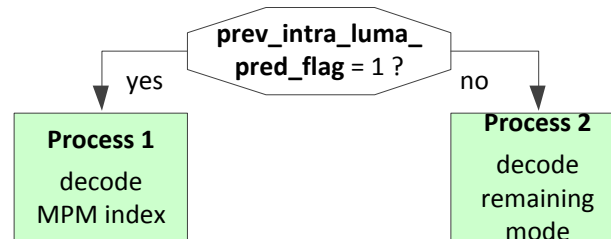


JCTVC-F269: Modified Intra Mode Coding

E.Francois, S.Pautet, C.Gisquet

JCT-VC 6th Meeting, Geneva 14-22 July, 2011

Intra Mode Coding in current HM



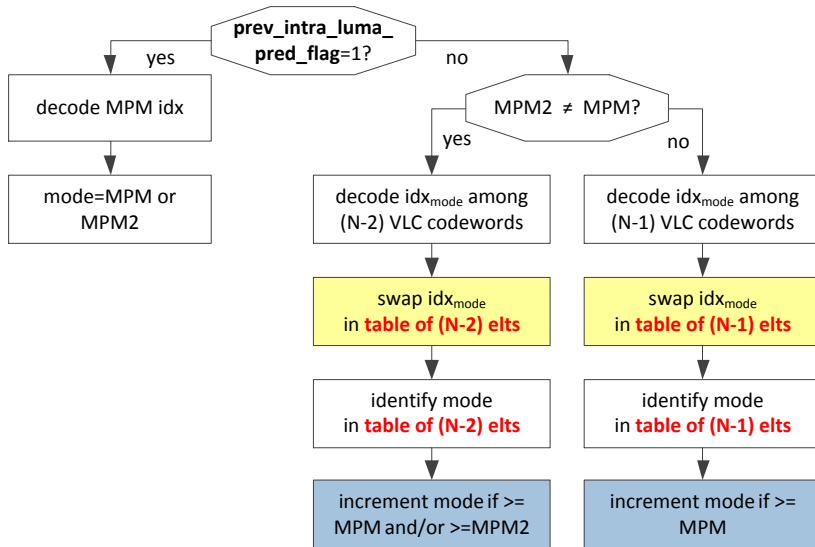
- HM3.0 remainder of Intra modes coding
 - For PUs smaller than 64x64 and larger than 2x2:
 - HE: Fixed length code
 - LC: VLC codes
 - In LC, use of ranking tables related to remaining modes statistics
 - The rank of remaining mode is coded using Huffman codes
 - Adaptation is provided by swapping of ranks

Proposed solution

- Mode probabilities/rank tables relate to mode values, not to remaining mode values
 - CAVLC → ranking directly applied to mode values, not remaining mode values
 - CABAC → binarization based on mode statistics
- Take into account MPM case for the statistics updating
- **Similar concept is proposed in F091 and F106**

