



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103220509 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201210019699. 7

(22) 申请日 2012. 01. 21

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 张雯

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262  
代理人 李健 龙洪

(51) Int. Cl.  
H04N 7/26 (2006. 01)

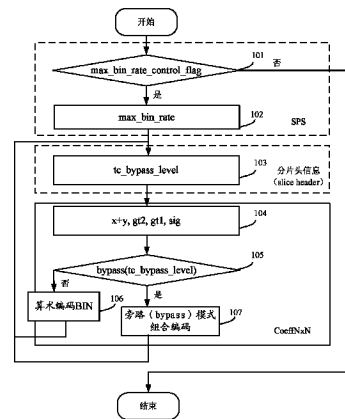
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

自适应控制算术编码 BIN 数量的方法、编码器和解码器

(57) 摘要

本发明提供了一种自适应控制算术编码 BIN 数量的方法及其对应的解码方法、编码器和解码器,其中,自适应控制算术编码 BIN 数量的方法包括:获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限;根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者 bypass 模式组合进行编码。上述自适应控制算术编码 BIN 数量的方法,根据上限获得每个分片的分层控制参数,根据分层控制参数分层控制表示残差的语法元素采用 bin 编码或 bypass 组合编码,从而有效地控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量不会超过一定的上限,进而解决实时解码的瓶颈问题。



1. 一种自适应控制算术编码二进制 (BIN) 数量的方法,其特征在于,该方法包括:  
获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限;  
根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;  
根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行编码。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:  
所述获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限之前,所述方法还包括:  
确定序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志设置为预定值。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:  
所述上限保存在所述 SPS 中新增加的上限参数中。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:  
所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:  
所述上限参照与所述编码器对应的解码器的实时解码能力,或者所述编码器与所述解码器协商的结果,或者视频标准建议的参考数值来设定。
6. 根据权利要求 1-5 任一权利要求所述的方法,其特征在于:  
所述根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值包括:  
自适应选择每个分片分层控制参数的数值,使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所述上限。
7. 一种自适应控制算术编码二进制 (BIN) 数量对应的解码方法,其特征在于,该方法包括:  
获得每个分片分层控制参数的数值;  
根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于:  
所述获得每个分片分层控制参数的数值之前,所述方法还包括:  
确定序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志设置为预定值。
9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于:  
所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。
10. 一种编码器,其特征在于,该编码器包括:  
序列参数模块,用于获知编码器在单位时间内产生的算术编码二进制 (BIN) 数量的上限;  
分片处理模块,用于根据所述序列参数模块获知的所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;  
编码模块,用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行编码。
11. 根据权利要求 10 所述的编码器,其特征在于,所述编码器还包括:  
调用模块,用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值,若是,

则调用所述序列参数模块。

12. 根据权利要求 11 所述的编码器,其特征在于:  
所述上限保存在所述 SPS 中新增的上限参数中。

13. 根据权利要求 10 所述的编码器,其特征在于:  
所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

14. 根据权利要求 10-13 任一权利要求所述的编码器,其特征在于:  
所述分片处理模块,具体用于:

自适应选择每个分片分层控制参数的数值,使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所述上限。

15. 一种解码器,其特征在于,该解码器包括:

分片处理模块,用于获得每个分片分层控制参数的数值;

解码模块,用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。

16. 根据权利要求 15 所述的解码器,其特征在于,所述解码器还包括:

调用模块,用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值,若是,则调用所述分片处理模块。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的解码器,其特征在于:

所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

## 自适应控制算术编码 BIN 数量的方法、编码器和解码器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及视频压缩编码技术,尤其涉及一种自适应控制算术编码 BIN 数量的方法、自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法、编码器和解码器。

### 背景技术

[0002] 单位时间内算术编码的二进制 (BIN) 数量可能随着图像分辨率、帧率及量化参数的变化而快速增长。在解码过程中前后 BIN 之间存在着依赖关系,只能串行处理。当 BIN 数量增长到一定程度就会导致 BIN 的解析成为实时解码的瓶颈问题。为了确保实时解码,就有必要控制住单位时间内 BIN 的数量不超过一定的上限 (max\_bin\_rate)。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种自适应控制算术编码 BIN 数量的方法、自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法、编码器和解码器,以解决 BIN 数量增长到一定程度而导致的 BIN 解析成为实时解码的瓶颈的问题。

[0004] 本发明实施例提供了一种自适应控制算术编码二进制 (BIN) 数量的方法,该方法包括:

[0005] 获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限;

[0006] 根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;

[0007] 根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行编码。

[0008] 优选地,所述获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限之前,所述方法还包括:

