

Holografia o ultra-szerokim kącie i ultra-wysokiej rozdzielczości

Pojawienie się wizualizacji holograficznej oznacza znaczący skok w ewolucji technologii wyświetlania, rozwiązując fundamentalne ograniczenia tradycyjnych wyświetlaczy 3D, takich jak stereoskopowe, świetlne i wolumetryczne. Podstawową wadą konwencjonalnych wyświetlaczy 3D jest konflikt wergencji i akomodacji, zjawisko fizjologiczne powodujące dyskomfort i zmęczenie wzroku. Konflikt ten powstaje, gdy ostrość oczu (akomodacja) i kąt, pod którym zbiegają się one w celu oglądania obiektów (wergencja) nie są równe, co jest częstym problemem w wyświetlaczach 3D.

Wizualizacja holograficzna rozwiązuje ten konflikt, zapewniając prawdziwie trójwymiarowe wrażenia wizualne, w których akomodacja i wergencja mogą zachodzić naturalnie, tak jak w prawdziwym świecie. Ten postęp nie tylko zwiększa komfort obserwatora, ale także wzbogaca głębię i realizm treści wizualnych. Zakres wizualizacji holograficznej wykracza nawet poza zwykłe rozwiązanie konfliktu wergencji i akomodacji; oferuje również ciągły zakres kątów widzenia, podczas gdy jest on ograniczony do dyskretnego zestawu kątów widzenia dla wyświetlaczy z polem świetlnym. **Holografia o ultraszerokim kącie widzenia dodatkowo poprawia obecną technologię, zapewniając rozszerzone pole widzenia (rozszerzone 'eye-box' i pole widzenia (FoV) większe niż 100°). W połączeniu z holografia barwną i ultrawysoką rozdzielczością, technologia ta ma potencjał, aby osiągnąć realistyczne wrażenia wizualne i immersyjne, odpowiadające ludzkiemu systemowi wizualnemu.**

Niemniej jednak, przejście do ultraszerokokątnej holografii pozostaje wyzwaniem. Potrzeba wyższej rozdzielczości i większej przepustowości, związana z tym złożoność rejestracji, generowania, przetwarzania i renderowania treści oraz wymóg stosowania przestrzennych modulatorów światła o rozstawie pikseli rzędu długości fali to jedne z wyzwań do pokonania. Droga do holografii szerokokątnej jest pełna wyzwań, jej potencjalne korzyści w postaci zwiększonego komfortu wizualnego i wciągających wrażeń wizualnych sprawiają, że jest to obiecująca granica technologii wyświetlania.

Pokonanie tych wyzwań niewątpliwie doprowadzi do znacznego postępu w dziedzinie holografii i otworzy nowe możliwości jej zastosowania. **UltraHolo wprowadza nowatorskie rozwiązania do rejestracji, generowania, zarządzania, wyświetlania i oceny jakości hologramów ultraszerokokątnych o ultrawysokiej rozdzielczości, obejmujące cały system E2E.** Nagrywanie hologramów generowanych komputerowo i hologramów optycznych będzie kodować duże kolorowe obiekty 3D w ultrawysokiej rozdzielczości. Narzędzia do zarządzania hologramami zostaną zaprojektowane w celu poprawy jakości hologramów poprzez redukcję szumów i błędów systemowych oraz umożliwienie przesuwania lub powiększania dużych, kolorowych obiektów 3D o złożonych kształtach. **Architektury predykcyjne oparte na uczeniu się zwiększą przepustowość i SNR, przyspieszą obliczenia ścieżki przetwarzania przechwytywania-wyświetlania i umożliwią architekturę z pojedynczej-ramki/pojedynczej-wiązki, ale także architekturę barwną.** Wyświetlacz będzie oparty na nowatorskim SLM o ultra rozdzielczości 16K × 16K i rozstawie pikseli poniżej długości fali 250 nm. FoV zostanie powiększone dzięki nowatorskiej technice wielorzędowej umożliwiającej jednocześnie powiększenie FoV i 'eye-box'. Ponadto opracowany zostanie zestaw narzędzi do oceny jakości wizualnej w celu ilościowej i subiektywnej weryfikacji linii rejestracji-zarządzania-wyświetlania.

Ogólnym celem UltraHolo jest projektowanie i weryfikacja nowatorskich rozwiązań i algorytmów do rejestrowania, generowania, zarządzania i wyświetlania barwnych hologramów o ultraszerokim kącie i ultrawysokiej rozdzielczości w celu wsparcia ultrarealistycznych systemów wizualizacji 3D w edukacji, medycynie, projektowaniu, architekturze i zastosowaniach rozrywkowych.

Jest to ambitna perspektywa mająca na celu realizację ultraszerokokątnego i ultrawysokorozdzielczego rozwiązania holograficznego poprzez następujące główne cele badawcze:

- Hologramy optyczne i hologramy generowane komputerowo zostaną udostępnione dla ultraszerokiego kąta i w ultrawysokiej rozdzielczości;
- Zaproponowane zostaną narzędzia do przetwarzania hologramów ultraszerokokątnych i ultrawysokorozdzielczych umożliwiające manipulację obiektami i znaczną poprawę ich jakości;
- Udostępniona zostanie pierwsza publiczna baza danych hologramów i narzędzi do hologramów ultraszerokokątnych i ultrawysokorozdzielczych;
- Zaprezentowany zostanie ultraszerokokątny wyświetlacz holograficzny z FoV powyżej 140°;
- Zaproponowana zostanie wizualna ocena jakości dla szerokokątnej ścieżki hologram-przetwarzanie-wyświetlanie.