Stworzono hologram, który można dotknąć

13 kwietnia 2025

Wyobraź sobie możliwość chwytania, obracania i manipulowania trójwymiarowymi obrazami unoszącymi się w powietrzu – bez konieczności zakładania niewygodnych okularów VR czy specjalistycznych rękawic. Ta wizja rodem z filmów science-fiction właśnie stała się rzeczywistością za sprawą zespołu naukowców z Uniwersytetu Publicznego Nawarry (UPNA) w Hiszpanii, którzy opracowali przełomową technologię umożliwiającą bezpośrednią interakcję z obiektami 3D gołymi rękami.

Zespół badawczy pod kierownictwem dr Elodii Buzbib stworzył pierwszy na świecie wyświetlacz wolumetryczny, z którym można wchodzić w interakcję w czasie rzeczywistym, dotykając obrazów unoszących się w powietrzu. Technologia ta, nazwana przez naukowców „prawdziwą grafiką 3D", stanowi znaczący krok naprzód w sposobie, w jaki możemy postrzegać i wchodzić w interakcję z cyfrowymi treściami.

W przeciwieństwie do tradycyjnych wyświetlaczy 3D czy systemów wirtualnej rzeczywistości, które wymagają specjalnych urządzeń do oglądania i manipulowania obiektami, nowa technologia pozwala użytkownikom na bezpośrednie dotykanie i manipulowanie obrazami za pomocą rąk. Użytkownicy mogą na przykład chwycić wirtualną kostkę między kciukiem a palcem wskazującym, obrócić ją, a nawet symulować chodzenie po powierzchni, używając palców jak nóg.

Kluczem do tego przełomu było zastąpienie sztywnego dyfuzora, stosowanego w konwencjonalnych wyświetlaczach wolumetrycznych, dyfuzorem elastycznym. W typowych wyświetlaczach wolumetrycznych szybko oscylujący, sztywny dyfuzor mógł się uszkodzić lub powodować urazy przy kontakcie z rękami, co

uniemożliwiało bezpośrednią interakcję. Elastyczny dyfuzor opracowany przez zespół z UPNA rozwiązuje ten problem, umożliwiając bezpieczne dotykanie obrazów bez ryzyka uszkodzenia urządzenia lub doznania obrażeń.

Mechanizm działania tej innowacyjnej technologii opiera się na projekcji obrazów na szybko oscylujący elastyczny dyfuzor z imponującą prędkością 2880 klatek na sekundę. Dzięki zjawisku utrzymywania się obrazu w oku, znane jako trwałość widzenia, tworzy się iluzja pełnego, trójwymiarowego obiektu unoszącego się w przestrzeni. Jednym z głównych wyzwań, z którymi musiał zmierzyć się zespół badawczy, była korekcja obrazu w czasie rzeczywistym, aby uwzględnić deformacje elastycznego materiału podczas interakcji użytkownika.

Projekt InteVol, w ramach którego opracowano tę przełomową technologię, był finansowany przez Europejską Radę ds. Badań (ERC), co podkreśla jego znaczenie i potencjał dla przyszłych zastosowań. Oprócz dr Buzbib, w zespole badawczym znaleźli się także Iosune Sarasate, Unai Fernández, Manuel López-Amo, Iván Fernández, Iñigo Ezcurdia i Asier Marzo, przy czym ostatni dwaj są członkami Instytutu Smart Cities.

Potencjalne zastosowania tej technologii są niezwykle szerokie i mogą zrewolucjonizować wiele dziedzin. W edukacji, na przykład, studenci medycyny mogliby analizować trójwymiarowe modele anatomiczne, manipulując nimi bezpośrednio, co znacznie ułatwiłoby zrozumienie złożonych struktur. Inżynierowie mogliby wizualizować i montować wirtualne części silników czy innych złożonych mechanizmów, a nauczyciele fizyki mogliby demonstrować koncepcje naukowe w interaktywny, angażujący sposób.

W muzealnictwie technologia ta otwiera fascynujące możliwości. Zwiedzający mogliby interaktywnie eksplorować wirtualne repliki cennych artefaktów bez ryzyka uszkodzenia oryginalnych eksponatów. Wyobraź sobie możliwość dotknięcia i obrócenia wirtualnej repliki starożytnej rzeźby, zbadania szczegółów

obrazu czy manipulowania historycznym mechanizmem – wszystko to bez szkody dla bezcennych oryginałów.

Jedną z najbardziej obiecujących cech nowej technologii jest możliwość współpracy wieloosobowej. W przeciwieństwie do systemów wirtualnej rzeczywistości, które izolują użytkowników w ich indywidualnych cyfrowych światach, wyświetlacz wolumetryczny UPNA umożliwia naturalne interakcje społeczne. Kilka osób może jednocześnie widzieć i manipulować tym samym obiektem 3D, co czyni tę technologię idealną do zastosowań edukacyjnych, biznesowych czy rozrywkowych.

Ta naturalna dostępność wpisuje się w podejście określane przez badaczy jako „come-and-interact" – użytkownicy mogą po prostu podejść do urządzenia i natychmiast zacząć z nim pracować, bez potrzeby zakładania specjalistycznego sprzętu czy przechodzenia przez czasochłonne procedury konfiguracyjne.

Wyniki badań zespołu z UPNA zostaną zaprezentowane na prestiżowej konferencji Human Factors in Computing Systems (CHI 2025) w Jokohamie, Japonia, która odbędzie się w dniach od 26 kwietnia do 1 maja 2025 roku. Ta coroczna konferencja przyciąga ponad 4000 badaczy z całego świata, w tym przedstawicieli takich gigantów technologicznych jak Microsoft, Meta, Apple i Adobe, co dodatkowo podkreśla znaczenie tego osiągnięcia.

Dr Buzbib i jej zespół nie są nowicjuszami w dziedzinie innowacyjnych interfejsów. Wcześniej pracowali nad projektem levitującego wyświetlacza PixelBits, który wykorzystywał siłę ultradźwięków do unoszenia małych, fizycznych pikseli w powietrzu. Nowy wyświetlacz wolumetryczny stanowi kolejny krok w ich badaniach nad interaktywnymi technologiami wizualnymi.

Eksperci w dziedzinie interfejsów człowiek-komputer już określają tę technologię jako potencjalnie przełomową. W świecie, w którym systemy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości wciąż zmagają się z problemami związanymi z

koniecznością noszenia ciężkiego sprzętu i ograniczoną naturalnością interakcji, bezpośrednia manipulacja obiektami 3D może stanowić atrakcyjną alternatywę dla wielu zastosowań.

Choć technologia jest jeszcze na wczesnym etapie rozwoju, jej potencjał jest ogromny. W przyszłości moglibyśmy zobaczyć interaktywne wyświetlacze wolumetryczne nie tylko w muzeach, szkołach czy laboratoriach badawczych, ale potencjalnie również w naszych domach, biurach czy przestrzeniach publicznych. Przełom dokonany przez naukowców z UPNA przybliża nas do świata, w którym granica między rzeczywistością cyfrową a fizyczną staje się coraz bardziej płynna. Świata, w którym manipulowanie wirtualnymi obiektami jest równie intuicyjne i naturalne, jak interakcja z obiektami fizycznymi. Jest to fascynujący przykład tego, jak badania naukowe mogą przekształcać wizje science-fiction w namacalną rzeczywistość.

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl