

ABSTRACT

3D gaze estimation in real world environment provides many advantages for human computer interaction, assistive technology, and marketing. The potential of the human visual pattern analysis system requires high accuracy result of gaze detection. However, the current system is based on perspective projection to represent the position of the eyes in space. Implementation of perspective projection causes the distance between the eyes is not ideal when participant get close or away from the camera and too many variables such as the eye model included in the calculation to estimating the point of gaze so that the accuracy of 3D gaze estimation in real world environment becomes low.

Orthographic projection method was proposed to improve accuracy of 3D gaze tracking in real world environment. Using this method make interpupillary distance (IPD) ideally and allow each eye movement in the opposite direction (vergence). Hence, line of gaze from each eye would meet at one point and produce the depth of gaze.

The experimental results showed that the accuracy of the 3D gaze estimation in real world environment using orthographic method improve 21,17% from perspective method. The improved accuracy of 3D gaze point is proved statistically significant based on two-way ANOVA test thus opening wider possibility for various interaction design in real world environment.

Keywords : 3D gaze tracking, real world environment, orthographic, perspective, vergence.

INTISARI

Estimasi titik pandangan 3D di dunia nyata (*3D gaze tracking*) menyediakan banyak keuntungan pada ranah interaksi manusia dan komputer, periklanan, dan pemasaran. Potensi dari sistem analisis pola penglihatan manusia tersebut membutuhkan tingkat akurasi yang tinggi dari hasil deteksi pandangan. Namun demikian, sistem yang ada sekarang ini masih mendasarkan penggunaan proyeksi *perspective* dalam merepresentasikan posisi mata dalam suatu ruang. Penerapan proyeksi *perspective* menyebabkan jarak antara mata menjadi tidak ideal ketika partisipan berada pada jarak yang jauh dari kamera dan terlalu banyak variabel seperti model mata yang diikut sertakan dalam perhitungan untuk mengestimasi titik pandang, sehingga menyebabkan rendahnya akurasi estimasi titik pandang 3D pada koordinat dunia nyata.

Metode proyeksi *orthographic* telah diusulkan untuk meningkatkan akurasi titik pandang 3D pada lingkungan dunia nyata. Penggunaan metode tersebut membuat jarak antar pupil (IPD) menjadi ideal dan mengizinkan masing-masing pergerakan mata pada arah yang berlawanan (*vergence*). Karenanya, garis pandang dari masing-masing mata akan bertemu di satu titik dan menghasilkan kedalaman pandangan.

Hasil eksperimen terhadap estimasi titik pandang 3D pada lingkungan dunia nyata dengan metode *orthographic* menunjukkan adanya peningkatan akurasi sebesar 21,17% dari metode *perspective*. Peningkatan terhadap akurasi titik pandang 3D tersebut terbukti signifikan secara uji statistik *two-way ANOVA*, sehingga sistem yang diusulkan dalam thesis ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai jenis aplikasi interaksi manusia dan komputer di lingkungan dunia nyata.

Kata kunci -- deteksi pandangan 3D, dunia nyata, *orthographic*, *perspective*, *vergence*