

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Percepcyjne metody oceny jakości obrazów syntezowanych przez silniki gier komputerowych mgr inż. Rafał Piórkowski

promotor: dr hab. inż. Radosław Mantiuk, prof. ZUT

Głównym celem pracy jest zaproponowanie automatycznej, obiektywnej metody oceny jakości obrazów generowanych przez silniki gier komputerowych dającej rezultaty spójne z oceną jakości wykonywaną przez ludzi.

W ramach pracy przygotowano zostały dwie bazy obrazów: pierwsza prezentująca powszechnie spotykane w obrazach z gier komputerowych artefakty - aliasing, zniekształcenie cieni (*ang. shadow acne*), przesunięcie cieni (*ang. peter panning*) oraz błąd bufora Z (*ang. Z-fighting*) oraz druga, na którą złożyły się obrazy z gier wyrenderowane z różną jakością tekstur, jakością cieni i metodą anty-aliasingu. Każdemu obrazowi testowemu w obu bazach posiadającemu artefakt lub o obniżonej jakości towarzyszył obraz referencyjny - wyrenderowany z najwyższą możliwą jakością i pozbawiony artefaktów.

Za pomocą dwóch różnych technik (porównania stronami oraz nakładania obrazów) przeprowadzone zostały serie eksperymentów percepcyjnych, w których uczestnicy byli proszeni o zaznaczenie lokalnych obszarów obrazów zawierających artefakt lub niższą jakość w odniesieniu do obrazu referencyjnego. Referencyjne mapy różnic będące wynikiem eksperymentów zostały przeanalizowane pod kątem zgodności zaznaczeń dokonanych przez uczestników. Dzięki zamodelowaniu prawdopodobieństwa wykrycia różnic przez przeciętnego obserwatora możliwe było określenie, która z użytych technik eksperymentu percepcyjnego daje bardziej rzetelne i wiarygodne wyniki.

Sprawdzona została efektywność klasycznych metryk oceny jakości obrazów - błędu średniokwadratowego (*MSE*), Structural SIMilarity (*SSIM*), Multi Scale Structural SIMilarity (*MS-SSIM*), Color Image Difference (*CID*), S-CILEAB oraz High Dynamic Range - Visual Difference Predictor 2 (*HDR-VDP-2*), poprzez porównanie rezultatów metryk z wynikami eksperymentu percepcyjnego. Przetestowana została też, uznawana za najlepszą obecnie metrykę oceny jakości obrazów, technika bazująca na splotowej sieci neuronowej.

W pracy zaproponowana została autorska metryka bazująca na splotowej sieci neuronowej, która najlepiej wykrywa lokalne pogorszenie jakości obrazów pochodzących z gier komputerowych. Działanie metryki potwierdzone zostało w badaniu odpowiedzi gracza, w wyniku którego określono czy różnice w jakości grafiki pomiędzy różnymi ustawieniami jakości w grze komputerowej są zauważalne dla gracza i zbieżne ze wskazaniami opracowanej metryki.

2301201 Piórkowski