

SIMULACION DE VEHICULOS PARA EVALUACION DE CONDUCTORES

Coma Tatay, I.; Sánchez García, M.; Pareja Montoro, I.; Rueda Pascual, S.

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS).
Universidad de Valencia

Dirección de correo: c/Hugo de Moncada, nº 4 bajo.46010 Valencia.
Telf.: 96 339 38 80, Fax: 96 339 38 81
e-mail: Inmaculada.Coma@uv.es

Resumen

El proyecto EVICA (Sistema Informático para la Evaluación Interactiva de Conductores) plantea el desarrollo de un sistema que utiliza tecnología de simulación por computador de última generación para la elaboración de un sistema de evaluación de conductores cercano a la realidad. El simulador de conducción puede ser una herramienta muy útil de evaluación si los conductores perciben la situación como real. Las claves para lograr este nivel de realidad son de dos tipos: tecnológicas, al haber producido simulaciones gráficas, sonoras y del vehículo semejantes a las reales; y las relacionadas con el comportamiento de los vehículos en los escenarios creados.

Palabras Claves: Simulación gráfica, Evaluación de Conductores, Escenarios de Conducción, Seguridad Vial

1. Descripción de EVICA

El proyecto EVICA es un sistema informático para la evaluación interactiva de conductores. En el INTRAS (Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia) mediante un proyecto conjunto cofinanciado por el Instituto Mapfre de Seguridad Vial, se ha desarrollado un sistema que utiliza tecnología de simulación por computador para elaborar un sistema de evaluación y asesoramiento de conductores.

El supuesto básico del que parte este proyecto es la elaboración de un simulador de conducción que permita llevar a cabo una evaluación que utiliza elementos semejantes a la conducción en situaciones de la vida cotidiana, proporcionando así un marco de referencia más interesante que una evaluación basada en tareas dirigidas a medir sólo componentes de la ejecución. Es decir, se pretende una evaluación del conductor en dos niveles fundamentalmente. Uno, el nivel de control, que hace referencia al manejo y control de los mandos, así como a la destreza y habilidad para llevar el vehículo. Las medidas que se toman a este nivel son las referidas a la dinámica del vehículo y acciones de control, por ejemplo, las actuaciones sobre el pedal del freno y acelerador, movimientos del volante, posición lateral, o uso de los intermitentes. Dos, el nivel táctico o de toma de decisiones que hace referencia a la realización de maniobras durante la conducción. Las medidas que se toman este nivel están relacionadas con

percepción de riesgo, intervalo de seguridad, conducta anticipatoria, aceptación de huecos, tiempo de reacción, umbral de adelantamiento, etc.

Señalar que existen otros tres niveles para evaluar que son el nivel estratégico o de planificación, fisiológico y de personalidad, sin embargo, aunque son importantes no se consideran en este proyecto dado que no son susceptibles de ser medidos mediante el simulador de conducción.

2. Características que proporcionan realismo al Simulador de Conducción

El simulador de conducción EVICA, se compone de los siguientes elementos:

- Un Renault Twingo, sin motor, pero que conserva todos sus mandos completos: volante, cambio de marchas, indicadores de dirección, etc. Estos mandos están 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 ONYX2 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.
- Una pantalla de proyección dividida en tres partes con un ángulo de visión de 120 grados sobre la cual se proyectan las imágenes y que está situada frente al vehículo simulado.

Ver Fig.1

El resultado produce unas imágenes de gran calidad y con un comportamiento dinámico excelente, sin lapso de tiempo entre las acciones del conductor y la representación en la pantalla. El conductor, por tanto, tiene un nivel de percepción de la tarea de conducir semejante a la que obtiene conduciendo un vehículo real.

Las claves para lograr que los sujetos perciban la situación de conducción como real son de dos tipos:

- a) Tecnológicas, al haber producido simulaciones gráficas, sonoras y del vehículo semejantes a la realidad.
- b) Las relacionadas con el comportamiento de los vehículos en los escenarios que se han creado.

