2, C3 的值,其中 C1, C2, C3 各有 3 个可能的值,因此,语法元素 C 有 27 种可能的值。下面描述对语法元素 C 进行二值化,并且选择合适的上下文模型的方法。具体实施步骤如下:

[0092] 步骤一:将语法 C 进行二值化,二值化的方法见表 5。

[0093] 表 5. 语法元素 C 的二值化方法

C	第一组	第二组		第三组
		第一段	第二段	
0	1	1		1
1				01
2				00
3		0	1	1
4				01
5				00
6		0	0	1
7				01
8				00
9	01	1		1
10				01
11				00
12		0	1	1
13				01
14				00
15		0	0	1
16				01
17				00
18	00	1		1
19				01
20				00
21		0	1	1
22				01
23				00
24		0	0	1
25				01
26				00

[0094]

[0095] 表中最左边一栏为语法元 C 的取值, 右边为该取值二值化后的 bin 串。

[0096] 其中二值化之后的 bin 串分为 3 个组, 第 i 个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列

序号小于第  $i+1$ bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号。第一组最多包括 2 个 bin。第一组所包含的 bin 的个数可能为 1, 2 中任意一个。第二组分为两段, 第 1 个 bin 分为一段, 第 2 个 bin 分为一段, 并且语法元素 C 的二值化的 bin 串中有第三组, 第三组至多包括 2 个 bin

[0097] 步骤二: 为二值化的语法元素选择合理的上下文模型

[0098] 上下文模型选择的情况见表 6:

[0099] 表 6. 语法元素 C 的上下文建模方法

[0100]

第一组		第二组		第三组			
上下文模型 1	上下文模型 2	第一段	第二段	上下文模型 7	上下文模型 8		
		上下文模型 3					
1		1	上下文模型 4	1			
				0	1		
				0	0		
		0	1	1		1	
				0	1		
				0	0		
		0	0	1		1	
				0	1		
				0	0		
0	1	1	上下文模型 5	1			
				0	1		
				0	0		
		0	1	1		1	
				0	1		
				0	0		
		0	0	1		1	
				0	1		
				0	0		
0	0	1	上下文模型 6	1			
				0	1		
				0	0		
		0	1	1		1	
				0	1		
				0	0		
		0	0	1		1	
				0	1		
				0	0		

[0101] 第二组的第一段只有一个 bin, 它们共用了一个上下文模型 3。第一组每个位置的 bin 用了一个上下文模型。第二组的第二段为 2 个 bin, 根据第一组的数值不同, 分配了 4



个上下文模型。第三组的每个位置的 bin 各自分配了一个上下文模型。

[0102] 实施例 6 :

[0103] 以一个语法元素 C 为例, C 表示元素 C1, C2, C3 的值, 其中 C1, C2, C3 各有 3 个可能的值, 因此, 语法元素 C 有 27 种可能的值。下面描述, 选择合适的上下文模型, 从码流中解析出 bin 串, 最后反二值化解析得出 C 的方法。具体实施步骤如下 :

[0104] 步骤一 : 解析第一组 bin,

[0105] 解析 bin 串的方法见背景介绍, 二值化的表格见表 5, 设计的上下文模型见表 6。第一组的 bin 的个数可能为 1 个也可能为 2。

[0106] 步骤二 : 用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin

[0107] 解析 bin 串的方法见背景介绍, 二值化的表格见表 5, 设计的上下文模型见表 6。这里第二组第一段 bin 的个数为一个, 第二组第一段的 bin 都用上下文模型 3 进行解析。这里所说的用同一套上下文模型指的是第二组第一段所有 bin 都用上下文模型 3。

[0108] 步骤三 : 根据解析 bin 串的规则, 解析出该语法元素对应的 bin 串, 所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0109] 由于该语法元素的二值化的 bin 串中不只有第一组和第二组的第一段, 还包括了第二组的第二段和第三组, 因此在步骤一二之后还需要依次解析出第二组第二段的 bin 和第三组的 bin。该语法元素对应的 bin 串, 由第一组 bin 开始, 第二组第一段 bin 紧随第一组 bin, 第二组第二段的 bin 紧随第二组第一段的 bin, 第三组的 bin 紧随第二组第二段的 bin 组成。反二值化过程见背景介绍。二值化的表格见表 5

[0110] 实施例 7

[0111] 以一个语法元素 D 为例, D 表示元素 D1, D2 的值, 其中 D1 有 3 种可能的值, D2 有 5 种可能的值, 因此, 语法元素 D 有 15 种可能的值。下面描述对语法元素 D 进行二值化, 并且选择合适的上下文模型的方法。具体实施步骤如下 :

[0112] 步骤一 : 将语法 D 进行二值化, 二值化的方法见表 7

[0113] 表 7. 语法元素 D 的二值化方法

[0114]