[0009] 确定序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志设置为预定值。

[0010] 优选地,所述上限保存在所述 SPS 中新增的上限参数中。

[0011] 优选地,所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

[0012] 优选地,所述上限参照与所述编码器对应的解码器的实时解码能力,或者所述编码器与所述解码器协商的结果,或者视频标准建议的参考数值来设定。

[0013] 优选地,所述根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值包括:

[0014] 自适应选择每个分片分层控制参数的数值,使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所述上限。

[0015] 本发明实施例还提供了一种自适应控制算术编码二进制 (BIN) 数量对应的解码方法,该方法包括:

[0016] 获得每个分片分层控制参数的数值;

[0017] 根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。

[0018] 优选地,所述获得每个分片分层控制参数的数值之前,所述方法还包括:

- [0019] 确定序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志设置为预定值。
- [0020] 优选地,所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。
- [0021] 本发明实施例还提供了一种编码器,该编码器包括:
- [0022] 序列参数模块,用于获知编码器在单位时间内产生的算术编码二进制 (BIN) 数量的上限;
- [0023] 分片处理模块,用于根据所述序列参数模块获知的所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;
- [0024] 编码模块,用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行编码。
- [0025] 优选地,所述编码器还包括:调用模块,用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值,若是,则调用所述序列参数模块。
- [0026] 优选地,所述上限保存在所述 SPS 中新增加的上限参数中。
- [0027] 优选地,所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。
- [0028] 优选地,所述分片处理模块,具体用于:自适应选择每个分片分层控制参数的数值,使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所述上限。
- [0029] 本发明实施例还提供了一种解码器,该解码器包括:
- [0030] 分片处理模块,用于获得每个分片分层控制参数的数值;
- [0031] 解码模块,用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。
- [0032] 优选地,所述解码器还包括:调用模块,用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值,若是,则调用所述分片处理模块。
- [0033] 优选地,所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。
- [0034] 上述自适应控制算术编码 BIN 数量的方法,根据上限获得每个分片的分层控制参数,根据分层控制参数分层控制表示残差的语法元素采用 bin 编码或 bypass 组合编码,从而有效地控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量不会超过一定的上限,进而解决实时解码的瓶颈问题。

#### 附图说明

- [0035] 图 1 为本发明实施例自适应控制算术编码 BIN 数量的流程图;
- [0036] 图 2 为本发明实施例自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码流程图;
- [0037] 图 3 为本发明编码器实施例的结构示意图;
- [0038] 图 4 为本发明解码器实施例的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0040] 根据统计结果表明,在BIN数量很高的情况下,绝大部分的BIN来自于表示残差的语法元素。以正在制定中的高效视频编码(HEVC)为例,sig\_bin(残差系数是否为非0值标志所产生的BIN),gt1\_bin(残差系数的幅度是否大于1标志所产生的BIN),gt2\_bin(残差系数的幅度是否大于2标志所产生的BIN)以及x+y\_bin(按扫描顺序的最后一个非0残差系数的x,y坐标标志所产生的BIN)均为表示残差的语法元素所产生的BIN。它们占据了all\_bin(编码器所产生的全部BIN)中最大的比例,msc\_bin(残差之外的所有语法元素所产生的BIN)所占的比例或绝对数量都很小,不会构成实时解码的瓶颈。

[0041] 按像素为单位的BIN数量统计结果如表1,数据源自JCTVC-G569提案。

[0042] 表1 算术编码BIN数量统计表

[0043]

bin/pixel	AI				RA				LB				LP			
	QP	2	7	12	17	2	7	12	17	2	7	12	17	2	7	12
all_bin	4.55	3.83	2.89	1.95	3.10	2.24	1.32	0.65	2.98	2.19	1.36	0.66	3.07	2.27	1.44	0.71
sig_bin	1.70	1.46	1.16	0.79	1.26	0.99	0.62	0.30	1.21	0.96	0.65	0.32	1.23	0.97	0.67	0.34
gt1_bin	1.37	1.08	0.77	0.48	0.92	0.61	0.31	0.13	0.88	0.60	0.32	0.13	0.91	0.62	0.35	0.14
gt2_bin	0.88	0.59	0.36	0.20	0.47	0.23	0.10	0.04	0.44	0.22	0.08	0.02	0.47	0.24	0.09	0.03
x+y_bin	0.38	0.41	0.34	0.34	0.28	0.23	0.15	0.08	0.29	0.25	0.16	0.08	0.31	0.26	0.17	0.09
msc_bin	0.22	0.29	0.26	0.14	0.17	0.18	0.14	0.10	0.16	0.16	0.15	0.11	0.15	0.18	0.16	0.11

