

ANÁLISIS VISUAL DE MOVIMIENTOS OCULARES EN ENTORNOS DINÁMICOS

Leandro Luque^{1,2}, M. Luján Ganuza^{1,2,3}, Silvia M. Castro^{1,2,3} y Osvaldo E. Agamennoni³
{leandro.luque, mlg, smc}@cs.uns.edu.ar, oagamenn@uns.edu.ar

¹Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)

²Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)

³Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas (LDNC)

RESUMEN

La utilización de herramientas basadas en eye tracking ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años. La gran variedad de dispositivos que permiten registrar y almacenar como las personas se desempeñan en la realización de diversas tareas, permite contar con una gran cantidad de datos que son precisos de analizar.

Si bien los comienzos de los primeros experimentos estaban restringidos a entornos controlados donde las condiciones se mantenían inalterables, nuevos trabajos y experimentos proponen comprender cómo los participantes se desenvuelven en entornos dinámicos donde las condiciones de los estímulos presentados varían con el tiempo.

En la presente línea de investigación, se propone la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas de visualización como complemento a los métodos tradicionales, que permitan dar soporte a los nuevos requerimientos de análisis dinámico, atendiendo no sólo al aspecto espacio-temporal de los datos, sino a las condiciones particulares del estímulo empleado durante el experimento.

CONTEXTO

El presente trabajo se realiza en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab, UNS-CIC Prov. de Buenos Aires) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC), de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y en colaboración con el Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas (LDNC, UNS-CIC).

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

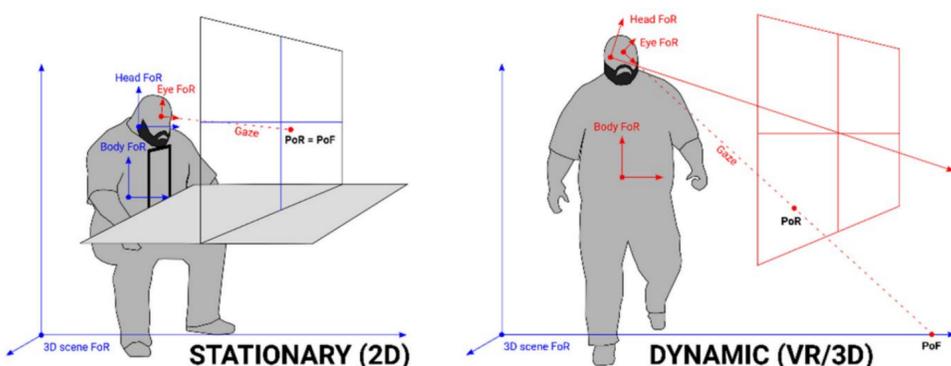
Las técnicas ad-hoc propuestas buscarán poner en contexto los movimientos oculares de los participantes con el estímulo dinámico bajo estudio, para comprender cómo se interrelacionan entre sí. Si bien los indicadores tradicionales, resultan útiles para los análisis actuales, también es necesario el uso y desarrollo de nuevos indicadores que permitan captar nuevos patrones en los datos que resultan relevantes para los expertos que llevan a cabo estos experimentos de eye-tracking.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los nuevos paradigmas basados en datos de eye tracking introducen enfoques en donde la información más relevante se obtiene de la retroalimentación constante entre el sujeto y el estímulo al cual se lo somete. Los diferentes tipos de indicadores oculares que se pueden recolectar de un experimento de eye tracking están relacionados con el movimiento y la dinámica pupilar. En particular, el uso de los datos de la dinámica pupilar permite incorporar un aspecto que está fuertemente vinculado al desempeño cognitivo de los sujetos bajo estudio. Históricamente, este tipo de indicador ha representado un gran desafío para los expertos debido a que se encuentra afectado directamente por las condiciones ambientales sobre las cuales se lleva a cabo el experimento y por la fisiología del sujeto. Para ello han surgido una serie de nuevos indicadores que están siendo empleados en trabajos recientes como soluciones parciales (o totales) a dichos problemas, pero que se encuentran acotados a ciertos tipos de tareas.

Las nuevas técnicas visuales permiten sintetizar una gran cantidad de información en poco espacio y ofrecen alternativas para aquellas situaciones donde se requiere mayor detalle de los datos. Sin embargo, estas técnicas están diseñadas para cubrir un amplio espectro de experimentos y no alcanzan a cubrir las necesidades especiales que son requeridas por el experto del dominio. Por otro lado, dichas representaciones visuales no incorporan ninguna información del estímulo dinámico que permita analizar cómo el mismo está afectando el desempeño del sujeto analizado y su utilidad en la comprensión de la atención humana.

Esta propuesta busca investigar cómo los movimientos oculares y la dinámica ocular extraídos de tareas que involucran estímulos dinámicos pueden ser empleados como indicadores de actividad cognitiva. Adicionalmente, el desarrollo de técnicas de visualización permitirá conocer cómo es la relación de estos movimientos oculares con las propiedades dinámicas del estímulo. Mediante estas técnicas se buscará explotar el nuevo campo de *visual data science* como soporte adicional para los expertos relacionados con el eye-tracking.



Ugwitz, P., Kvarda, O., Jufkovic, Z., Šašinka, Č., & Tamm, S. (2022). Eye-Tracking in Interactive Virtual Environments: Implementation and Evaluation. *Applied Sciences*, 12(3), 1027.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Tesis Completada: “Extracción y caracterización de microsacádicos”, Juan Arriola. Tesis de Doctorado en Matemática. Directora: Dra. Liliana Raquel Castro. Codirección: Dra. Marcela Patricia Álvarez.

Tesis en Desarrollo: “Análisis visual de datos provenientes de registradores oculares”, Leandro Luque. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación. Directoras: Dra. Silvia Castro, Dra. M. Luján Ganuza.

Proyecto: PGI 24/N048, “Análisis Visual de Datos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2023). Directora: Dra. Silvia Castro.

Proyecto:-PIBAA - CONICET (2872021010 0824CO) “Análisis Visual de Datos Multidimensionales sin Pérdida de Información”. Directora: Dra. M. Luján Ganuza.

Proyecto: PGI 24/K085, “Dinámica de los Sistemas Cognitivos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2023). Director: Dr. Osvaldo Agamennoni, Co-Directora: Dra. Silvia Castro.