

Interfaz de Usuario en el Desarrollo de un Simulador de Conducción

Sánchez, M.; Valero, P.; Pareja, I.

* Instituto de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS).
Universitat de València, Hugo de Moncada, 4 bajo, Valencia
Tlf: 963383980. Fax: 963383981. e-mail: Mar.Sanchez@uv.es

** Instituto de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS).
Universitat de València, Hugo de Moncada, 4 bajo, Valencia
Tlf: 963383980. Fax: 963383981. e-mail: valerop@uv.es

*** Instituto de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS).
Universitat de València, Hugo de Moncada, 4 bajo, Valencia
Tlf: 963383980. Fax: 963383981. e-mail: Ignacio.Pareja@uv.es

Resumen

El proyecto EVICA desarrollado por el Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universitat de Valencia (INTRAS) y el Instituto MAPFRE de Seguridad Vial, representa la aplicación de un simulador de conducción para la evaluación de conductores. Este proyecto presenta unas características especiales que centran una especial atención en el usuario y la interacción de éste con el sistema de conducción simulada.

Palabras clave: simulador de conducción, construcción de escenarios, evaluación de conductores.

1 EVICA: Sistema Informático de Evaluación Interactiva de Conductores por medio de Simulación

En el proyecto EVICA se plantea la utilización de la tecnología del simulador para evaluar y asesorar conductores. Esta evaluación se centra fundamentalmente en dos niveles, a nivel de control o manejo del vehículo y a nivel táctico o de toma de decisiones, (Parkes, 1991). De la ejecución del conductor en el simulador se obtienen una serie de medidas a partir de las cuales se puede ofrecer información personalizada sobre su modo de conducir que ayude a mejorar su seguridad y la de los demás usuarios de la vía.

El simulador EVICA se compone de los siguientes elementos:

- Un Renault Twingo, sin motor, pero que conserva todos sus mandos completos: volante, cambio de marcha, indicadores de dirección, etc. Estos mandos se encuentran sensorizados, de tal modo que al ser accionados envían señales a un ordenador .
- Un ordenador PC que envía las señales del vehículo a un ordenador central Silicon Graphics modelo ONYX 2 Infinity Reality.
- Un ordenador Silicon Graphics que recibe las señales del ordenador PC y construye una simulación gráfica de vehículos desplazándose en un escenario virtual de carreteras. Este ordenador construye las imágenes en tiempo real de tal modo que las acciones del conductor se ven reflejadas en representaciones gráficas correspondientes. Este ordenador envía salidas gráficas a tres proyectores situados en el techo de la sala de proyección.

Las imágenes se proyectan en una pantalla dividida en tres partes que ofrece un campo de visión de 120 grados y que está situada frente al vehículo simulado.

2 Factores críticos en el diseño de un sistema de simulación para evaluación y asesoramiento de conductores

La utilización de EVICA como instrumento de evaluación de conductores ha requerido la construcción de una serie de situaciones por las que los conductores pasan, tomar una serie de medidas en cada una de esas situaciones y por último elaborar un informe automatizado en el que aparecen los resultados y recomendaciones a los usuarios en base a su actuación.

Desde el punto de vista del usuario hay una serie de factores importantes, (Schiff, Arnone, Cross, 1994) que pueden afectar la credibilidad y fiabilidad del sistema y por tanto, van a determinar si el objetivo de utilizar el simulador de conducción como una herramienta de evaluación es viable o no. En la presente comunicación nos vamos a centrar en uno de estos factores, que bajo nuestro punto de vista es uno de los más críticos, el realismo de las situaciones de conducción.

2.1 Escenarios de Conducción

Desde el principio nos planteamos que un elemento clave del sistema EVICA era lograr que el sujeto evaluado aceptara como reales los sucesos que le ocurrieran a lo largo de la conducción por los escenarios. Este elemento es de suma importancia porque el objetivo del sistema consiste en proporcionar una serie de indicaciones a los usuarios acerca de posibles malos hábitos en su estilo de conducción. El sistema también tendría un papel corrector, ya

que el sujeto recibiría recomendaciones o sugerencias acerca de cómo corregir sus deficiencias.