[0044]

bin/pixel	AI				RA				LB				LP			
	QP	22	27	32	37	22	27	32	37	22	27	32	37	22	27	32
all_bin	1.21	0.74	0.45	0.27	0.28	0.12	0.06	0.03	0.26	0.10	0.04	0.02	0.29	0.11	0.05	0.02
sig_bin	0.47	0.27	0.15	0.08	0.12	0.05	0.02	0.01	0.11	0.03	0.01	0.00	0.12	0.03	0.01	0.00
gt1_bin	0.28	0.16	0.09	0.04	0.05	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.05	0.01	0.01	0.00
gt2_bin	0.11	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
x+y_bin	0.17	0.11	0.07	0.04	0.03	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.04	0.01	0.01	0.00
msc_bin	0.18	0.15	0.12	0.10	0.06	0.03	0.03	0.02	0.07	0.05	0.03	0.02	0.07	0.06	0.02	0.02

[0045] 以上统计结果表明,只要有效控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量就可以消除实时解码的瓶颈问题。

[0046] 为此,本发明实施例提供了一种自适应控制算术编码二进制 (BIN) 数量的方法,该方法包括:

[0047] 步骤 11、获知编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限;

[0048] 其中,在该步骤之前还可以包括:在序列参数集 (SPS) 中可以增加一个控制标志 (max\_bin\_rate\_control\_flag),如果该控制标志设置为 1,表示可以执行该步骤;如果该控制标志设置 0,表示编码器不执行该步骤,即不启动分片自适应分层控制算术编码 BIN 数量的过程。

[0049] 还可以在 SPS 中增加一个上限 (max\_bin\_rate 数值参数,此数值参数可以是 12 比特表示的单位时间内 BIN 数量的上限。

[0050] 步骤 12、根据所述上限获得每个分片分层控制参数的数值;

[0051] 还可以在分片的头信息 (slice header) 中增加一个分层控制参数 (tc\_bypass\_level);通过设置不同的 tc\_bypass\_level 数值,可以分层控制当前分片中,表示残差的部分或全部语法元素所产生 BIN 的数量。

[0052] 步骤 13、根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行编码。

[0053] 所述 bypass 模式组合通常用于等概率出现的符号编码,它不更新算术编码的状态变量,可以并行操作。算术编码 BIN 因为充分利用了上下文模型的相关性、前后符号之间的相关性,因而压缩效率比较高但必须串行处理。bypass 模式组合压缩效率比较低但利于并行操作,是有别于算术编码 BIN 的一种简单编码模式。两者可以共享同一个算术编码的二值化过程。所述二值化过程是指将语法元素用二进制数值表示的过程。

[0054] 优选地,tc\_bypass\_level 的具体定义可如表 2 所示。

[0055] 表 2 分层控制参数定义表

[0056]

tc_bypass_level	算术编码 BIN	bypass 模式组合
0B	x+y, gt2, gt1, sig	--
0000B	gt2, gt1, sig	x+y
0001B	gt1, sig	x+y, gt2
001B	Sig	x+y, gt2, gt1
01B	--	x+y, gt2, gt1, sig

[0057] 其中,在残差编码过程 (CoeffNxN) 中根据 tc\_bypass\_level 的取值及含义,分层控制 x+y (按扫描顺序的最后一个非 0 残差系数的 x, y 坐标)、gt2 (残差系数的幅度是否大于 2 标志)、gt1 (残差系数的幅度是否大于 1 标志)、sig (残差系数是否非 0 值标志) 是否按正常算术编码 BIN 处理还是按 bypass 模式组合处理。

[0058] 优选地, tc\_bypass\_level 的取值可以是分片自适应的, 这意味着 x+y, gt2, gt1, sig 的表示方法也是分片自适应的, 它们可以自适应地选择以算术编码 BIN 处理或者以 bypass 模式组合处理。在保证单位时间内产生的 BIN 数量不超过所设定的 max\_bin\_rate 的条件下, tc\_bypass\_level 的取值应该尽量使得表示残差的语法元素按正常算术编码 BIN 处理。

[0059] 例如, 设定的 max\_bin\_rate 为单位时间内 20M, 如果当前分片中 tc\_bypass\_level 的取值为 0B(x+y, gt2, gt1, sig 均按算术编码 BIN 处理), 则当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量会超过 20M 的上限; 如果当前分片中 tc\_bypass\_level 的取值为 01B(x+y, gt2, gt1, sig 均按 bypass 模式组合处理), 则当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量远低于 20M。那么应该根据 tc\_bypass\_level 所定义的分层控制方法, 选择一个最合适的 tc\_bypass\_level 值, 比如 0001B(x+y, gt2 按 bypass 模式组合处理; gt1, sig 按算术编码 BIN 处理)。分片自适应地选择 tc\_bypass\_level 的取值, 使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所设定的 20M。

