

**MODELING HUMAN VISUAL SYSTEM IN PATCH-BASE IMAGE QUALITY
ASSESSMENT
USING DEEP LEARNING**

Nguyen Trung Nghia

K60CA - Computer Science

Abstract:

As humans are the ultimate receivers of the majority of visual signals being processed, the most accurate way of assessing image quality is to ask humans for their opinions of an image's quality, known as the subjective image quality assessment (IQA). The subjective image quality scores gathered from all subjects are processed to be the mean opinion score (MOS), which is regarded as the ground truth of image quality. Conventionally, a number of full-reference image quality assessment (FR-IQA) methods adopted various computational models of the human visual system (HVS) from psychological vision science research.

The image compression is one of the most prominent applications that require IQA metrics to be highly correlated with human vision. To explore IQA algorithms that are more consistent with human vision, several calibrated databases have been constructed. However, the distorted images in the existing databases are usually generated by corrupting the pristine images with various distortions in coarse levels, such that the IQA algorithms validated on them may be inefficient to optimize the image compression with fine-grained quality differences. In addition, HVS is differently sensitive to features of image patch, the 'ground truth' quality of patch is essential for training patch-based methods, but in practice it's easy to obtain the ground truth quality of images rather than patches.

So an experimental quality assessment to approach database for image patch has been developed. We propose Full-reference Deep Image-Patch Quality Assessment (DIPQA), a novel image-patch quality assessment that used deep neural network to estimate the 'ground-truth' for patches with the developed database.

Seven well-know IQA algorithms are evaluated and analyzed on the proposed database to show that there is still large room for improvement regarding fine-grained patch-based method. In the following experiment, we train and evaluate the proposed DIPQA on the proposed database and show competitive performance to other FR methods. DIPQA is expected to improve the performance of many applications that require patch's "ground truth" especially in image compression.

**MODELING HUMAN VISUAL SYSTEM IN PATCH-BASE IMAGE QUALITY
ASSESSMENT
USING DEEP LEARNING**

Nguyễn Trung Nghĩa

K60CA - Khoa học máy tính

Tóm tắt Khóa luận tốt nghiệp:

Con người là nguồn thu nhận tín hiệu hữu hình khá chính, do đó cách chính xác nhất để đánh giá chất lượng của hình ảnh là nhờ con người chấm điểm, điểm này được gọi là điểm đánh giá chủ quan chất lượng (IQA). Điểm đánh giá chủ quan được thu thập và tính trung bình của nhiều người (MOS) và được gọi là điểm chất lượng ảnh thực sự. Để đáp ứng nhu cầu mô phỏng được hệ thống trực quan của con người (HVS) trong các nghiên cứu về tâm lý thị giác, một loạt các phương pháp đánh giá chất lượng ảnh dựa vào ảnh tham chiếu (FR-IQA) đã được phát triển.

Nén ảnh là một trong những ứng dụng phổ biến và yêu cầu điểm IQA phải có tương quan lớn với thị giác người. Một số cơ sở dữ liệu đã được xây dựng nhằm phục vụ nghiên cứu những thuật toán IQA phù hợp với thị giác người. Tuy nhiên, những ảnh nhiễu trong các bộ dữ liệu hiện tại có đa dạng loại nhiễu nhưng chỉ áp dụng nhiễu ở dạng hạt thô (coarse level), điều này khiến cho các thuật toán IQA không thực sự hiệu quả trong việc tối ưu nén với các dạng nhiễu hạt mịn (fine-grained). Thêm nữa, HVS khá nhạy cảm với các mảng vá nhỏ (image patch), điểm thực sự cho các mảng này cũng rất cần thiết cho các phương pháp tiếp cận vá (patch-based), tuy vậy thì hiện chưa có dữ liệu cho các mảng vá này.

Một thí nghiệm đánh giá chất lượng ảnh cho các mảng vá nhằm xây dựng một bộ dữ liệu đã được thực hiện. Sau đó chúng tôi đề xuất một mô hình học sâu sử dụng ảnh tham chiếu Deep Image-Patch Quality Assessment (DIPQA), mô hình sử dụng mạng nơ ron học sâu để dự đoán điểm thực sự cho các mảng vá với dữ liệu đã được tạo ra trong dự án này.

Bảy thuật toán IQA đã được đánh giá và phân tích trên tập dữ liệu đề xuất, cho thấy rằng vẫn có nhiều thứ để cải thiện cho các phương pháp đánh giá mảng vá hạt nhiễu. Sau đó, chúng tôi huấn luyện và đánh giá mô hình đề xuất DIPQA trên tập dữ liệu, mô hình đem lại kết quả tốt hơn hẳn so với các phương pháp tham chiếu được sử dụng. DIPQA được hi vọng sẽ có thể nâng hiệu năng của các ứng dụng có sử dụng điểm mảng vá, đặc biệt là trong nén ảnh.