

QUALIDADE EM SISTEMAS DE VÍDEOS DIGITAIS

Visão geral das ferramentas Merge, Skip & DIS

Érick Moreira
Heitor Almeida
Marcos Bueno
Ruhan Conceição
Thiago Bubolz

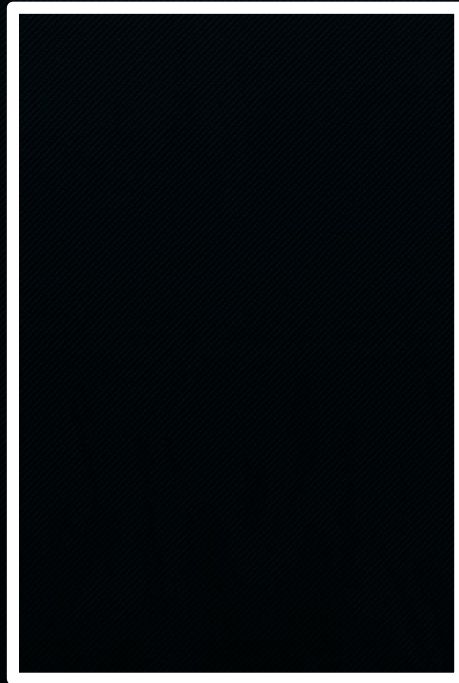
INTRODUÇÃO

Vídeos 3D e o padrão HEVC

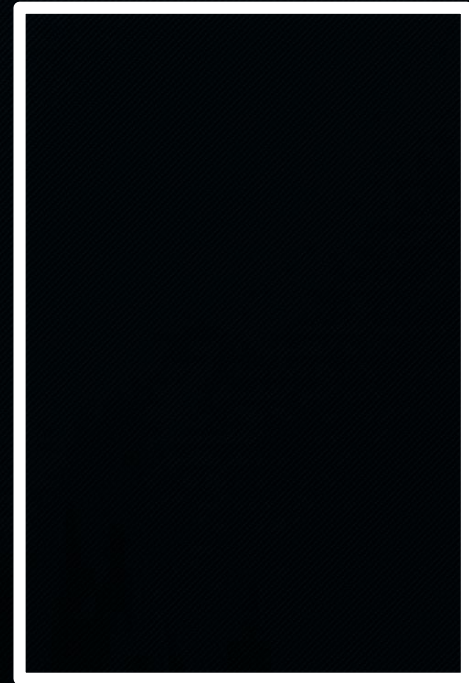
VÍDEOS 3D — MULTIVIEW PLUS DEPTH (MVD)

- Possuem diversas vistas
- Quadros de textura (cores)
- Mapas de profundidade
 - Utilizado no processo de síntese de vistas

v0



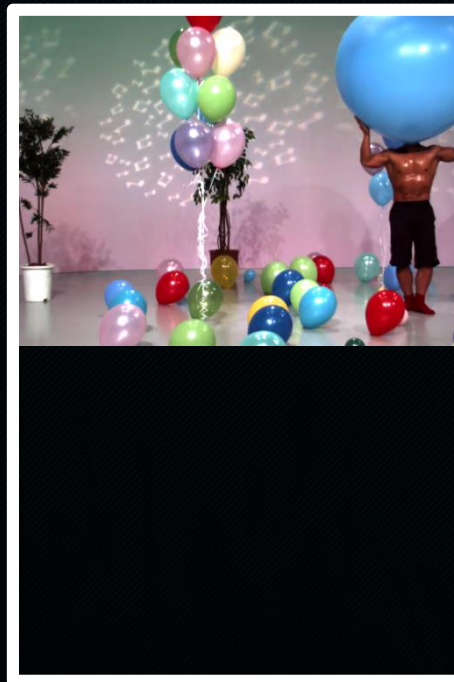
v1



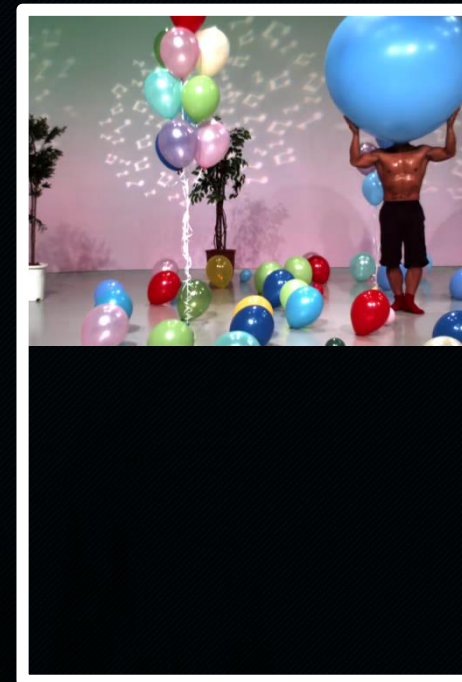
VÍDEOS 3D — MULTIVIEW PLUS DEPTH (MVD)

- Possuem diversas vistas
- Quadros de textura (cores)
- Mapas de profundidade
 - Utilizado no processo de síntese de vistas

V0



V1



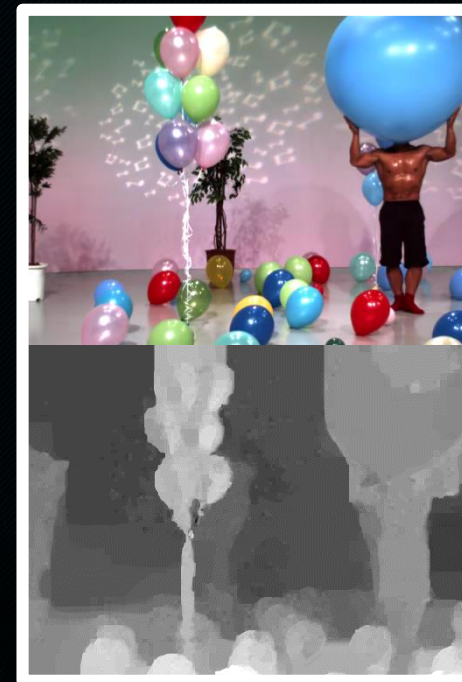
VÍDEOS 3D — MULTIVIEW PLUS DEPTH (MVD)

- Possuem diversas vistas
- Quadros de textura (cores)
- Mapas de profundidade
 - Utilizado no processo de síntese de vistas

v0

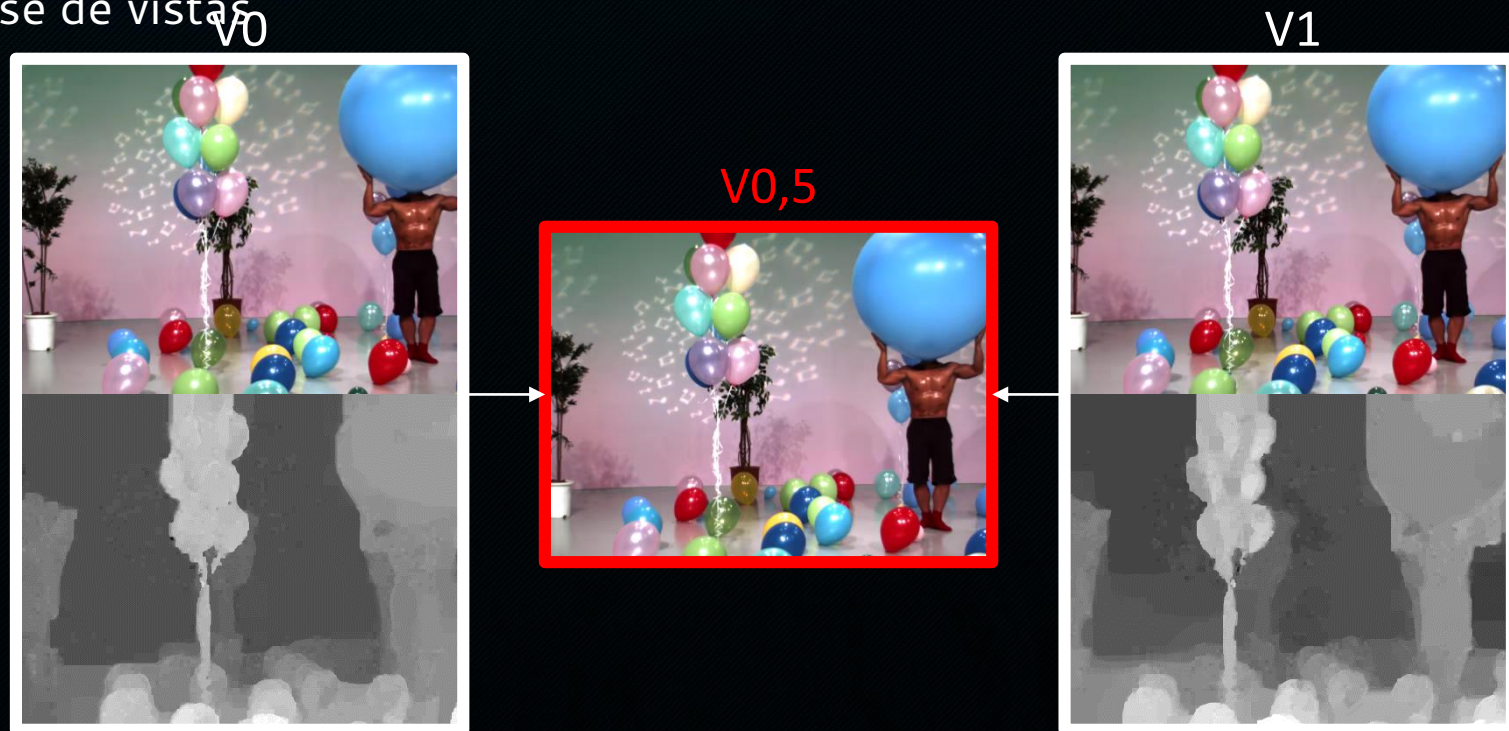


v1



VÍDEOS 3D — MULTIVIEW PLUS DEPTH (MVD)

- Possuem diversas vistas
- Quadros de textura (cores)
- Mapas de profundidade
 - Utilizado no processo de síntese de vistas



HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Lançado em 2013
- Estado-da-arte em codificação de vídeos (MPEG)
- Atinge o dobro da taxa de compressão (H.264/AVC)
- Complexidade elevada
- Possui diversas extensões
 - Range Extension (RExt)
 - Scalable Coding (SHVC)
 - Screen Content (SCC)
 - 3D (3D-HEVC)

HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Lançado em 2013
- Estado-da-arte em codificação de vídeos (MPEG)
- Atinge o dobro da taxa de compressão (H.264/AVC)
- Complexidade elevada
- Possui diversas extensões
 - Range Extension (RExt)
 - Scalable Coding (SHVC)
 - Screen Content (SCC)
 - 3D (3D-HEVC)

HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Lançado em 2013
- Estado-da-arte em codificação de vídeos (MPEG)
- Atinge o dobro da taxa de compressão (H.264/AVC)
- Complexidade elevada
- Possui diversas extensões
 - Range Extension (RExt)
 - Scalable Coding (SHVC)
 - Screen Content (SCC)
 - 3D (3D-HEVC)

HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

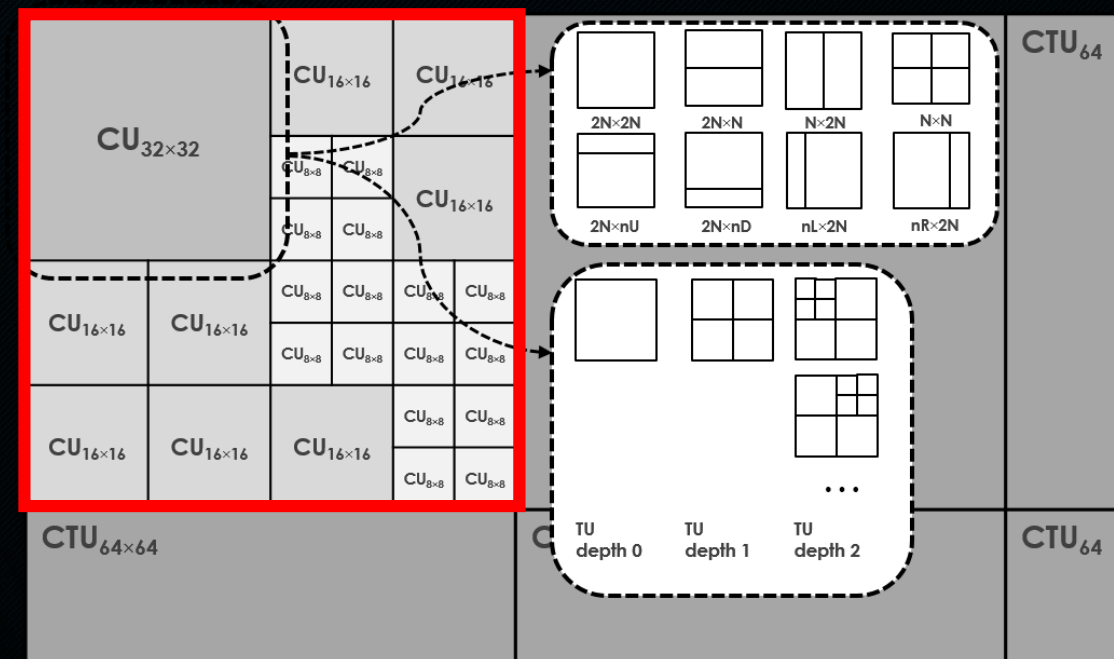
- Lançado em 2013
- Estado-da-arte em codificação de vídeos (MPEG)
- Atinge o dobro da taxa de compressão (H.264/AVC)
- Complexidade elevada
- Possui diversas extensões
 - Range Extension (RExt)
 - Scalable Coding (SHVC)
 - Screen Content (SCC)
 - 3D (3D-HEVC)

HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Lançado em 2013
- Estado-da-arte em codificação de vídeos (MPEG)
- Atinge o dobro da taxa de compressão (H.264/AVC)
- Complexidade elevada
- Possui diversas extensões
 - Range Extension (RExt)
 - Scalable Coding (SHVC)
 - Screen Content (SCC)
 - 3D (3D-HEVC)

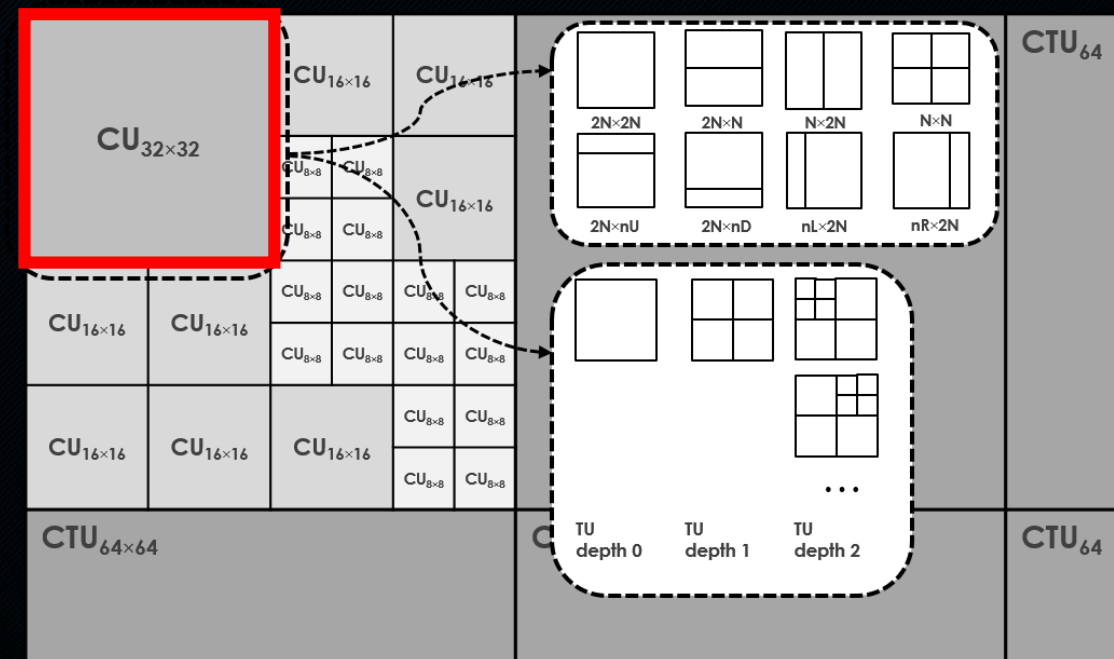
HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Cada imagem é dividida em *Coding Tree Units* (CTUs)
- Cada CTU é dividida em *Coding Units* (CUs)
- Cada CU é dividida em *Prediction Units* (PUs)
- Predição é realizada a nível de PUs
 - Predição Intra e Interquadros



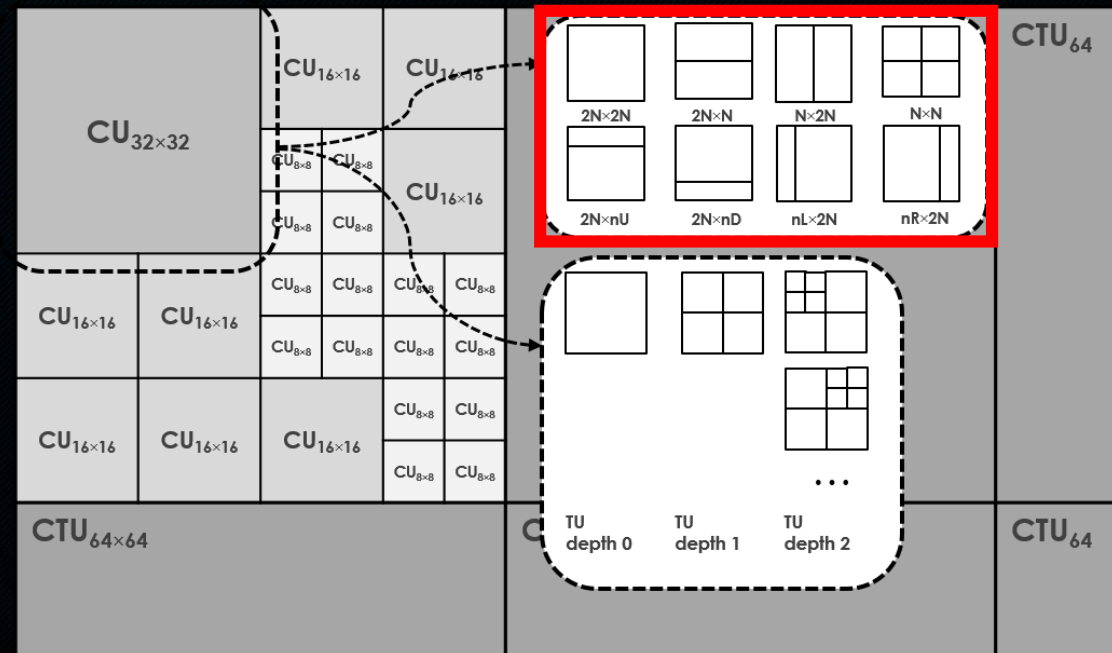
HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

- Cada imagem é dividida em *Coding Tree Units* (CTUs)
- Cada CTU é dividida em *Coding Units* (CUs)
- Cada CU é dividida em *Prediction Units* (PUs)
- Predição é realizada a nível de PUs
 - Predição Intra e Interquadros



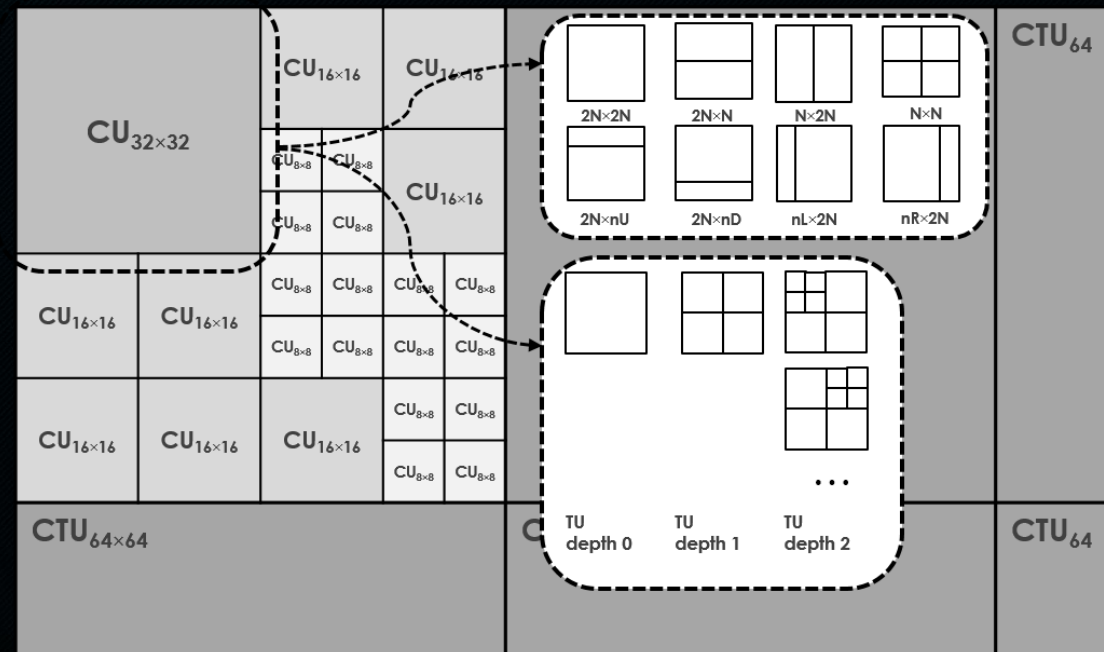
HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

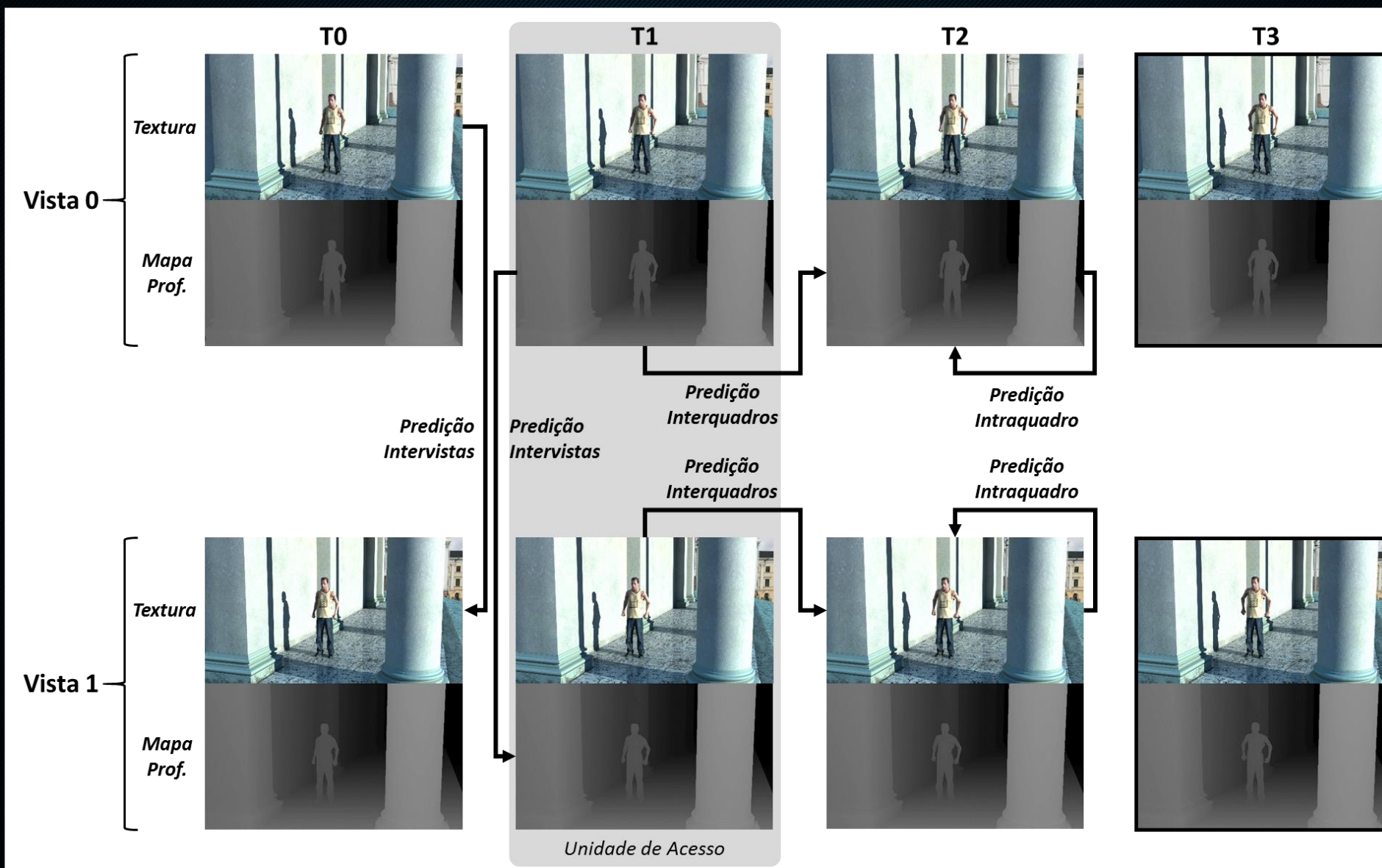
- Cada imagem é dividida em *Coding Tree Units* (CTUs)
- Cada CTU é dividida em *Coding Units* (CUs)
- Cada CU é dividida em *Prediction Units* (PUs)
- Predição é realizada a nível de PUs
 - Predição Intra e Interquadros