[0060] 上述 max\_bin\_rate 的具体数值应该参照目标解码器的标明的实时解码能力, 或者编码器与目标解码器协商的结果, 或者视频标准建议的典型应用配置、参考数值来设定。

[0061] 上述自适应控制算术编码 BIN 数量的方法, 根据 max\_bin\_rate 获得每个分片的 tc\_bypass\_level, 根据 tc\_bypass\_level 分层控制表示残差的语法元素采用 bin 编码或者 bypass 组合编码, 从而有效地控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量不会超过一定的上限, 进而解决实时解码的瓶颈问题。

[0062] 与上述控制算术编码 BIN 数量的方法相对应, 本发明实施例还提供了一种自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法, 该方法包括:

[0063] 步骤 21、获得每个分片分层控制参数的数值;

[0064] 在该步骤之前, 也可以通过判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值例如 1 来确定是否开始执行该步骤, 若是预定值, 则执行此步骤, 否则, 不执行;

[0065] 上述预定值可以根据需要被动态地调整; 上述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

[0066] 步骤 22、根据当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。

[0067] 解码的过程与上述实施例中编码的过程相对应, 此处不详述。

[0068] 上述自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法, 根据 tc\_bypass\_level 分层控制表示残差的语法元素采用 bin 解码或者 bypass 组合解码, 从而有效地解决实时解码的瓶颈问题。

[0069] 实施例一

[0070] 该实施例以自适应控制算术编码 BIN 数量的过程为例进行描述, 该控制过程包括:

[0071] 步骤 101、通过 max\_bin\_rate\_control\_flag 的取值确定是否启动自适应分层控制算术编码 BIN 数量的方法;

[0072] 在 SPS 中定义的控制标志, 指示当前序列的编码是否需要启动本发明所述的分片自适应分层控制算术编码 BIN 数量的方法; 如果标志设置为 1, 表示编码器将启动分片自适



应分层控制算术编码 BIN 数量的方法；如果标志设置 0，表示编码不启动上述方法。

[0073] 步骤 102、获知 max\_bin\_rate；

[0074] 在 SPS 中定义的数值参数，指示如果步骤 101 设置为启动本发明所述的方法，编码器在单位时间内产生的算术编码 BIN 数量的上限。此数值参数可以是 12 比特表示的单位时间内 BIN 数量。

[0075] Max\_bin\_rate 的取值应该参照目标解码器标明的实时解码能力，或者编码器与目标解码器协商的结果，或者视频标准建议的典型应用配置、参考数值来设定。

[0076] 步骤 103、根据 max\_bin\_rate 获得每个分片的 tc\_bypass\_level；

[0077] 在 slice header（分片头信息）中定义的分层控制参数。如果 101 设置为启动本发明所述的方法，通过设置不同的 tc\_bypass\_level 数值可以分层控制当前分片中，表示残差的部分或全部语法元素所产生 BIN 的数量。

[0078] bypass 模式组合通常用于等概率出现的符号编码，它不更新算术编码的状态变量，可以并行操作。

[0079] 通常意义上说，算术编码 BIN 会充分利用上下文模型的相关性、前后符号之间的相关性，因而压缩效率比较高但必须串行处理。bypass 模式组合压缩效率比较低但利于并行操作，可以作为有别于算术编码 BIN 的一种简单编码模式。

[0080] 算术编码 BIN 和 bypass 模式组合可以共享同一个算术编码的二值化过程。所述二值化过程是指将语法元素用二进制数值表示的过程。

[0081] 例如，根据正在制定中 HEVC 标准中表示残差的语法元素包含 x+y（按扫描顺序的最后一个非 0 残差系数的 x, y 坐标）、gt2（残差系数的幅度是否大于 2 标志）、gt1（残差系数的幅度是否大于 1 标志）、sig（残差系数是否为非 0 值标志）。它们通常情况下按算术编码 BIN 处理。

[0082] 如果 tc\_bypass\_level 的具体定义如表 2 所示，tc\_bypass\_level 实际上提供了一种在当前分片中的分层控制机制。它指示所述语法元素将按算术编码 BIN 处理，或者按 bypass 模式组合处理。

