بهبود عملکرد فرا تفکیک پذیری درHEVC توسط میدان تصادفی مارکوف عمیق

فهرست مطالب

مقدمه و بیان مسئله

مروری بر پژوهش های انجام شده

روش پیشنهادی

نوآوری

مراجع

Purpose

- این پژوهش دو هدف کلی را دنبال می کند :

- دست یافتن به افزایش کیفیت وضوح کیفیت ویدئو با استفاده از ترکیب روش های یادگیری عمیق و میدان تصادفی مارکوف

- دست یافتن به کاهش نرخ بیت با استفاده از ترکیب روش های یاد گیری عمیق و میدان تصادفی مارکوف

- ضمنا ممکن است رسیدن به هر دو موارد فوق نیز امکان پذیر باشد.

MRF

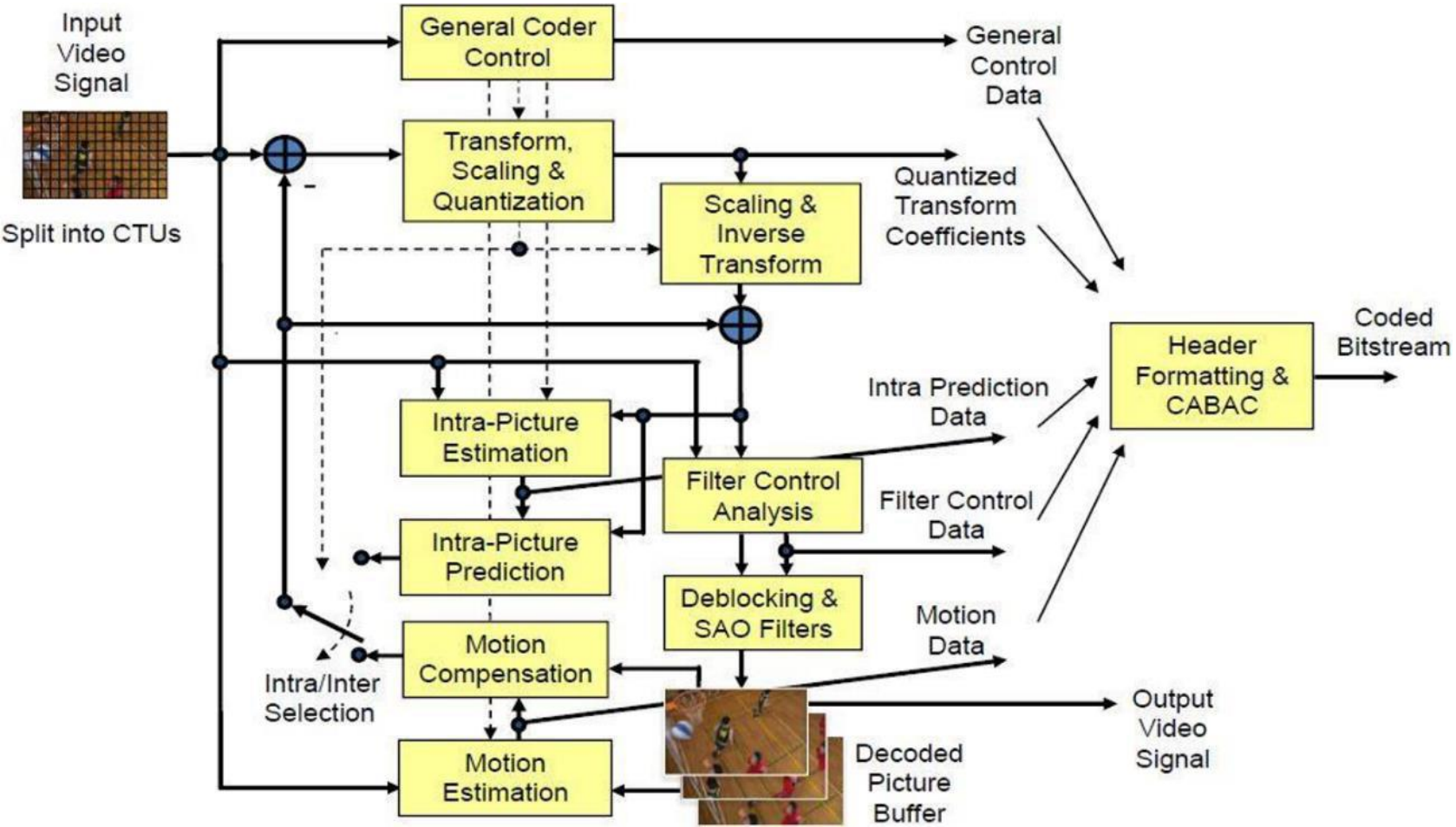
- استفاده از مفهوم دسته (شامل پیکسل و مجموعه همسایگان آن)
- مهم ترین موضوع : نحوه تعریف همسایگی یک پیکسل
- هدف : کمینه نمودن تابع انرژي
- کاربرد : حذف نویز و قطعه بندي و بازیابي تصاویر