D	第一组	第二组		
		第一段	第二段	第三段
0	1	1		
1		01		
2		00	1	
3		00	0	1
4		00	0	0
5	01	1		
6		01		
7		00	1	
8		00	0	1
9		00	0	0
10	00	1		
11		01		
12		00	1	
13		00	0	1
14		00	0	0

[0115] 表中最左边一栏为语法元素 D 的取值, 右边为该取值二值化后的 bin 串。

[0116] 其中二值化之后的 bin 串分为 3 个组, 第 i 个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第 i+1bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号。第一组最多包括 2 个 bin。第一组所包含的 bin 的个数可能为 1, 2 中任意一个。第二组分为三段, 第 1, 2 个 bin 分为一段, 第 3 个 bin 为一段, 第 4 个 bin 分为一段。

[0117] 步骤二: 为二值化的语法元素选择合理的上下文模型

[0118] 上下文模型选择的情况见表 8:

[0119] 表 8. 语法元素 D 的上下文建模方法

第一组		第二组		
上下文模型 1	上下文模型 2	第一段	第二段	第三段
		上下文模型 3	上下文模型 4	
1		1		
		01		
		00	1	上下文模型 5
		00	0	1
		00	0	0
0	1	1		
		01		
		00	1	上下文模型 6
		00	0	1
		00	0	0
0	0	1		
		01		
		00	1	上下文模型 7
		00	0	1
		00	0	0

[0120] 第二组的第一段有 2 个 bin,他们都用了上下文模型 3。第一组每个位置的 bin 用了一个上下文模型。第二组第二段为一个 bin,用一个上下文模型,第二组的第三段为 1 个 bin,根据第一组的数值不同,分配了 3 个上下文模型。

[0121] 实施例 8:

[0122] 以一个语法元素 D 为例, D 表示元素 D1, D2 的值,其中 D1 有 3 种可能的值, D2 有 5 种可能的值,因此,语法元素 D 有 15 种可能的值。下面描述选择合适的上下文模型,从码流中解析出 bin 串,最后反二值化解析得出 D 的方法。具体实施步骤如下:

[0123] 步骤一:解析第一组 bin,

[0124] 解析 bin 串的方法见背景介绍,二值化的表格见表 7,设计的上下文模型见表 8。第一组的 bin 的个数可能为 1 个也可能为 2。

[0125] 步骤二:用同的一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin

[0126] 解析 bin 串的方法见背景介绍,二值化的表格见表 7,设计的上下文模型见表 8。这里第二组第一段 bin 的个数为 2 个,都用上下文模型 3 进行解析。

[0127] 步骤三:根据解析 bin 串的规则,解析出该语法元素对应的 bin 串,所述的 bin 串

经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0129] 由于该语法元素的二值化的 bin 串中不只有第一组和第二组的第一段,还包括了第二组的第二段和第二组的第三段,因此在步骤一二之后还需要解析出第二组第二段的 bin 和第二组第三段的 bin。该语法元素对应的 bin 串,由第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin,第二组第二段的 bin 紧随第二组第一段的 bin,第二组第三段的 bin 紧随第二组第二段的 bin 组成。反二值化过程见背景介绍。二值化的表格见表 7

[0130] 实施例 9

[0131] 一个实际编码器语法元素的熵编码装置,如图 1 所示,包括二值化单元,上下文模型选择单元。具体实施如下:

[0132] 1) 在二值化单元中对输入语法元素进行二值化,二值化之后的 bin 串包括  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个 bin 串组,第  $i$  个 bin 串组中包含  $N_i$  个 bin,其中  $i=1 \cdots n, N_i \geq 1$ ,第  $i$  个 bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号小于第  $i+1$  bin 串组中任一 bin 的二进制序列序号;至少有两个不同的语法元素值进行二值化后的 bin 串的第一个 bin 串组所包含的 bin 的个数不相同;第二个 bin 串组包括  $k$  个段,其中  $k \geq 1$ ,第二个 bin 串组的第  $j$  段 bin 串包含  $K_j$  个 bin,其中  $j=1, \cdots, k, K_j \geq 1$ ,第二个 bin 串的第  $j$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号小于第二个 bin 串的第  $j+1$  段 bin 串中任一 bin 的二进制序列序号;

[0133] 2) 在上下文模型选择单元中对所要编码的 bin 选择上下文模型,其中对所述的第二个 bin 串组的第 1 段 bin 串采用同一套上下文模型进行熵编码

[0134] 实施例 10

[0135] 一个实际编码器语法元素的熵解码装置,如图 2 所示,解析第一组 bin 的单元,解析第二组第一段 bin 的单元,解析语法元素的单元。具体实施如下:

[0136] 1) 在解析第一组 bin 的单元中解析第一组 bin,对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