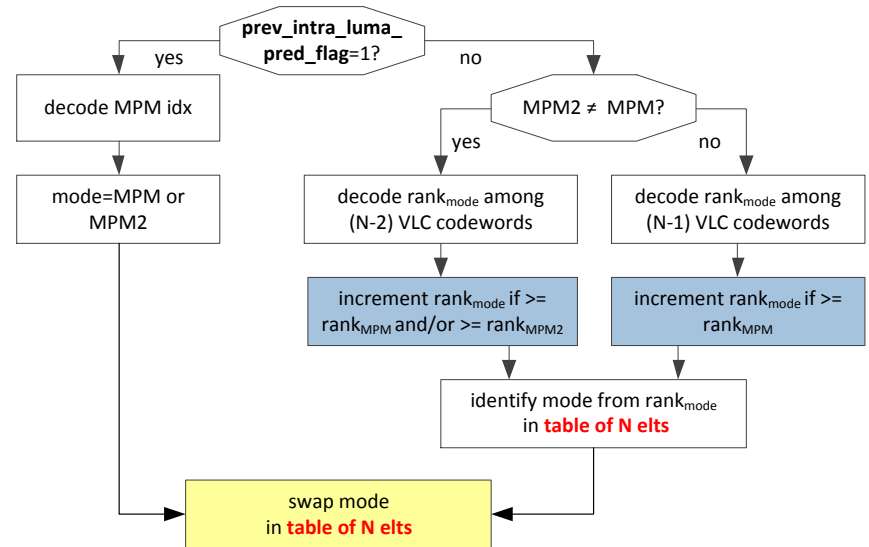
Proposal – CAVLC case

Current scheme



- 4 remaining modes ranking tables
(16 entries, 15 entries, 33 entries, 32 entries)
- No link between mode and index

Modified scheme

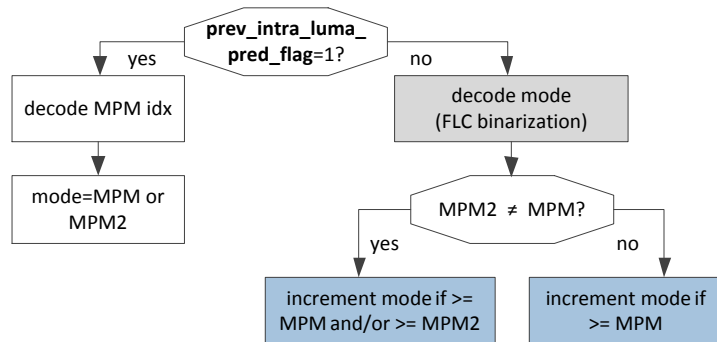


- 2 **mode** ranking tables
(17 entries, 34 entries)
- Swapping and Incrementing steps are switched
- Real link between these tables and modes

This part is also proposed by:
F106 and F091

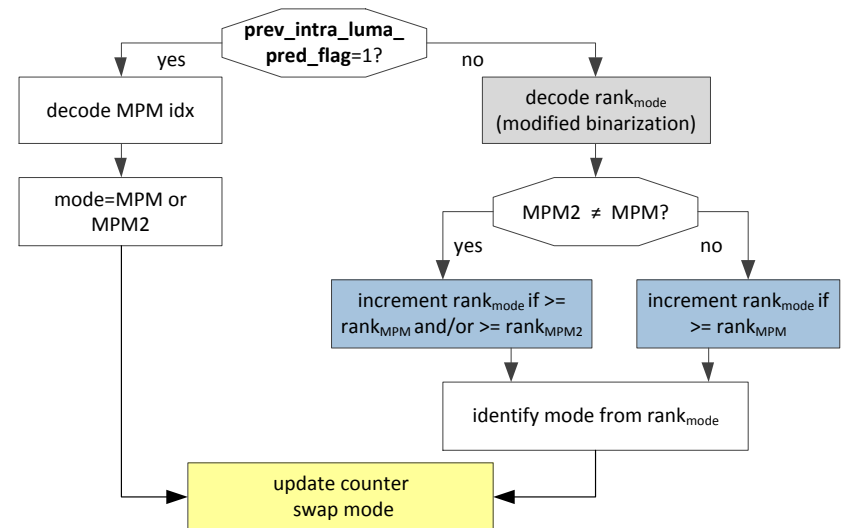
Proposal – CABAC case

Current scheme



- Fixed modes ordering
- Binarization FLC

Modified scheme



- 2 counter tables and 2 mode ranking tables (17 entries, 34 entries)
- Adaptive modes ordering based on ranking tables
- Modified binarization

This part is similar to:
F091

Proposed solution – CABAC case

- **Similar counters and ranking tables concept as in CAVLC**
 - Use of counter tables, updated as follows:
 - If $(\text{count}[m] == 255)$, all the elements of the table are divided by 2
 - $\text{count}[m] = \text{count}[m] + 1$
 - Swapping
 - Same swapping process as CAVLC case: current mode mc is swapped with its preceding ranked mode mp if $\text{count}[mc] > \text{count}[mp]$
- **Modified Binarization**
 - A frequent mode is at the beginning of the ranking table
 - 1st mode (rank 0) coded with (at least) 1 less bit than the other modes

