


<b>Họ và tên (IN HOA)</b>	HOÀNG VĂN QUYẾT (CH2001032) DƯƠNG QUỐC KHANG (CH2001035) ĐỖ THỊ THÙY LINH (CH2001037)
<b>Ảnh</b>	
<b>Số buổi vắng</b>	0
<b>Bonus</b>	30
<b>Tên đề tài (VN)</b>	TÁI TẠO ẢNH HDR TỪ MỘT ẢNH LDR BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỌC SÂU
<b>Tên đề tài (EN)</b>	SINGLE-IMAGE HDR RECONSTRUCTION BY DEEP LEARNING APPROACH

## Giới thiệu

- ***Bài toán/vấn đề mà đề tài muốn giải quyết:***

Tái tạo ảnh HDR (high dynamic range – dải nhạy sáng cao) từ một ảnh LDR (low dynamic range – dải nhạy sáng thấp).

- ***Lí do chọn đề tài, khả năng ứng dụng thực tế, tính thời sự:***

HDR là tiêu chuẩn hình ảnh cho phép hiển thị hình ảnh rõ nét, đặc biệt là các chi tiết trong vùng nổi và vùng bóng đổ. Do đó, các thiết bị hiển thị hình ảnh ngày nay và trong tương lai sẽ dần chuyển đổi sang hỗ trợ chuẩn HDR nhiều hơn giúp tăng trải nghiệm của người dùng. Bên cạnh đó, các bài toán về thị giác máy tính (object detection, classification, ...) cũng sẽ chính xác hơn nếu được thực hiện trên hình ảnh HDR, bởi vì chúng ta sẽ có nhiều chi tiết của hình ảnh ở vùng quá sáng và quá tối hơn.

Để tạo hình ảnh HDR, thông thường nhiều ảnh LDR của cùng 1 cảnh (scene) được chụp với mức độ phơi sáng khác nhau kết hợp lại. Tuy nhiên phương pháp này đạt kết quả tốt với những cảnh tĩnh, trong khi đó những cảnh động sẽ gây ra hiện tượng bóng mờ (ghosting artifacts). Hơn nữa, chụp nhiều hình ảnh của cùng một cảnh có thể không phải lúc nào cũng khả thi (ví dụ: hình ảnh LDR hiện có trên Internet). Vì vậy, nghiên cứu tạo hình ảnh HDR từ một ảnh LDR để có thể giải quyết các vấn đề trên.

- ***Mô tả input và output, nên có hình minh họa***

Input là một ảnh LDR với những chi tiết không hiện rõ ở những vùng quá sáng hoặc quá tối, output là ảnh HDR với những vùng sáng (highlight) và vùng tối (dark) được hiển thị rõ nét.

<b>Mục tiêu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hiểu rõ các phương pháp và thuật toán trong việc tái tạo ảnh LDR và HDR.</li> <li>● Chạy thử nghiệm và đánh giá ít nhất 3 phương pháp mới nhất hiện tại dùng học máy để tái tạo ảnh HDR, nêu ra những điểm tốt và chưa tốt của các phương pháp.</li> <li>● Đề xuất hướng giải quyết một trong những điểm chưa tốt đã nêu.</li> </ul>
<b>Nội dung và phương pháp thực hiện</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tìm hiểu kỹ thuật tạo hình ảnh LDR, HDR. Mô phỏng từng bước bằng Matlab.</li> <li>● Đọc và hiểu rõ các phương pháp mới hiện nay (Learning Inverse camera pipeline, ExpandNet, HDRCNN, ...) để tái tạo ảnh HDR từ một ảnh LDR: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Các bước thực hiện của từng phương pháp.</li> <li>○ Tìm hiểu các dataset có sẵn: HDR-SYNTH, HDR-REAL, RAISE, HDR-EYE, ...</li> <li>○ Kiến trúc mạng neural được sử dụng trong các phương pháp được nêu ở tài liệu tham khảo [1], [2], [3], [5].</li> </ul> </li> <li>● Xây dựng một bộ dataset HDR mới bằng cách sử dụng các thiết bị chụp ảnh (điện thoại, camera máy ảnh kỹ thuật số, camera hành trình, ...) hiện có để chụp nhiều ảnh LDR với các mức sáng khác nhau và các điều kiện sáng của môi trường khác nhau, sau đó dùng phần mềm Photomatix để tạo ra hình ảnh HDR từ 3 tới 20 ảnh LDR. Số lượng ảnh HDR trong bộ dataset mới này khoảng 500 tới 1000 ảnh.</li> <li>● Xây dựng chương trình ứng dụng và chạy minh họa cho các ảnh được chụp từ những camera trên điện thoại hoặc camera hành trình của người dùng.</li> <li>● Đánh giá kết quả các phương pháp: sử dụng các độ đo HDR-VDP-2 [4], PSNR, SSIM; ngoài ra, phương pháp đánh giá chủ quan thông qua việc cảm nhận bằng mắt giữa các hình ảnh cũng được áp dụng.</li> </ul>

<b>Kết quả dự kiến</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Báo cáo các phương pháp tái tạo ảnh HDR từ một ảnh LDR được nghiên cứu gần đây. Kết quả thực nghiệm và đánh giá các phương pháp đó.</li> <li>● Bộ dữ liệu HDR mới được tạo từ các thiết bị di động và phần mềm Photomatix bằng phương pháp kết hợp nhiều ảnh LDR.</li> <li>● Chương trình ứng dụng để chuyển đổi ảnh/video LDR sang HDR.</li> <li>● Đưa ra đề xuất cải thiện chất lượng hình ảnh output nếu có.</li> </ul>
<b>Tài liệu tham khảo</b>	<p>[1] Eilertsen, G., Kronander, J., Denes, G., Mantiuk, R. K., and Unger, J. HDR image reconstruction from a single exposure using deep cnns. ACM Trans. Graph. 36, 6 (2017), 178:1-178:15.</p> <p>[2] Liu, Y., Lai, W., Chen, Y., Kao, Y., Yang, M., Chuang, Y., and Huang, J. Single-image HDR reconstruction by learning to reverse the camera pipeline. In 2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2020, Seattle, WA, USA, June 13-19, 2020 (2020), IEEE, pp. 1648-1657.</p> <p>[3] Marnerides, D., Bashford-Rogers, T., Hatchett, J., and Debattista, K. Expandnet: A deep convolutional neural network for high dynamic range expansion from low dynamic range content. Comput. Graph. Forum 37, 2 (2018), 37-49.</p> <p>[4] Narwaria, M., Mantiuk, R. K., Silva, M. P. D., and Callet, P. L. HDR-VDP-2.2: a calibrated method for objective quality prediction of high-dynamic range and standard images. J. Electronic Imaging 24, 1 (2015), 010501.</p> <p>[5] Santos, M. S., Ren, T. I., and Kalantari, N. K. Single image HDR reconstruction using a CNN with masked features and perceptual loss. ACM Trans. Graph. 39, 4 (2020), 80.</p>