HEVC

- جدیدترین استاندارد فشرده سازی ، کدگذاری ویدئو با بازده بالا (کاهش 50% میزان بیت ریت نسبت به استاندارد فشرده سازی H.264/AVC و تولید کیفیت فیلم مشابه)

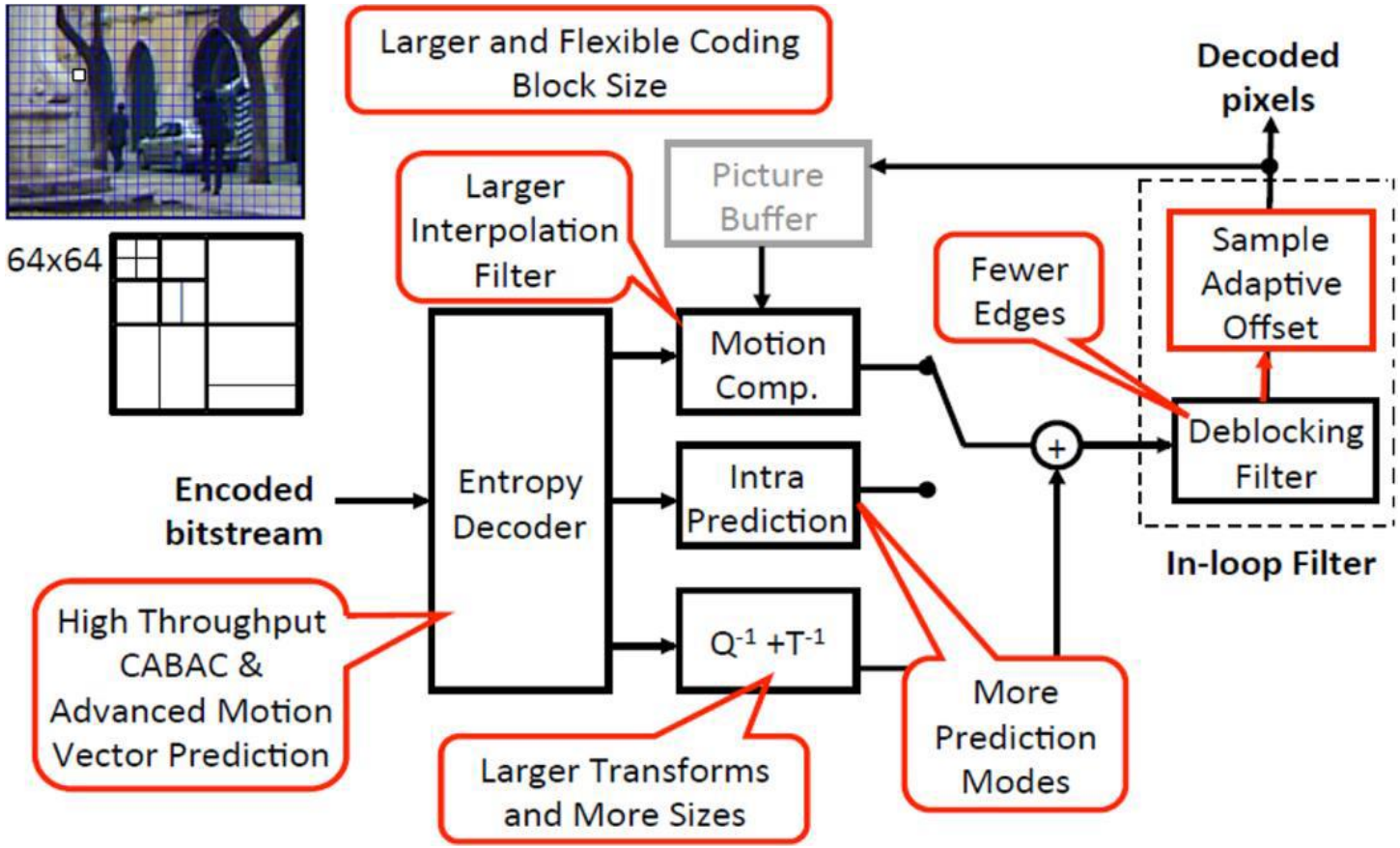
- پیش بینی فراهم نکردن کیفیت مطلوب برای ویدیوی HD در میزان بیت کم