Este tipo de información, no obstante, resulta a menudo difícil de aceptar por los individuos, y es posible que les llevara a rechazar la información que les sea proporcionada. Para hacerlo, un mecanismo psicológico muy sencillo que éstos pueden aplicar consiste en desvalorizar las situaciones presentadas en el simulador por considerarlas como artificiales o basadas en una mera “trampa” que en la vida real nunca se produciría. De este modo, los conductores afectados podrían rechazar las recomendaciones por considerar que están fundadas en situaciones inverosímiles.

Para evitar este efecto se decidió utilizar accidentes reales como base para la construcción de escenarios. Algunos de los inconvenientes que encontramos son los siguientes:

- a) Muchos de los accidentes reales tienen aspecto de haberse producido por causas fortuitas o excepcionales. Si los conductores tuvieran problemas en una situación, los atribuirían a esa excepcionalidad y por tanto no aceptarían los diagnósticos que pudiéramos hacerles. Un elemento importante es que los vehículos que produjeron el accidente realizaron comportamientos que infringían el reglamento de conducción (no señalizar, pasar la línea continua). Nuestros conductores no aceptarían este tipo de escenarios como forma de evaluar su comportamiento en la carretera.
- b) Debido a su peligrosidad, los sujetos podrían verdaderamente tener accidentes. Este suceso sería verdaderamente inapropiado pues podría generar una sensación de inseguridad a los conductores acerca de sus capacidades.
- c) Los sujetos podrían percibir este tipo de incidentes como unos obstáculos que pueden aparecer en cada momento y por tanto cambiar su forma habitual de conducir para así evitar cualquier posible riesgo. También, es necesario evitar la sensación de que el sistema es un videojuego, basado en una serie de obstáculos a sortear.

Puesto que muchos de los accidentes que analizamos producían escenarios poco adecuados para nuestros propósitos, optamos por realizar una serie de modificaciones sobre ellos. A estos cambios los denominamos “moderar la realidad” y, en general, consistieron en aprovechar aquellos elementos que siguieran unas normas de aceptabilidad. Estas son:

- a) Las situaciones no deben parecer producto de causas excepcionales. Por ejemplo, si un accidente ocurre como consecuencia de haber un obstáculo en la vía, la elección del mismo o su posición en la calzada es crucial para que la situación no aparezca como inverosímil.
- b) Los vehículos situados en el escenario no pueden transgredir el reglamento de conducción (en exceso). Aunque en muchos escenarios de accidentes que analizamos nos encontramos con vehículos que transgredían mucho la norma y por ello se produjo el accidente, pronto comprendimos que este tipo de incidentes no serían aceptados por los sujetos evaluados. Una transgresión leve probablemente es más fácilmente aceptable.

- c) No debería haber muchos incidentes. La conducción no debería convertirse en una carrera de obstáculos.

McGehee (1996) realiza las siguientes recomendaciones sobre la forma de construir escenarios de simulación de conducción desde el punto de vista de los factores humanos, y que nosotros incorporamos a las que se han mencionado anteriormente.

- a) Deben diseñarse escenarios que puedan servir para evaluar a la mayor parte de la población. No es conveniente que los escenarios sean sólo apropiados para condiciones o poblaciones muy específicas.
- b) Deberían utilizarse situaciones de conducción que sean importantes e interesantes. Esas situaciones además deberían evitar que los sujetos modificaran su estilo normal de conducción para, por ejemplo, intentar dar una “buena impresión”.
- c) Hay que evitar la sensación de que puede haber un peligro inesperado acechando a cada momento al sujeto evaluado. Esto llevaría a que el conductor modificara su estilo de conducción habitual, haciéndole que condujera, por ejemplo, mucho más lentamente de lo normal para evitar accidentes.
- d) Deberían corresponder a situaciones de conducción normal, realistas. Es conveniente evitar que los sujetos tengan accidentes en el simulador, sobre todo al final del experimento, puesto que les puede generar una sensación de inseguridad.
- e) Es necesario realizar una sincronización perfecta. Este es uno de los aspectos más difíciles de la creación de escenarios de conducción porque si los acontecimientos programados no se ponen en marcha en el momento adecuado, la comparación entre sujetos puede resultar difícil. De este modo, es necesario que todos los sujetos experimenten cada escenario de la misma manera o los resultados obtenidos no serán comparables entre ellos. No se debe dejar nada al azar en el sentido que un sujeto decida por ejemplo cambiar de carril y “estropee” la sincronización del escenario siguiente.
- f) Hay que realizar experiencias pilotos con sujetos que no conozcan el recorrido para así examinar si llevan a cabo comportamientos inesperados o impredecibles que trastorquen el espíritu de las situaciones desarrolladas.