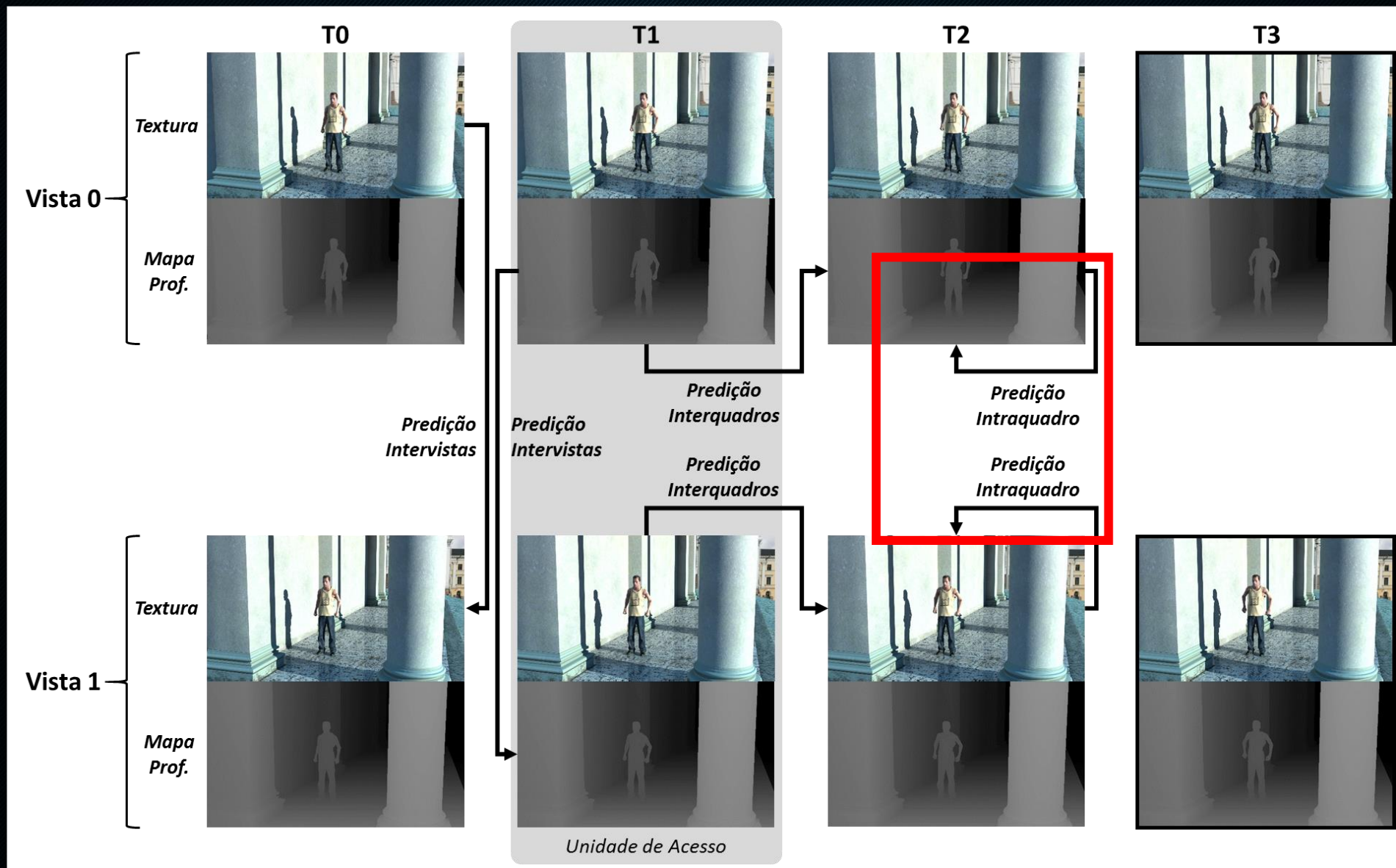


HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING (HEVC)

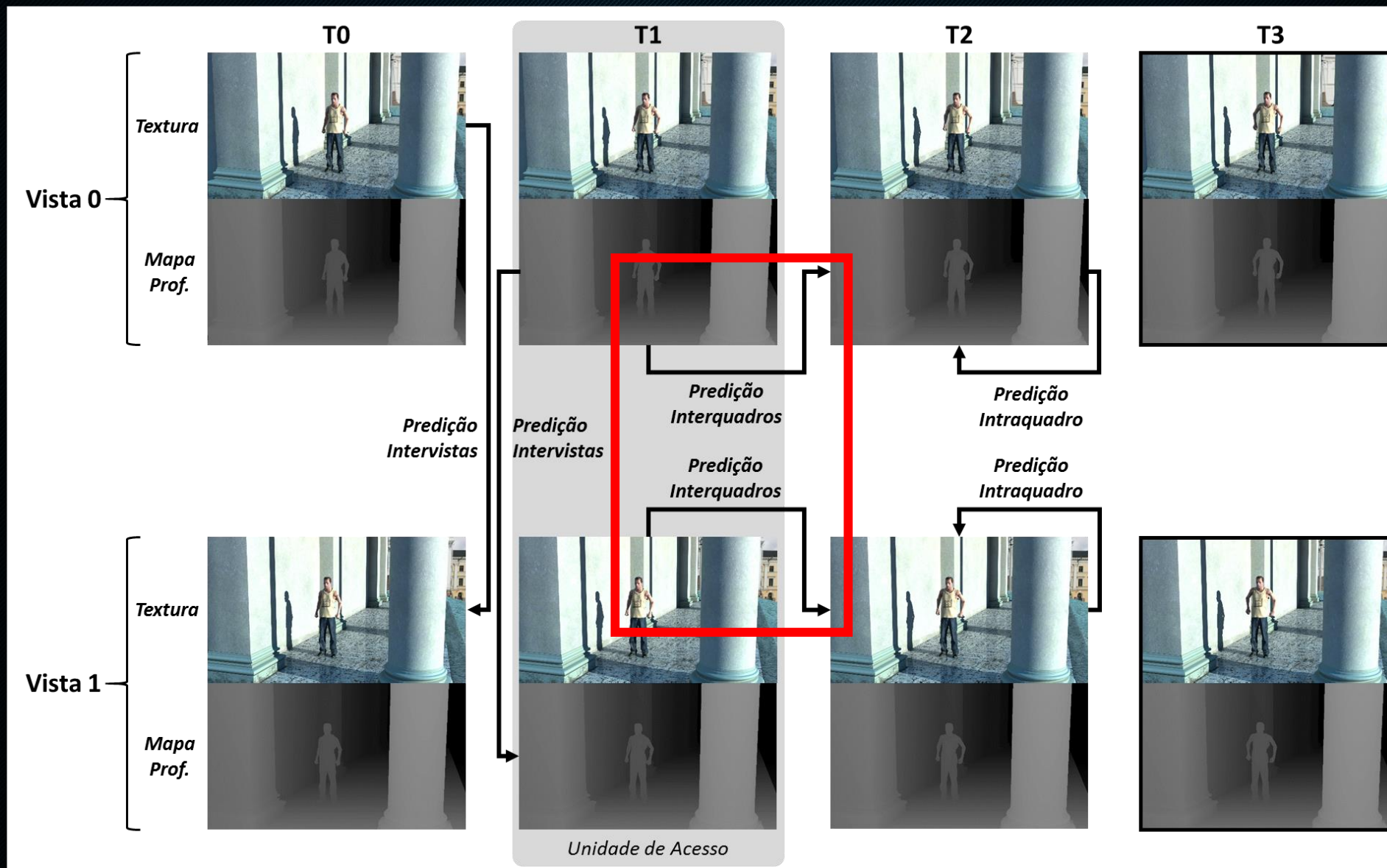
- Cada imagem é dividida em *Coding Tree Units* (CTUs)
- Cada CTU é dividida em *Coding Units* (CUs)
- Cada CU é dividida em *Prediction Units* (PUs)
- Predição é realizada a nível de PUs
 - Predição Intra e Interquadros