HEVC



- کدگذاری HEVC

HEVC



کدگشایی HEVC

Super resolution

- بازسازی تصویر با وضوح بالا (HR) از تصویر یا تصاویری با وضوح پایین (LR)

- کاربردهای SR :

- کاربرد های صنعتی
- کاربردهای علمی
- کاربردهای امنیتی و قضایی

Literature review

روش انجام کار	نتایج
[1] پیشنهاد الگوریتم SR ویدئو مبتنی بر CNN (2016)	بهبود کیفیت بازسازی و کاهش زمان آموزش
[2] پیشنهاد استفاده از یادگیری عمیق در HEVC و VCC (2019)	بهبود کارآیی و بازده فشرده سازی
[3] پیشنهاد ترکیبی از تکنیک های پیشرفته کدگذاری و SR در HEVC و AVC)	کاهش زمان ، بهبود کیفیت و پیچیدگی سیستم از نظر PSNR وکاهش Critical Bitrate

Literature review

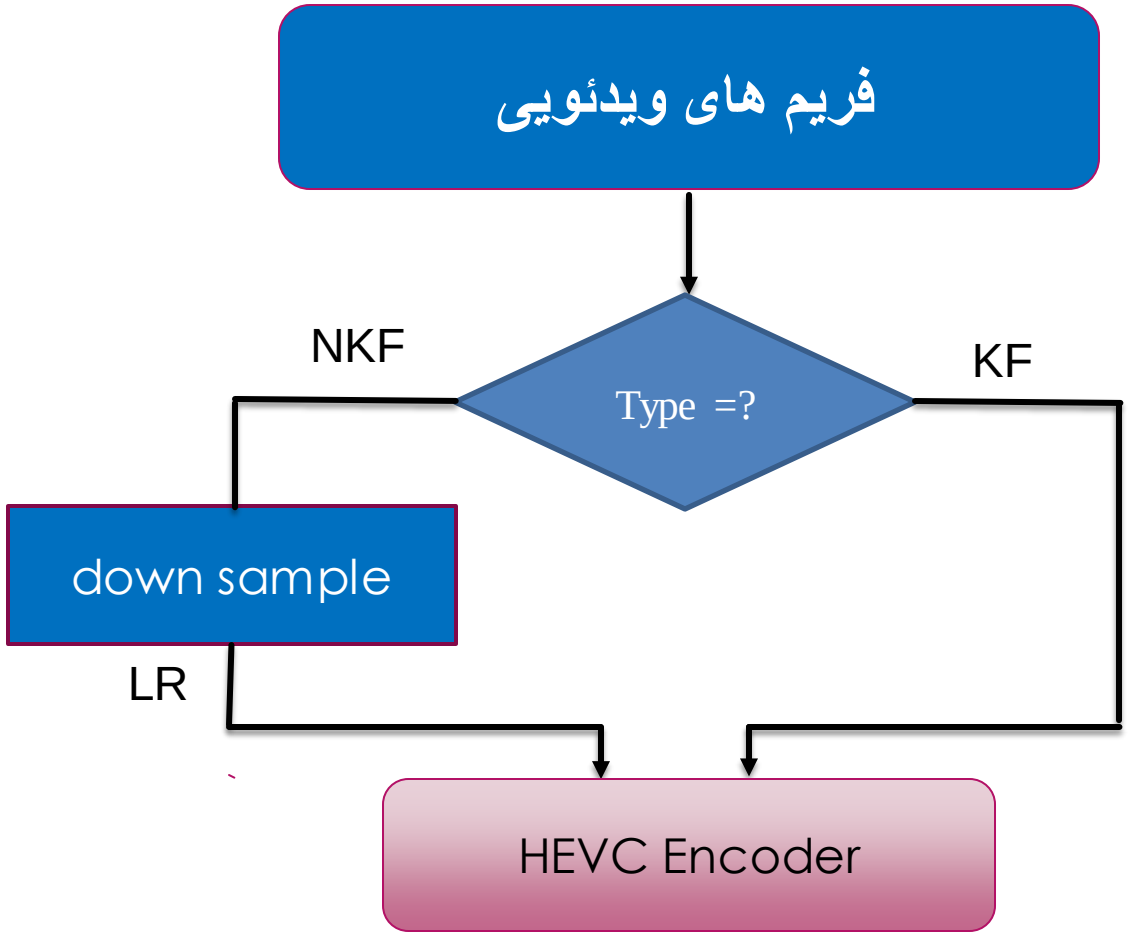
روش انجام کار	نتایج
[4] پیشنهاد روش ترکیبی یادگیری عمیق و میدان تصادفی مارکوف در مدل سازی تصویر (2018)	بهبود نتایج تجربی از نظر کیفیت تصویر خروجی خروجی و PSNR
[5] پیشنهاد روش جدید یادگیری عمیق و گرادیان SR در HEVC (2019)	بهبود کیفیت وضوح خروجی و سرعت از نظر PSNR و کاهش Critical Bitrate
[6] پیشنهاد روش End-to-END مبتنی بر شبکه عصبی در SR (2018)	بهبود کیفیت از نظر PSNR و SSIM دریک مجموعه داده