Results (HM3.1 implementation)

	All intra HE			All intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Class A	-0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Class B	-0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Class C	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class D	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
Class E	-0,2	0,0	0,1	-0,1	-0,1	0,0
Overall	-0,3	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Enc Time[%]	100%			100%		
Dec Time[%]	101%			101%		

F269

Intra LoCo		
Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
-0.1	-0.1	-0.1
-0.2	-0.2	-0.2
-0.2	-0.2	-0.2
-0.1	-0.1	-0.1
-0.2	-0.1	-0.1
-0.2	-0.1	-0.1
100%		
100%		

F106

-HM 3.0 base
-F106 VLC
tables

	Intra			Intra LC		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Class A	-0,4	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2
Class B	-0,4	-0,2	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3
Class C	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
Class D	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Class E	-0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,1
All	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2
Enc Time[%]	100%			99%		
Dec Time[%]	100%			101%		

F269 + F123

- separate DC/Planar (F123)
- F123 VLC tables

	Intra			Intra LC		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Class A	-0,4	0,0	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2
Class B	-0,4	-0,2	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3
Class C	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
Class D	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class E	-0,1	0,1	0,1	-0,2	-0,1	0,0
All	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2
Enc Time[%]	100%			100%		

F269 + F091

- separate DC/Planar (F123)
- Unified Exp-Golomb based binariz/VLC
tables (F091)

Results

- In HM3.0 SDIP

	Intra			Intra LC		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Class A	-0,4	0,0	0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class B	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class C	-0,3	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
Class D	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class E	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
All	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Enc Time[%]	99%			100%		
Dec Time[%]	100%			101%		

- Consistent gains compared to HM3.1 implementation
- SDIP and proposal gains are additive

Conclusion

- Performance:
 - 0.3% for AIHE & AILC when combined with
 - » Separate DC/Planar modes signaling
 - » Specific VLC tables (F123) or Unified VLC/Binarization tables (F091)
 - No noticeable impact on encoding / decoding runtime
- Propose adoption for LC of :
 - Modified swapping process as similarly proposed in F269 / F106 / F091
 - Exp-Golomb-based VLC tables (F091)
 - Separate DC/planar modes signaling (F123)
- For HE, further study in CE
- Thanks to MediaTek (JCTVC-F430) and Huawei (JCTVC-F540) for cross-checks

Annex1 - Results All configurations

	All intra HE			All intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Class A	-0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Class B	-0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Class C	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Class D	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
Class E	-0,2	0,0	0,1	-0,1	-0,1	0,0
Overall	-0,3	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Enc Time[%]	100%			100%		
Dec Time[%]	101%			101%		

	Random access HE			Random access LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Class A	-0,2	-0,2	0,3	0,0	-0,1	-0,4
Class B	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Class C	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0
Class D	-0,2	0,2	-0,1	0,0	0,3	0,3
Class E						
Overall	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Enc Time[%]	101%			101%		
Dec Time[%]	101%			100%		

	Low delay (B) HE			Low delay (B) LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Class A						
Class B	0,0	0,2	0,2	0,0	-0,1	-0,4
Class C	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,1
Class D	0,0	-0,1	-0,3	0,0	-0,6	-0,5
Class E	0,0	0,1	-0,6	0,1	-0,2	-0,9
Overall	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,2	-0,4
Enc Time[%]	101%			101%		
Dec Time[%]	101%			99%		

	Low delay (P) HE			Low delay (P) LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Class A						
Class B	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,1	-0,1
Class C	0,0	-0,2	0,0	-0,1	0,2	0,0
Class D	0,0	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,4
Class E	-0,1	-0,3	-1,0	-0,1	0,5	-1,3
Overall	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,2	-0,4