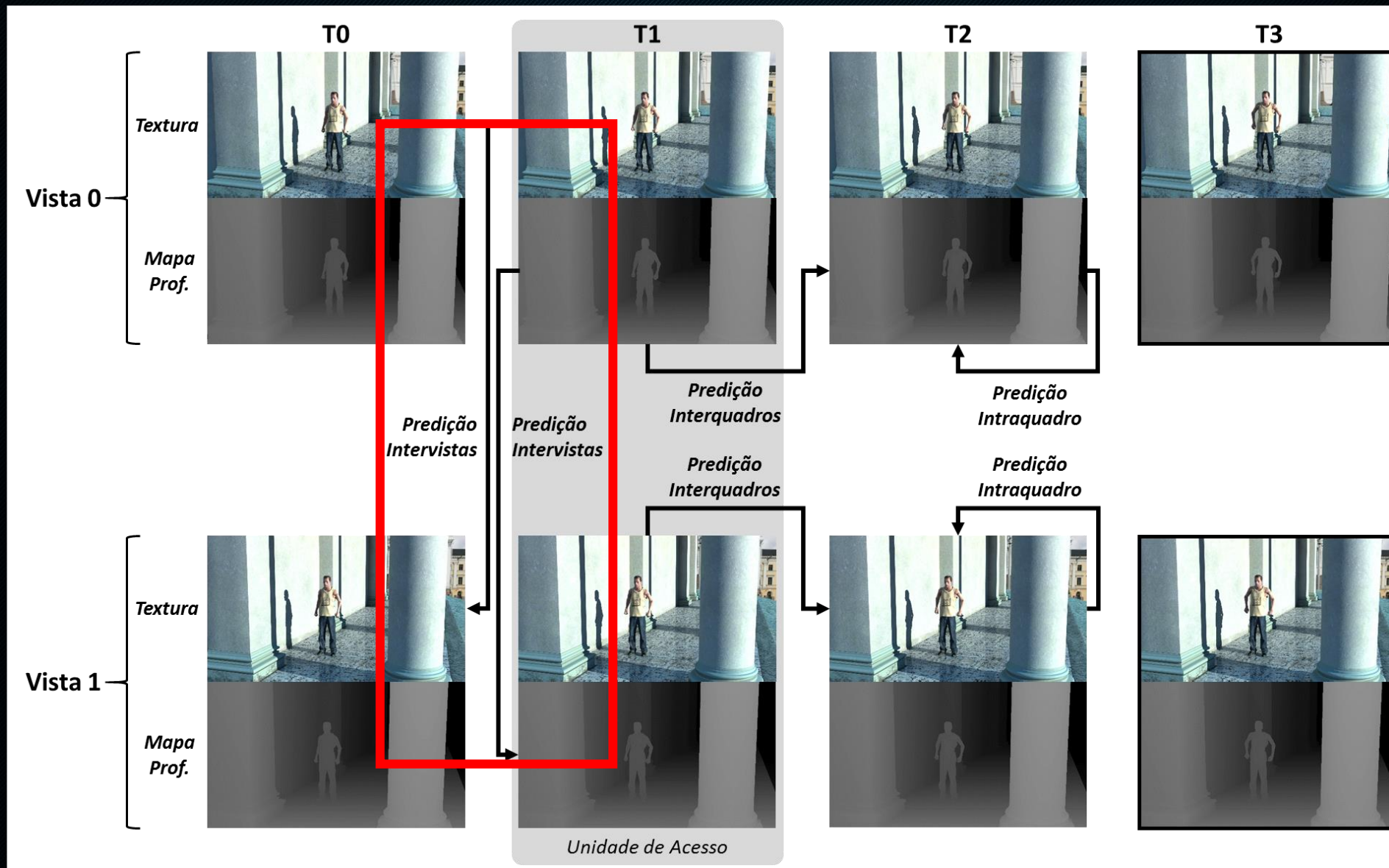




Predição intraquadro: explora redundância espacial



Predição interquadros: explora redundância temporal



Predição entrevistas: explora redundância entre vistas (não há no H&VC)

FERRAMENTAS DE CODIFICAÇÃO

- HEVC
 - *Merge*
 - *Skip*
 - etc
- 3D-HEVC
 - *Illumination Compensation (IC)*
 - *Depth-Based Block Partitioning (DBBP)*
 - *Depth Modeling Mode (DMM)*
 - *Depth Intra Skip (DIS)*

FERRAMENTAS DE CODIFICAÇÃO

- HEVC
 - *Merge*
 - *Skip*
 - etc
- 3D-HEVC
 - *Illumination Compensation (IC)*
 - *Depth-Based Block Partitioning (DBBP)*
 - *Depth Modeling Mode (DMM)*
 - *Depth Intra Skip (DIS)*

MERGE

Visão geral

MERGE

- Ferramenta de codificação *Interquadros* e *Intervistas*
- Pode ser aplicado em textura e mapa de profundidade
- Possui algumas pequenas diferenças entre:
 - HEVC
 - 3D-HEVC (Textura)
 - 3D-HEVC (Profundidade)

MERGE

- Ferramenta de codificação *Interquadros* e *Intervistas*
- Pode ser aplicado em textura e mapa de profundidade
- Possui algumas pequenas diferenças entre:
 - HEVC
 - 3D-HEVC (Textura)
 - 3D-HEVC (Profundidade)