2.2 Especificación de un Escenario en el Simulador EVICA

En un simulador de conducción típico, los sujetos pueden conducir por su recorrido con casi total libertad. En ese circuito hay otros vehículos que responden de manera preprogramada a nuestras acciones. El comportamiento de estos vehículos, así como el de otros elementos, puede ser más o menos determinístico dependiendo de los objetivos para los que el simulador haya sido construido. La utilización de un simulador de conducción como herramienta de evaluación requiere un comportamiento determinístico de los vehículos, de tal manera que

dos sujetos diferentes conduciendo por el escenario deberían encontrarse ante situaciones de tráfico semejantes a pesar de disponer de libertad de acción. Por ejemplo, si un vehículo debe encontrarse con nuestro conductor en un determinado punto, pero nuestro conductor ha conducido muy lentamente es posible que ambos no se encuentren. Por ello, será necesario tomar medidas que eviten este extremo tal y como modificar la velocidad del vehículo automático o introducir semáforos u otros. De este modo, dado nuestro interés en utilizar el simulador de conducción como una herramienta de diagnóstico necesitamos sincronizar el resto de elementos implicados en la simulación para así obtener situaciones semejantes o equivalentes sobre las que los sujetos puedan ser evaluados. Como un ejemplo de las estrategias utilizadas podemos ver la imagen correspondiente a un escenario denominado de “pisacolas” en la figura 1. En este escenario, el conductor observa por el espejo retrovisor un vehículo que se acerca por detrás demasiado, con la consiguiente impresión de riesgo de accidente. A partir de ese momento, el vehículo programado actúa de manera automática sin permitir que haya cambios en la distancia de seguridad entre ambos vehículos aunque el conductor intente acelerar para lograr despegarse de él. Esto ocurre independientemente de la velocidad de partida del conductor.

Por tanto, la sincronización de las situaciones debe permitir que éstas sirvan para todas las poblaciones, sin que los conductores tengan que modificar su forma de conducir habitual. La situación es frecuente durante la conducción, por tanto las personas que conducen en el simulador no tienen sensación de extrañeza o de que es poco habitual. La situación transgrede la norma, puesto que el vehículo programado no guarda la distancia de seguridad obligatoria, pero no la transgrede en exceso.

No es una situación de “trampa o de peligro inesperado”, y puede ser fácilmente aceptada como una situación real.

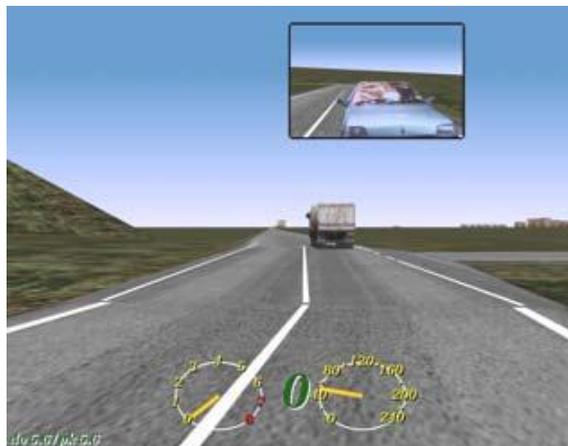


Figura 1: Imagen de un escenario del simulador EVICA escenario

Referencias

[1] Parkes, A. M. (1991). Data Capture Techniques for RTI Usability Evaluation. In *Advanced Telematics in Road Transport*. Vol. II. Proceeding of Drive Conference, (pp. 1440-1456) Brussels. Amsterdam, Elsevier.

[2] Schiff, W., Arnone, W., y Cross, S. (1994). Driving assessment with computer-video scenarios: More is sometimes better. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 26(2), 192-194.

[3] McGehee, D. V. (1996). Designing Driving Simulation Scenarios: A Human Factors Perspective. In *Workshop on Scenario and Traffic Generation for Driving Simulations*: Iowa.