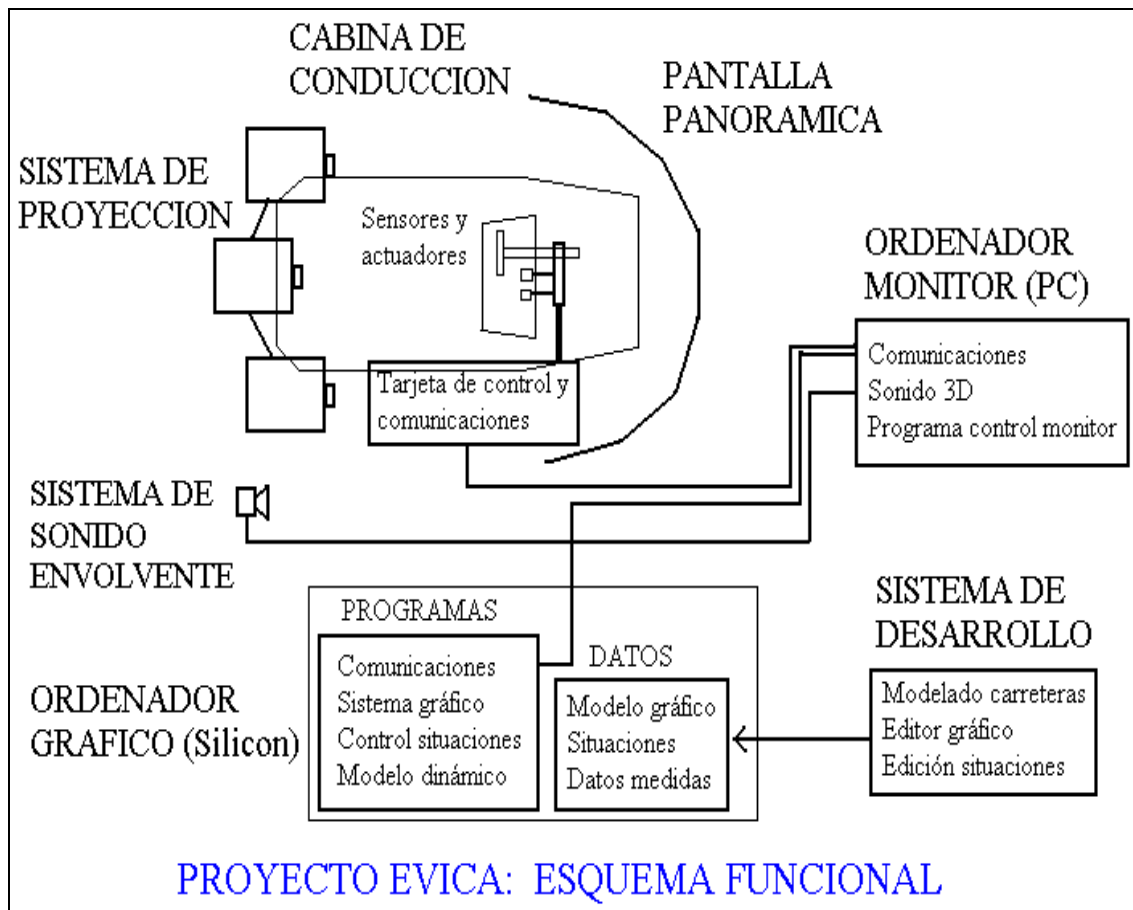


Fig. 1: Componentes del Sistema EVICA

a) Tecnológicas:

Con respecto a la tecnología empleada en la simulación gráfica del sistema, cabe destacar dos aspectos: la representación visual del escenario (carreteras, edificios, señalización vial, paisaje, etc.) y la generación de tráfico. Para la representación visual se ha desarrollado un sistema que permite la generación de escenarios de conducción en 3D y en tiempo real, con una alta resolución gráfica, lo que produce un escenario de conducción realista. Con respecto al tráfico generado en el escenario se ha utilizado un sistema de conducción que permite crear tanto vehículos cuyo comportamiento es autónomo, como vehículos con un comportamiento predeterminado. Además se ha desarrollado un sistema de medición de los parámetros del vehículo manejado por el conductor cuyo comportamiento evaluamos. (Ver Fig. 2).



Figura 2: Ej. de escenario de conducción

b) Comportamiento de los vehículos:

Con respecto a la especificación del comportamiento de los vehículos en los escenarios de EVICA hay que señalar que fue planteada con mucho cuidado para lograr el efecto adecuado. Así desde el principio del proyecto se determinó que los escenarios necesitaban por un lado cierto grado de tensión para poder examinar las reacciones del conductor ante posibles imprevistos, y por otra parte, había que evitar la sensación de peligro constante para que no diera una impresión de juego o de falta de realismo. Este efecto se buscó utilizando para la especificación de escenarios una gran cantidad de fuentes relativas a seguridad vial: estadísticas de accidentes, material de enseñanza de autoescuelas, criterios de evaluación de exámenes de conducir, manuales de conducción defensiva, consulta con expertos, etc. De entre todas las fuentes consultadas hay que destacar la utilización de descripciones de accidentes reales y sus posibles causas, estos croquis de accidentes fueron proporcionados por la Guardia Civil de Tráfico.

3. Selección y Construcción de Escenarios

Del conjunto de fuentes consultadas se llevó a cabo una selección muy minuciosa de los escenarios que finalmente serían reproducidos en el simulador. A lo largo de un recorrido de aproximadamente quince minutos los conductores pasan por cinco escenarios de conducción más uno al principio del recorrido que es de habituación. Un escenario es una situación de tráfico dada que tiene un principio y un fin donde los elementos están perfectamente sincronizados, de tal manera que en el tiempo que dura cada escenario al conductor se le pueden tomar una serie de medidas en relación con la seguridad vial.

El tráfico generado a lo largo de todo el recorrido no es autónomo, sino que está predeterminado de antemano formando una coreografía dispuesta según unos criterios. Si bien el tráfico generado no es autónomo, el conductor evaluado sí que dispone de libertad para poder conducir como normalmente lo hace. El conductor elige la velocidad a la que quiere conducir, respetar la señalización, guardar o no la distancia de seguridad, etc.