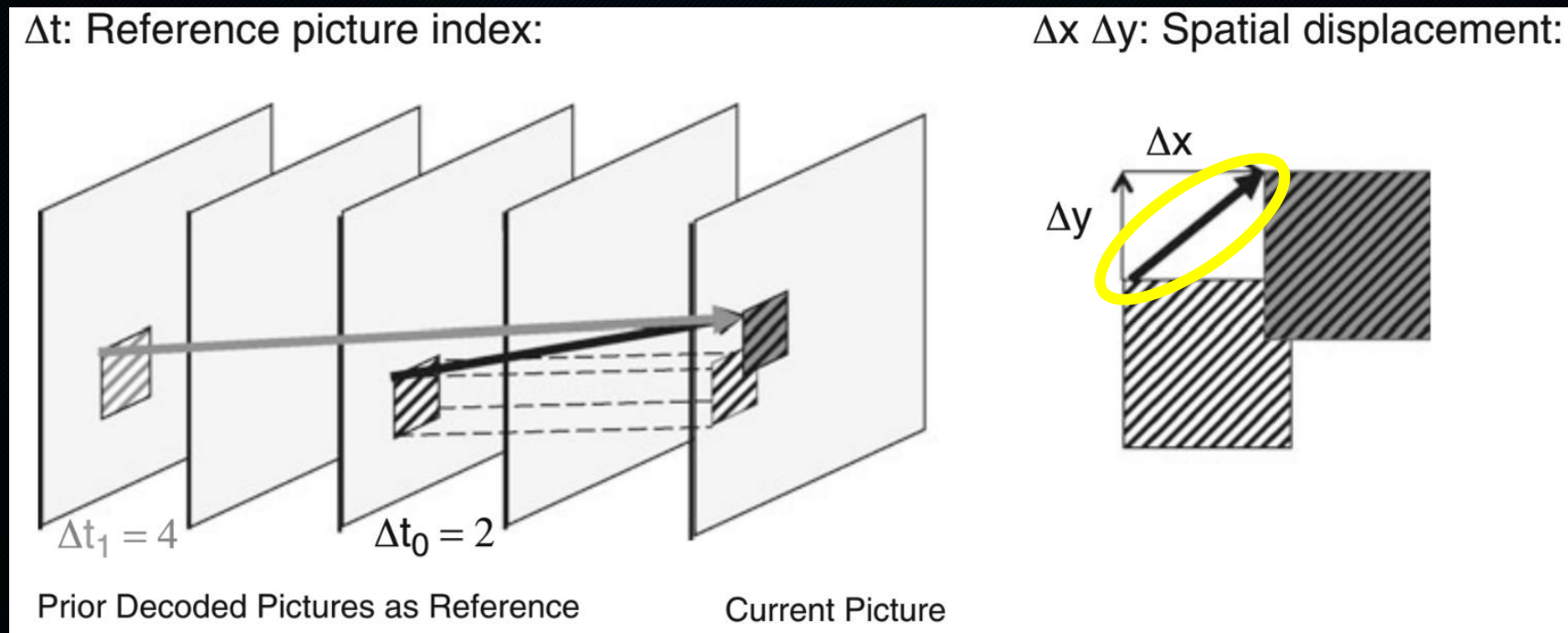
MERGE

- Ferramenta de codificação *Interquadros* e *Intervistas*
- Pode ser aplicado em textura e mapa de profundidade
- Possui algumas pequenas diferenças entre:
 - HEVC
 - 3D-HEVC (Textura)
 - 3D-HEVC (Profundidade)

Antes de descrever a ferramenta (Merge), é importante comentar sobre a predição
Interquadros

PREDIÇÃO INTERQUADROS

- Cada PU assinalada com predição *Interquadros* possui um **vetor de movimento** associado



PREDIÇÃO INTERQUADROS

- Para codificar uma PU com modo *Inter*, deve constar no *bitstream*:
 - O modo (*Inter*)
 - O particionamento da PU
 - Vetor de movimento: *X*
 - Vetor de movimento: *Y*
 - Vetor de movimento: Quadro de referência
 - Resíduo da codificação

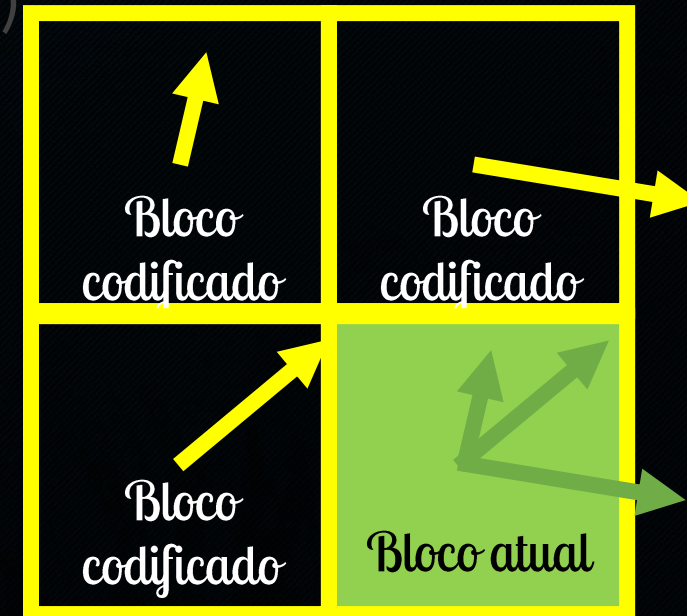
PREDIÇÃO INTERQUADROS

- Para codificar uma PU com modo *Inter*, deve constar no *bitstream*:
 - O modo (*Inter*)
 - O particionamento da PU
 - Vetor de movimento: *X*
 - Vetor de movimento: *Y*
 - Vetor de movimento: Quadro de referência
 - Resíduo da codificação

Muita informação!

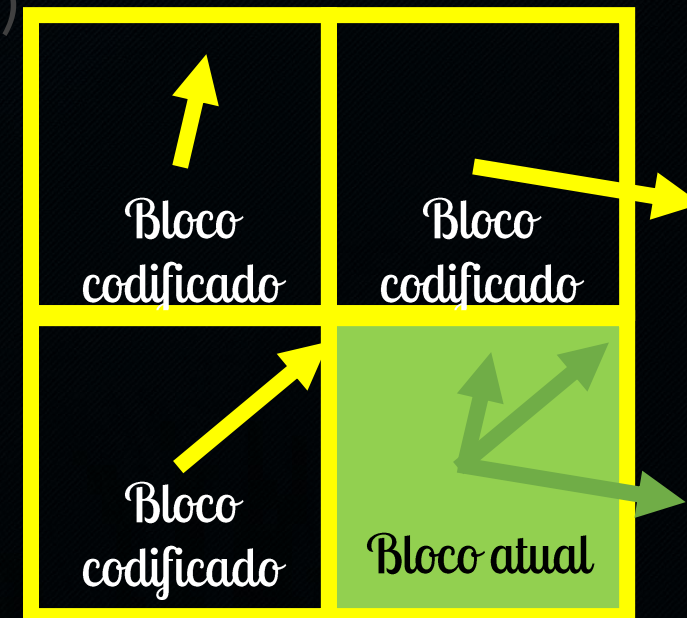
MERGE

- Blocos vizinhos (espacial e temporalmente) tendem a possuir vetores de movimento semelhantes
- Neste cenário entra o modo *Merge*, o qual possibilita herdar para o bloco atual um dos vetores de movimento dos blocos vizinhos
- É criada uma lista com todos os vetores de movimentos possíveis de serem herdados (essa lista também é criada no *decoder*)
 - Merge Candidates List (MCL)



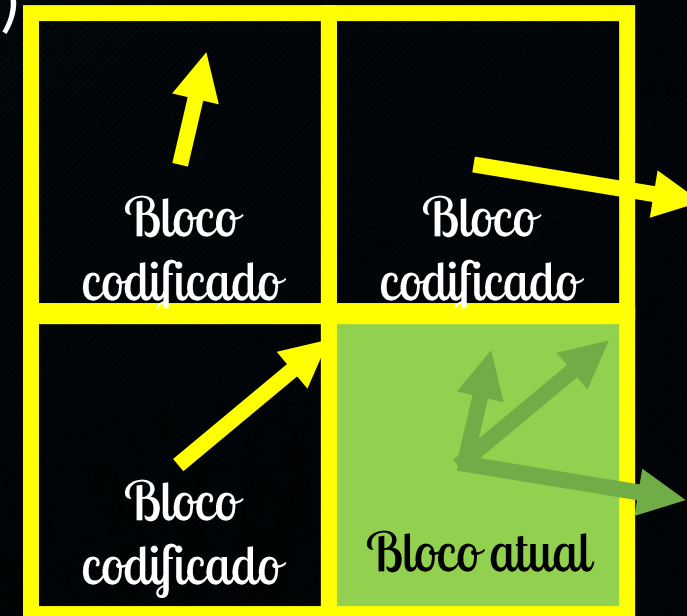
MERGE

- Blocos vizinhos (espacial e temporalmente) tendem a possuir vetores de movimento semelhantes
- Neste cenário entra o modo *Merge*, o qual possibilita herdar para o bloco atual um dos vetores de movimento dos blocos vizinhos
- É criada uma lista com todos os vetores de movimentos possíveis de serem herdados (essa lista também é criada no *decoder*)
 - Merge Candidates List (MCL)