[0083] tc\_bypass\_level 的取值可以是分片自适应的。在保证单位时间内产生的算术编码 BIN 数量不超过所设定的 max\_bin\_rate 条件下，尽可能地按正常算术编码 BIN 处理（提高压缩效率）。

[0084] 步骤 104、获得表示残差的语法元素 x+y, gt2, gt1, sig；

[0085] 在残差编码模块 (CoeffNxN) 中定义的用来表示残差的语法元素。它们的具体含义为：x+y 指按扫描顺序的最后一个非 0 残差系数的 x, y 坐标；gt2 指残差系数的幅度是否大于 2 标志；gt1 为残差系数的幅度是否大于 1 标志；sig 为残差系数是否为非 0 值标志。

[0086] 表 1 统计结果表明，所述 x+y, gt2, gt1, sig 语法元素编码产生的算术编码 BIN 的数量随着图像分辨率、帧率及量化参数的变化而快速增长，由此造成了所述 BIN 的解析成为实时解码的瓶颈问题。

[0087] 基于所述统计结果，通过控制 x+y, gt2, gt1, sig 所产生的算术编码 BIN 的数量，就可有效地控制编码器产生的算术编码 BIN 的数量。

[0088] 步骤 105、bypass(tc\_bypass\_level)；

[0089] 基于步骤 103 的结果，tc\_bypass\_level 明确指示了当前分片中的，步骤 104 确定

的每个语法元素  $x+y$ ,  $gt2$ ,  $gt1$ ,  $sig$  进行熵编码时,分别是采用步骤 106 还是采取步骤 107 进行处理。

[0090]  $bypass(tc\_bypass\_level)$  以分片为单位变化,根据  $tc\_bypass\_level$  的取值来确定当前分片中的分层控制操作。 $bypass(tc\_bypass\_level)$  指部分或者全部表示残差的语法元素的熵编码从算术编码 BIN 处理转换为  $bypass$  模式组合处理。

[0091] 步骤 106、进行算术编码 BIN;

[0092] 在残差编码模块 (CoeffNxN) 中的子功能模块,算术编码 BIN 充分利用了上下文模型的相关性、前后符号之间的相关性,是压缩效率比较高的熵编码方式。

[0093] 算术编码 BIN 具有必须串行处理的特性,如果 BIN 数量增长到一定程度就会导致 BIN 的解析成为实时解码的瓶颈问题。为了确保实时解码,就有必要控制住单位时间内 BIN 的数量不超过一定的上限 ( $max\_bin\_rate$ )。

[0094] 步骤 107、进行  $bypass$  模式组合编码。

[0095] 在残差编码模块 (CoeffNxN) 中的子功能模块,  $bypass$  模式组合通常用于等概率出现的符号编码,它不更新算术编码的状态变量,可以并行操作。 $bypass$  模式组合压缩效率比较低但利于并行操作,是有别于算术编码 BIN 的一种简单编码模式。

[0096] 步骤 107 和步骤 106 可以共享同一个算术编码的二值化过程。所述二值化过程是指将语法元素用二进制数值表示的过程。

[0097] 实施例二

[0098] 该实施例以自适应控制算术编码 BIN 数量对应的解码过程为例进行描述,该控制过程包括:

[0099] 步骤 201、通过  $max\_bin\_rate\_control\_flag$  的取值确定是否启动自适应分层控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法;

[0100] 在 SPS 中定义的控制标志,指示当前序列的解码是否需要启动本发明所述的分片自适应分层控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法;如果标志设置为 1,表示解码器将启动分片自适应分层控制算术编码 BIN 数量对应的解码方法;如果标志设置 0,表示解码不启动上述方法。

[0101] 步骤 202、获得每个分片的  $tc\_bypass\_level$ ;

[0102] 在 slice header (分片头信息) 中定义的分层控制参数。如果 201 设置为启动本发明所述的方法,通过获得不同的  $tc\_bypass\_level$  数值可以分层控制当前分片中,表示残差的部分或全部语法元素所产生 BIN 的数量。

[0103] 如果  $tc\_bypass\_level$  的具体定义如表 2 所示,  $tc\_bypass\_level$  实际上提供了一种在当前分片中的分层控制机制。它指示所述语法元素将按算术解码 BIN 处理,或者按  $bypass$  模式组合处理。

[0104] 步骤 203、获得表示残差的语法元素  $x+y$ ,  $gt2$ ,  $gt1$ ,  $sig$ ;

[0105] 在残差解码模块 (CoeffNxN) 中定义的用来表示残差的语法元素。它们的具体含义为: $x+y$  指按扫描顺序的最后一个非 0 残差系数的  $x, y$  坐标; $gt2$  指残差系数的幅度是否大于 2 标志; $gt1$  为残差系数的幅度是否大于 1 标志; $sig$  为残差系数是否为非 0 值标志。