Proposed method

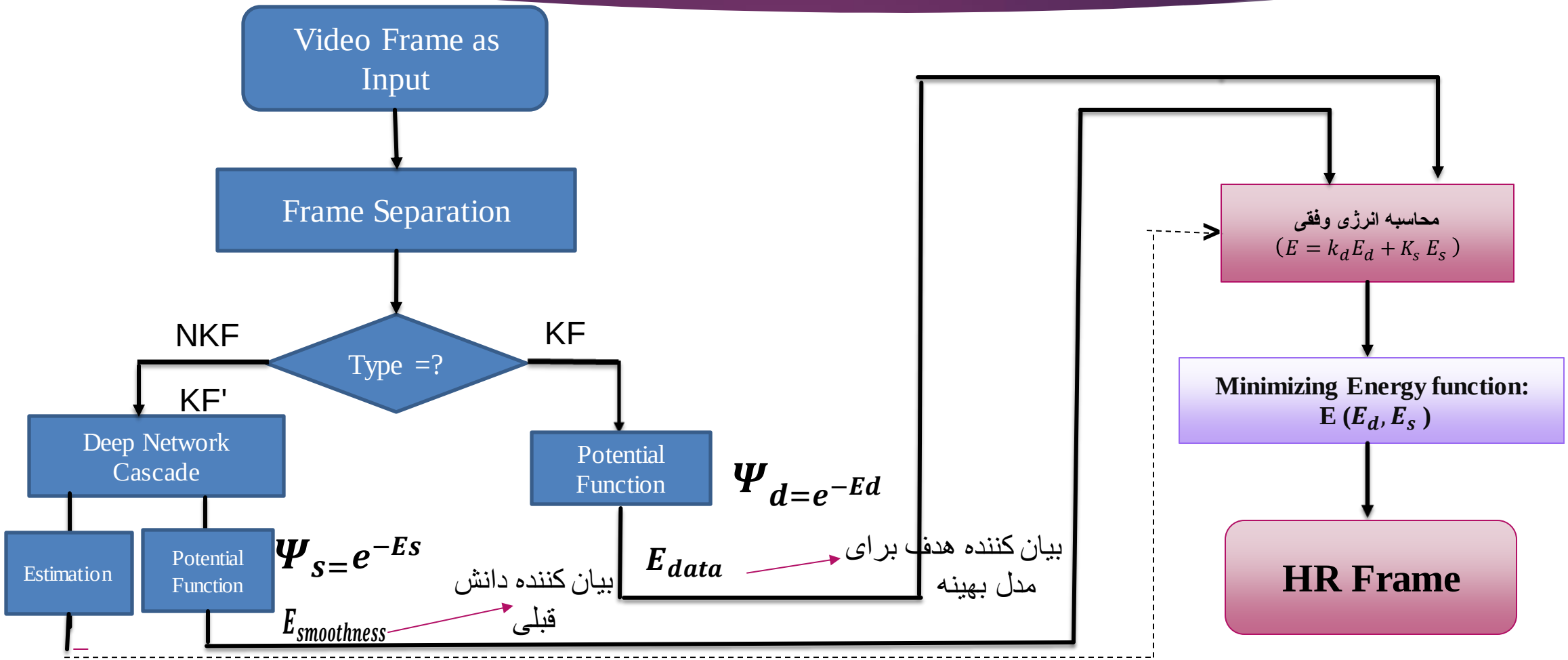
- ارائه یک مدل ترکیبی از MRF ها و DNN ها ، یادگیری در این مدل با استفاده از روش های یادگیری عمیق در چارچوب استاندارد فشرده سازی HEVC