MERGE

- Blocos vizinhos (espacial e temporalmente) tendem a possuir vetores de movimento semelhantes
- Neste cenário entra o modo *Merge*, o qual possibilita herdar para o bloco atual um dos vetores de movimento dos blocos vizinhos
- É criada uma lista com todos os vetores de movimentos possíveis de serem herdados (essa lista também é criada no *decoder*)
 - Merge Candidates List (MCL)



MERGE

- Para codificar uma PU com modo *Merge*, deve constar no *bitstream*:
 - O modo (Merge)
 - O particionamento da PU
 - Índice da MCL
 - ~~• Vetor de movimento: X~~
 - ~~• Vetor de movimento: Y~~
 - ~~• Vetor de movimento: Quadro de referência~~
 - Resíduo da codificação

MERGE

- Desta forma, reduz-se a quantidade de informação a ser transmitida ao decodificador

SKIP

Visão geral

SKIP

- Caso especial do modo *Merge*.
- Quando o bloco predito pelo modo *Merge* é tão semelhante que a codificação gera um resíduo desprezível, este é descartado: Merge → Skip

SKIP

- Caso especial do modo *Merge*.
- Quando o bloco predito pelo modo *Merge* é tão semelhante que a codificação gera um resíduo desprezível, este é descartado: Merge → **Skip**

SKIP

- Para codificar uma PU com modo *Skip*, deve constar no *bitstream*:
 - O modo (*Skip*)
 - ~~O particionamento da PU~~
 - Índice da MCL
 - ~~Vetor de movimento: X~~
 - ~~Vetor de movimento: Y~~
 - ~~Vetor de movimento: Quadro de referência~~
 - ~~Resíduo da codificação~~

DIS

Depth Intra Skip - Visão geral

DIS

- Os modos *Merge* e *Skip* foram propostos no HEVC, e, visto que o 3D-HEVC é uma extensão deste padrão, este herda tais ferramentas daquele.
- Além disso, outras ferramentas são propostas, tal como o DIS

DIS

- Os modos *Merge* e *Skip* foram propostos no HEVC, e, visto que o 3D-HEVC é uma extensão deste padrão, este herda tais ferramentas daquele.
- Além disso, outras ferramentas são propostas, tal como o *Depth Intra Skip*

DIS

- Exclusivo para mapas de profundidade (*Depth Intra Skip*)
- Realiza predição utilizando informação intraquadro (*Depth Intra Skip*)
- Não transmite informação residual (*Depth Intra Skip*)

DIS

- Exclusivo para mapas de profundidade (*Depth Intra Skip*)
- Realiza predição utilizando informação intraquadro (*Depth Intra Skip*)
- Não transmite informação residual (*Depth Intra Skip*)

DIS

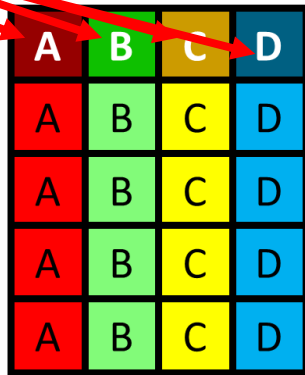
- Exclusivo para mapas de profundidade (*Depth Intra Skip*)
- Realiza predição utilizando informação intraquadro (*Depth Intra Skip*)
- Não transmite informação residual (*Depth Intra Skip*)

DIS

- 2 modos direcionais do HEVC
- 2 modos de valor de profundidade único

Amostras já codificadas

Intra convencional

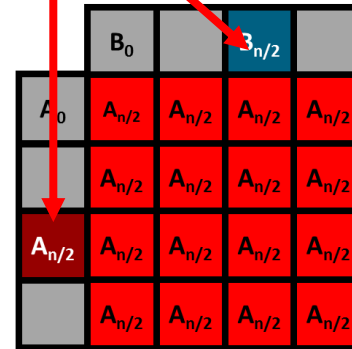


A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D

A	A	A	A	A
B	B	B	B	B
C	C	C	C	C
D	D	D	D	D

Amostras já codificadas

Valor de prof. único



A ₀	B ₀		A _{n/2}	
A ₀	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}
	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}
A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}
	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}	A _{n/2}

	B ₀		B _{n/2}	
A ₀	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}
	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}
A _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}
	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}	B _{n/2}

DIS

- Para codificar uma PU com modo *DIS*, deve constar no *bitstream*:
 - *O modo (DIS)*
 - *Modo da predição*
 - ~~*Resíduo da codificação*~~

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Utilizando QP 34:
 - Os modos Merge/Skip ocorrem em cerca de 40% a 70% dos blocos codificados em mapas de profundidade*
 - O modo DIS ocorre entre 10% a 30%*
- Os modos *Merge* e *Skip* proporcionam uma redução média de BD-rate entre 7,2% a 8,0%**
- Conclui-se que tais modos são de grande relevância para o HEVC/3D-HEVC

*R. Conceição – *Early Skip/DIS: Uma Heurística para Redução de Complexidade no Codificador de Mapas de Profundidade do 3D-HEVC*

** V. Sze, M. Budagavi, G. Sullivan – *High Efficiency Video Coding (HEVC): Algorithms and Architectures*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Utilizando QP 34:
 - Os modos Merge/Skip ocorrem em cerca de 40% a 70% dos blocos codificados em mapas de profundidade*
 - O modo DIS ocorre entre 10% a 30%*
- Os modos *Merge* e *Skip* proporcionam uma redução média de BD-rate entre 7,2% a 8,0%**
- Conclui-se que tais modos são de grande relevância para o HEVC/3D-HEVC

*R. Conceição – *Early Skip/DIS: Uma Heurística para Redução de Complexidade no Codificador de Mapas de Profundidade do 3D-HEVC*

** V. Sze, M. Budagavi, G. Sullivan – *High Efficiency Video Coding (HEVC): Algorithms and Architectures*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Utilizando QP 34:
 - Os modos Merge/Skip ocorrem em cerca de 40% a 70% dos blocos codificados em mapas de profundidade*
 - O modo DIS ocorre entre 10% a 30%*
- Os modos *Merge* e *Skip* proporcionam uma redução média de BD-rate entre 7,2% a 8,0%**
- Conclui-se que tais modos são de grande relevância para o HEVC/3D-HEVC

*R. Conceição – *Early Skip/DIS: Uma Heurística para Redução de Complexidade no Codificador de Mapas de Profundidade do 3D-HEVC*

** V. Sze, M. Budagavi, G. Sullivan – *High Efficiency Video Coding (HEVC): Algorithms and Architectures*

OBRIGADO, PERGUNTAS?

Visão geral das ferramentas Merge, Skip & DIS

“That’s all Folks!”

Érick Moreira
Heitor Almeida
Marcos Bueno
Ruhan Conceição
Thiago Bubolz