[0137] 2) 在解析第二组第一段 bin 的单元中解析第二组第一段 bin,对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin,所述的第二组第一段 bin 的个数为  $m, m \geq 1$ ;

[0138] 3) 在解析语法元素的单元中,由前两个单元解析出的 bin 组成语法元素的 bin 串,第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin。然后所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0139] 实施例 11

[0140] 一个实际编码器语法元素的熵解码装置,如图 3 所示,解析第一组 bin 的单元,解析第二组第一段 bin 的单元,解析语法元素的单元。具体实施如下:

[0141] 1) 在解析第一组 bin 的单元中解析第一组 bin,对于所述的语法元素至少存在两个不同的语法元素值,使得这两个语法元素值对应的第一组 bin 的个数不同;

[0142] 2) 在解析第二组第一段 bin 的单元中解析第二组第一段 bin,对于所述的语法元素用同一套上下文模型解析出第二组数据的第一段 bin,所述的第二组第一段 bin 的个数为  $m, m \geq 1$ ;

[0143] 3) 在解析语法元素的单元中,包括两个子单元,分别为剩余 bin 的解析单元和反二值化单元,首先在剩余 bin 的解析单元中根据解析 bin 串的规则,解析出语法元素的 bin

串中除了第一组与第二组第一段的 bin。然后在反二值化单元中按照第一组 bin 开始,第二组第一段 bin 紧随第一组 bin,剩余的 bin 紧随第二组第一段 bin 的顺序组成语法元素的 bin 串,然后所述的 bin 串经过反二值化过程解析得到语法元素的值。

[0144] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

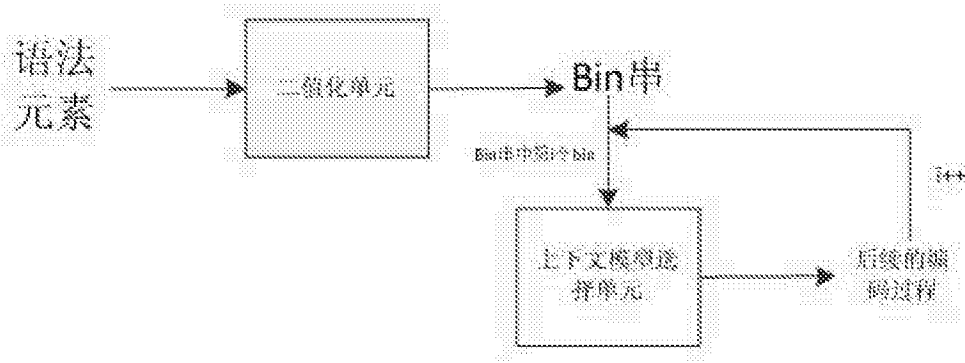


图 1

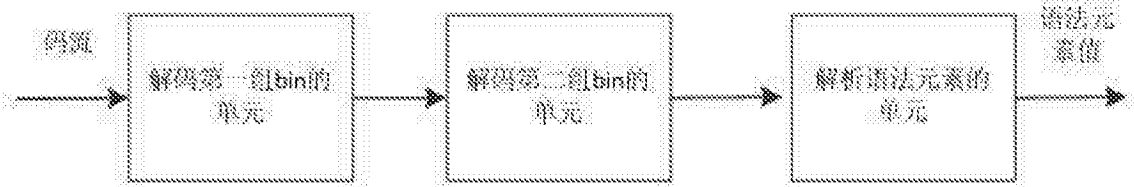


图 2

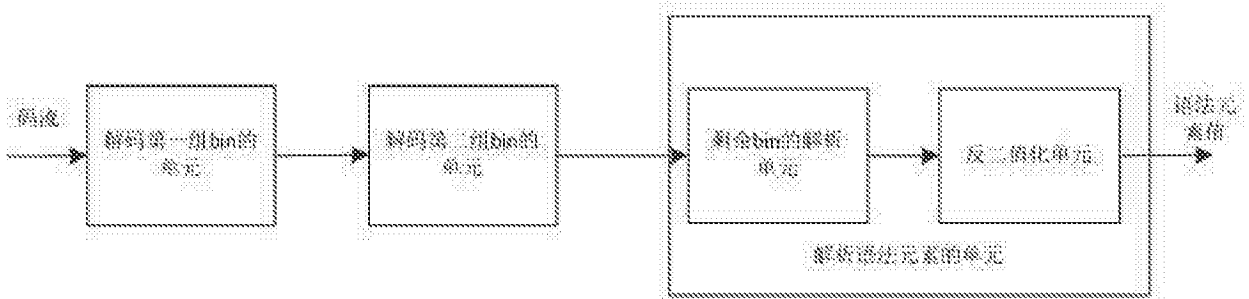


图 3