- رسیدن به دو گزینه مطلوب PSNR و Critical Bitrate

Proposed method



Proposed method



Proposed method

- تابع توزیع مشترک **P(X)** بصورت حاصل ضرب توابع پتانسیل روی همسایگی در گراف بصورت زیر نوشته می شود:

$$P(X) = \frac{1}{Z} \Pi_C \Psi_C(X_C) \qquad (1)$$

$$Z = \Sigma_C \Pi_C \Psi_C(X_C)$$

$$\Psi_C(X_C) = \exp(-E(X_C)) \qquad (2)$$

$$\{(1),(2)\} \longrightarrow P(X) = \frac{1}{Z} \exp\{-\Sigma_C E(X_C)\}$$

Proposed method

- ما چون دو نوع همسایگی داریم :

زمانی $\{ x_i , y_i \}$

مکانی $\{ x_i , y_j \}$

- پس دو نوع تعریف انرژی داریم :

$\{ x_i , y_i \}$ $\eta\ x_i\ y_i$

$\{ x_i , y_j \}$ $\beta\ x_i\ y_j$

$$E(X,y) = \Sigma_C\, E(X_C) = h\, \Sigma_i \Sigma x_i _ \Sigma_{\{i,j\}}\, \beta\ x_i\, x_j _ \Sigma_i\, \eta\ x_i\, xy_i$$

Innovation

- نوآوری پژوهش بصورت خلاصه بدین صورت خواهد بود:

- افزایش کیفیت وضوح فوق العاده تصویر با ترکیب روش های یادگیری عمیق و میدان تصادفی مارکوف، با دست یافتن به PSNR بالاتر.

- کاهش نرخ بیت با ترکیب روش های یادگیری عمیق و میدان تصادفی مارکوف، با دست یافتن به نقطه بیت بحرانی مطلوب.

Refrence

[1] Armin Kappeler, Seunghwan Yoo, Qiqin Dai, and Aggelos K. Katsaggelos." Video Super-Resolution with Convolutional Neural Networks". IEEE Transactions on Computational Imaging 2016.

[2] Liu, Dong, et al. "Deep Learning-Based Technology in Responses to the Joint Call for Proposals on Video Compression with Capability beyond HEVC." *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* (2019).

[3] Georgios Georgis, George Lentaris and Dionysios Reisis. "Reduced Complexity Super-Resolution for Low-Bitrate Video Compression". IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, DECEMBER 2016.

[4] Zhirong Wu Dahua Lin Xiaoou Tang." Deep Markov Random Field for Image Modeling".

[5] Lin, Hongwei, et al. "Improved Low-Bitrate HEVC Video Coding using Deep Learning based Super-Resolution and Adaptive Block Patching." *IEEE Transactions on Multimedia* (2019).

[6] Mehdi S. M. Sajjadi1,2_ Raviteja Vemulapalli2, Matthew Brown2." Frame-Recurrent Video Super-Resolution". arXiv:1801.04590v4 [cs.CV] 25 Mar 2018.

با تشکر از حسن توجه شما