Esto permite a los conductores evaluados un grado de libertad bastante amplio y en el que no necesita modificar su forma de conducir habitual. Esta es la clave que nos permite la comparación entre sujetos, ya que todos conducen bajo las mismas condiciones de tráfico, tipo de vía, y con las mismas situaciones de conducción. De este modo, y puesto que se quiere utilizar el simulador de conducción como una herramienta de evaluación y diagnóstico es necesario sincronizar todos los elementos implicados en la simulación para así obtener situaciones semejantes sobre las que los sujetos puedan ser evaluados.

4. Escenarios de EVICA y medidas de ejecución

Los escenarios que se han desarrollado en el simulador EVICA han sido elaborados a partir de croquis de accidentes, introduciendo algunas modificaciones, por tanto son situaciones tomadas de la realidad y seleccionadas en función de su frecuencia y gravedad.

Los escenarios que aparecen a lo largo del recorrido son:

- Obstáculo en la calzada
- Curva hacia la derecha sin visibilidad
- Curva hacia la izquierda sin visibilidad
- Conducta extraña de otro conductor
- Alcance
- Adelantamiento

Estos escenarios están insertados en un recorrido continuo aunque son independientes entre sí. El sistema permite repetir un mismo escenario cuantas veces se quiera, sin necesidad de hacer todo el recorrido completo. Por ejemplo, en caso de accidente, el sistema se para y vuelve al principio de dicho escenario.

En cada uno de estos escenarios al conductor evaluado se le toman una serie de medidas tanto a nivel de control como táctico. Puesto que el coche está sensorizado,

podemos saber si el conductor utiliza los intermitentes de forma adecuada, la relación de las marchas, presión sobre el pedal del freno, o los movimientos del volante. Así mismo a nivel táctico se ha diseñado una tabla de reglas de producción que nos permiten evaluar al conductor a nivel táctico o de toma de decisiones. La siguiente tabla muestra de forma breve las medidas utilizadas para cada escenario.

Tabla 1: Medidas utilizadas en el simulador

Situación: Distancia de seguridad y peligro por vehículo detenido en la calzada.

1. Mínimo de la distancia lateral con respecto al vehículo detenido al sobrepasarlo.
2. Sumatorio del tiempo en que el tiempo de colisión con el vehículo de delante es menor que dos segundos.

Situación: Comportamiento en curvas sin visibilidad.

1. Media de la distancia lateral con respecto a la línea longitudinal derecha durante la maniobra.
2. Desviación con respecto a la tangente de la curva.

Situación: Comportamiento ante peligro indeterminado.

1. Media de la distancia lateral con respecto a la línea longitudinal de la calzada.
2. Media de la velocidad.

Situación: Comportamiento ante vehículo "pisando la cola".

1. Diferencia de velocidad entre conducción normal o con vehículo "pisando la cola".
2. Velocidad al tomar la curva con vehículo "pisando la cola".

Situación: Adelantamiento.


1. Media del tiempo de colisión con respecto al vehículo de delante.
2. Distancia longitudinal con el vehículo de delante antes de empezar el adelantamiento.
3. Hueco utilizado para el adelantamiento.
4. Tiempo empleado en el adelantamiento.
5. Tiempo de colisión con el coche que circula por la vía en sentido contrario.
6. Media de diferencia de velocidad respecto al vehículo adelantado.
7. Distancia longitudinal con el vehículo adelantado al sobrepasarlo.
8. Desviación respecto a una trayectoria recta al regresar al sentido habitual de la marcha.
9. Utilización de los intermitentes.

5. Resultados e Informe

El planteamiento del proyecto EVICA es el de la evaluación de conductores, sin embargo engloba también una labor de asesoramiento muy importante. La actuación del conductor en el simulador queda registrada, de tal forma que a partir de los datos

obtenidos se elabora un informe que se imprime inmediatamente después de finalizar el recorrido. En dicho informe se recogen tres aspectos fundamentales para cada uno de los escenarios: una imagen de la situación conflictiva, valores numéricos en relación a las medidas tomadas, recomendaciones textuales en base a esos valores. Con ello se pretende que el conductor obtenga información relevante sobre su modo de conducir, y que conozca las implicaciones que tiene su comportamiento desde el punto de vista de la seguridad vial.

Fig. 3: Informe del escenario 1

ESCENARIO 1: <i>Distancia de Seguridad</i>	
	Su actuación en el Simulador
<p>Circula por una carretera convencional detrás de un camión que le impide tener buena visibilidad, y que circula a una velocidad reducida.</p> <p>Si se circula muy cerca del camión se corre el peligro de que se produzca un choque por alcance, o de no poder reaccionar ante un imprevisto.</p>	

RECUERDE:

Cuando se circula detrás de otro vehículo se debe dejar siempre la Distancia de Seguridad correcta para poder detenernos en caso de frenado brusco e inesperado del vehículo que nos precede sin colisionar con él, y para tener visibilidad suficiente que nos permita reaccionar con tiempo ante un imprevisto.