[0106] 表 1 统计结果表明,所述  $x+y$ ,  $gt2$ ,  $gt1$ ,  $sig$  语法元素所产生的 BIN 的数量随着图像分辨率、帧率及量化参数的变化而快速增长,由此造成了所述 BIN 的解析成为实时解码

的瓶颈问题。

[0107] 基于所述统计结果,通过控制  $x+y$ ,  $gt2$ ,  $gt1$ ,  $sig$  所产生的 BIN 的数量,就可有效地解决实时解码的瓶颈问题。

[0108] 步骤 204、 $bypass(tc\_bypass\_level)$  ;

[0109] 基于步骤 202 的结果, $tc\_bypass\_level$  明确指示了当前分片中的,步骤 203 确定的每个语法元素  $x+y$ ,  $gt2$ ,  $gt1$ ,  $sig$  进行熵解码时,分别是采用步骤 205 还是采取步骤 206 进行处理。

[0110]  $bypass(tc\_bypass\_level)$  以分片为单位变化,根据  $tc\_bypass\_level$  的取值来确定当前分片中的分层控制操作。 $bypass(tc\_bypass\_level)$  指部分或者全部表示残差的语法元素的熵解码从算术解码 BIN 处理转换为  $bypass$  模式组合处理。

[0111] 步骤 205、进行算术解码 BIN ;

[0112] 在残差解码模块 (CoeffNxN) 中的子功能模块,算术解码 BIN 具有必须串行处理的特性,如果 BIN 数量增长到一定程度就会导致 BIN 的解析成为实时解码的瓶颈问题。为了确保实时解码,就有必要控制住单位时间内 BIN 的数量不超过一定的上限 ( $max\_bin\_rate$ )。

[0113] 步骤 206、进行  $bypass$  模式组合解码。

[0114] 在残差解码模块 (CoeffNxN) 中的子功能模块,  $bypass$  模式组合通常用于等概率出现的符号解码,它不更新算术解码的状态变量,可以并行操作。

[0115]  $bypass$  模式组合压缩效率比较低但利于并行操作,是有别于算术解码 BIN 的一种简单解码模式。

[0116] 步骤 205 和步骤 206 可以共享同一个算术解码的二值化过程。所述二值化过程是指将语法元素用二进制数值表示的过程。

[0117] 如图 3 所示,为本发明编码器实施例的结构示意图,该编码器包括序列参数模块 31、分片处理模块 32 和编码模块 33,其中 :

[0118] 序列参数模块,用于获知编码器在单位时间内产生的算术编码二进制 (BIN) 数量的上限 ;

[0119] 分片处理模块,用于根据所述序列参数模块获知的所述上限获得每个分片分层控制参数的数值 ;

[0120] 编码模块,用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 ( $bypass$ ) 模式组合进行编码。

[0121] 另外,所述编码器还可以包括调用模块 34,该调用模块,用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值,若是,则调用所述序列参数模块。

[0122] 其中,所述上限保存在所述 SPS 中新增的上限参数中 ;所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

[0123] 具体地,所述分片处理模块自适应选择每个分片分层控制参数的数值,使得当前单位时间内产生的算术编码 BIN 数量最接近但不超过所述上限。

[0124] 上述编码器,可以有效地控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量不会超过一定的上限,具体实现过程可参见图 1,此处不再赘述。

[0125] 如图 4 所示,为本发明解码器实施例的结构示意图,该解码器包括分片处理模块

41 和解码模块 42, 其中:

[0126] 分片处理模块, 用于获得每个分片分层控制参数的数值;

[0127] 解码模块, 用于根据所述分片处理模块获得的当前分片的当前分层控制参数的数值控制当前分片中表示残差的每个语法元素采用 BIN 或者旁路 (bypass) 模式组合进行解码。

[0128] 另外, 所述解码器还可以包括调用模块 43, 该调用模块, 用于判断序列参数集 (SPS) 中新增加的控制标志是否设置为预定值, 若是, 则调用所述分片处理模块。

[0129] 其中, 所述分层控制参数包含在其对应的分片的头信息中。

[0130] 上述解码器, 可以有效地控制表示残差的语法元素所产生的 BIN 数量不会超过一定的上限, 具体实现过程可参见图 2, 此处不再赘述。

[0131] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成, 上述程序可以存储于计算机可读存储介质中, 如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地, 上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地, 上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0132] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 仅仅参照较佳实施例对本发明进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的精神和范围, 均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

