

Oczy są dla nas, ludzi, jednym z najważniejszych narządów zmysłów do interakcji ze światem, a także najlepszym oknem do naszych umysłów. Jednym ze sposobów, w jaki oczy pozwalają naukowcom wiele dowiedzieć się o procesach poznawczych, jest obserwacja ruchów gałek ocznych. Ponieważ oczy zapewniają ostre i szczegółowe widzenie tylko tam, gdzie się patrzy, ludzie muszą wykonywać częste ruchy gałkami ocznymi, aby obserwować otoczenie i wykonywać wiele codziennych czynności, takich jak prowadzenie samochodu i czytanie. Dlatego rejestrowanie ruchów gałek ocznych, było z powodzeniem stosowane przez szeroką gamę społeczności badawczych, w tym okulistów, psychologów, neurologów, klinicystów i innych, a także przez wiele podmiotów przemysłowych i komercyjnych w neuromarketing, badania korzystania z sieci, rzeczywistość wirtualna i rozszerzona, kontrola i bezpieczeństwo pojazdów czy interakcje człowiek-komputer. Śledzenie ruchu gałek ocznych nie tylko zapewnia wgląd w mechanizmy poznawcze i mózgowie poprzez określanie, gdzie patrzy się podczas wykonywania zadań, ale obserwacja ruchów gałek ocznych jest również ważnym narzędziem diagnostycznym w przypadku wielu chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera i Parkinsona, oraz zaburzeń widzenia, takich jak zaćma i zwyrodnienie siatkówki związane z wiekiem lub cukrzycą.

Pomimo długiej historii śledzenia ruchów gałki ocznej, wszystkie najnowocześniejsze urządzenia do śledzenia ruchu gałek ocznych, czyli eye-trackery, mają istotne ograniczenia. Ograniczenia te różnią się jednak między eye-trackernami w zależności od zasady, według której określają one ruch oczu. Te, które wykorzystują szybkie kamery do obserwacji charakterystycznych cech widocznych na przedniej części oka, takich jak obrazy źrenicy lub odbicia światła na rogówce, często mają słabą dokładność i/lub precyzję. Inne, które śledzą siatkówkę oka, dostarczając w ten sposób bezpośredniej wiedzy o tym, na co nakierowana jest ta wrażliwa na światło część oka, mają wystarczającą rozdzielczość, aby obserwować nawet najmniejsze ruchy gałek ocznych, ale są ograniczone pod względem zakresu ruchów, które można zmierzyć.

Co ważne, dane z eye-trackersów mierzących różne powierzchnie oka mają różną jakość i obciążone są różnymi błędami, częściowo dlatego, że oko nie jest sztywne i „chybocze się” w niektórych częściach bardziej niż w innych. Ponieważ jednak żaden eye-tracker nie umożliwia jednoczesnego rejestrowania przedniej i tylnej części oka, w dużej mierze nie wiadomo, jak te różne części oka poruszają się względem siebie.

Dlatego w ramach tego projektu zbudowana zostanie całkowicie nowa platforma do śledzenia ruchu gałek ocznych, która będzie łączyć w sobie zarówno szybką kamerę filmującą przednią część oka, jak i urządzenie śledzące siatkówkę celujące w tylną część oka, które zostało zbudowane przez grupę wnioskodawcy. Ta zintegrowana platforma po raz pierwszy zapewni jednoczesne i synchroniczne pomiary ruchu obu stron oka, pozwalając określić ruch całej gałki ocznej z niespotykaną dotąd precyzją. Co więcej, ponieważ urządzenia śledzące ruch gałki ocznej wykorzystujące tylko przednią lub tylną część oka mają nienakładające się na siebie ograniczenia, nowe techniki śledzenia ruchu gałki ocznej, które łączą śledzenie dwóch stron oka, wykorzystają mocne strony każdego z nich, jednocześnie łagodząc wiele pojawiających się problemów podczas korzystania z informacji tylko z jednej strony oka. To nowe urządzenie do śledzenia ruchu gałek ocznych pozwoli nam przełamać ograniczenia w rejestracji ruchu gałek ocznych najnowocześniejszych współczesnych urządzeń do śledzenia ruchu gałek ocznych.

Pokonując lukę technologiczną za pomocą naszej nowej platformy do śledzenia ruchu gałek ocznych, projekt ten będzie również w stanie wypełnić ważne luki w wiedzy. Po pierwsze, stworzymy i opiszemy nowatorską metodę określania kierunku spojrzenia, która będzie wykorzystywać dane rejestrowane jednocześnie z obu stron oka. Po drugie, jednoczesna rejestracja wielu fragmentów gałki ocznej pozwoli lepiej zrozumieć, co tak naprawdę mówią sygnały ruchu gałek ocznych dostarczane przez eye-tracker rejestrujący tylko z danej powierzchni oka. Po trzecie, zostaną określone ograniczenia dotyczące tego, jakie informacje można uzyskać za pomocą metod śledzenia każdej powierzchni oka, co również da na wiedzę, które metody śledzenia są najbardziej odpowiednie w różnych sytuacjach eksperymentalnych i do rozwiązywania konkretnych pytań badawczych.

Urządzenie, nowa wiedza i nowe metody określania kierunku spojrzenia stworzona w ramach tego projektu będą miały znaczący wpływ na wiele dziedzin, w których wykorzystywane są eye-trackery. W szczególności pozwolą na wprowadzenie nowych paradygmatów eksperymentalnych wykorzystujących znacznie wyższą jakość danych dostarczanych przez naszą platformę do śledzenia ruchu gałek ocznych, umożliwiającą badania wykorzystujące najdrobniejsze ruchy oka, które dotychczas nie były praktycznie obserwowalne. Pozwoli to na dokładniejsze badania w wielu obszarach, od marketingu, przez neuronauki aż po medycynę, w której wyniki tego projektu mogą bezpośrednio przynieść korzyści pacjentom w postaci wcześniejszej i dokładniejszej diagnozy oraz lepszego monitorowania progresji choroby.