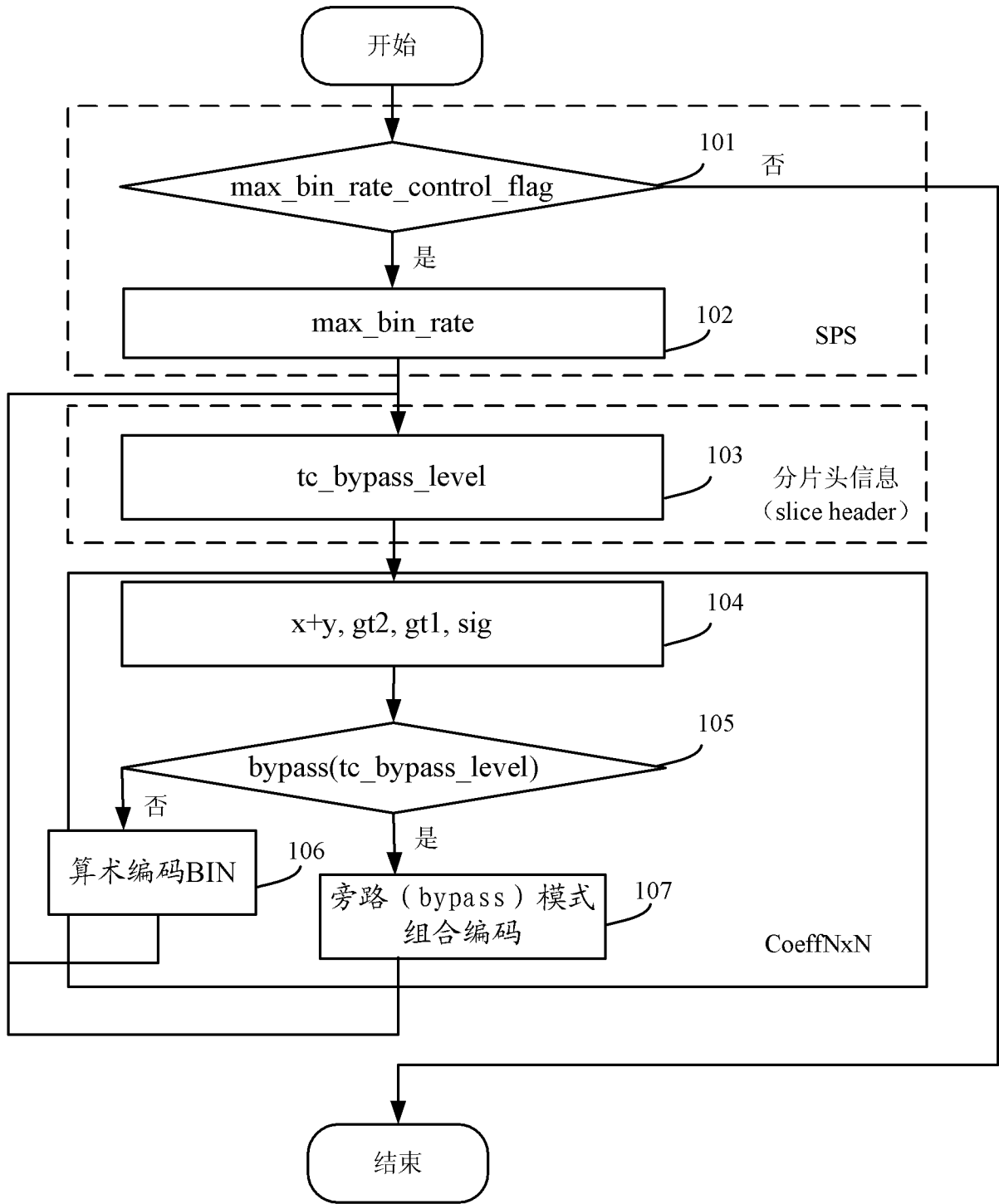


图 1

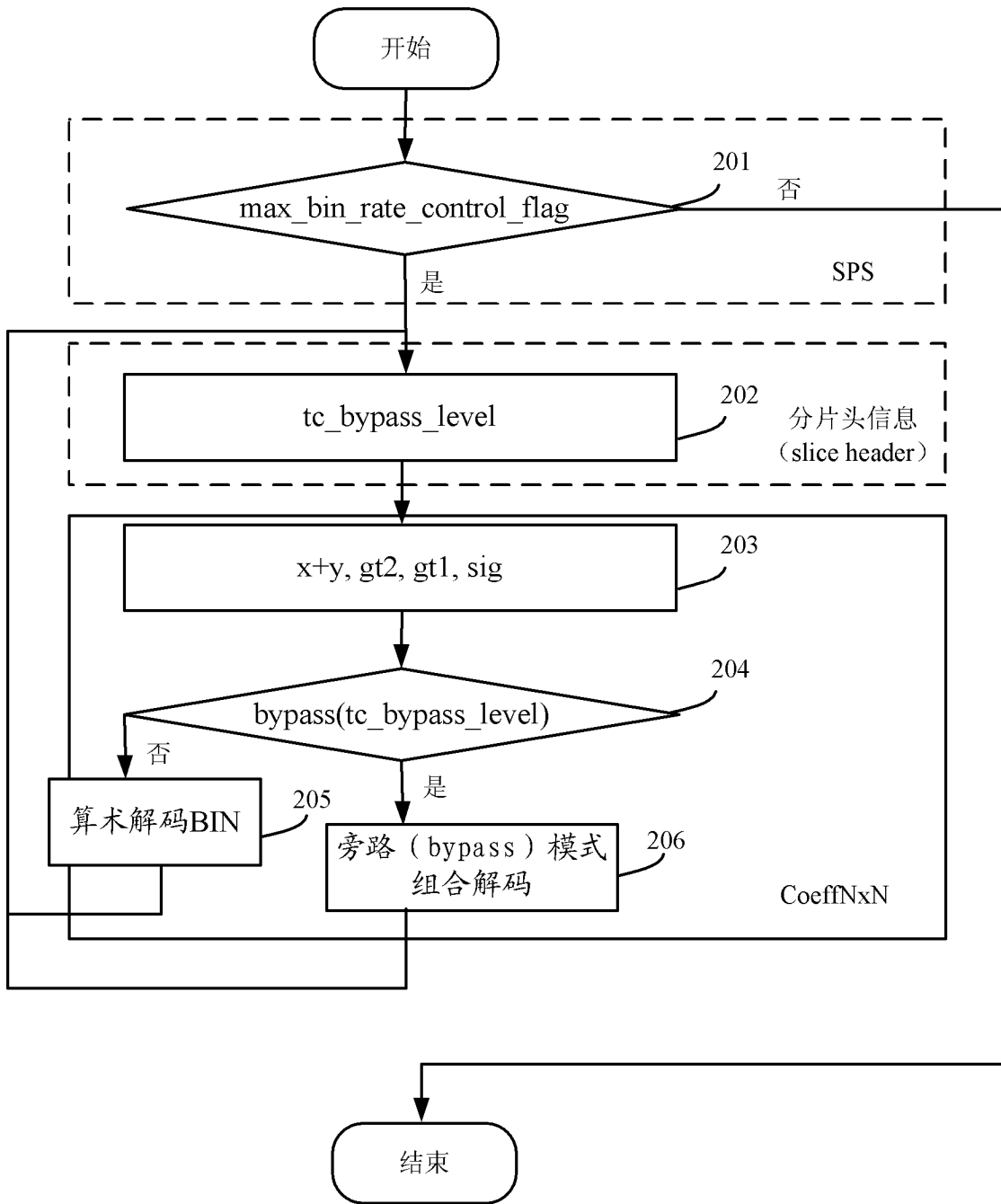


图 2

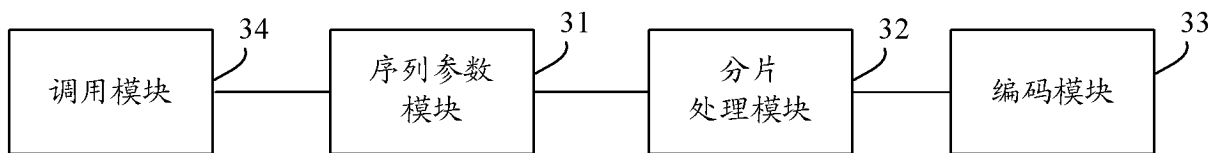


图 3

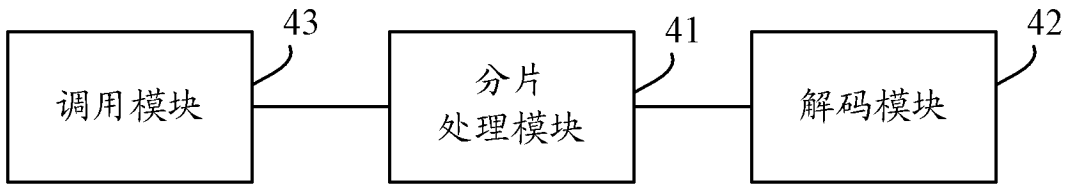


图 4