

затруднительно изучить принципы действия таких сложных изделий. Из-за этого помимо чертежей составляют схемы электротехнического устройства. Данная задача является очень важной для современного производства. Это не только упрощает изготовление устройства, но также и экономит время.

ЛИТЕРАТУРА

5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. – Москва : Изд-во Стандартиформ, 2006.
6. Усатенко, С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: справочник / С. Т. Усатенко, Т. К. Каченюк, М.В. Терехова. – 2-е изд., пер. и доп.– Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 316 с.
7. Гринин, Ф. Н. Обозначения условные буквенно-цифровые и графические, применяемые на электрических схемах: метод. указания / Ф. Н. Гринин. – Ульяновск : УлГТУ, 1998. – 28 с.
8. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: справочник / Э. Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов. – Москва : Радио и связь, 1989. – 448 с.

ГРАФИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Белоенко Е. В., Белоенко Е. А.

(г. Томск, Томский политехнический университет, г. Томск АО «Томская генерация»)

e-mail:bew@tpu.ru, sypar@yandex.ru

GRAPHIC COMPONENT OF AUGMENTED REALITY DRIVING

Beloenko E.V., Beloenko E.A.

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University, JSC Tomsk Generation)

This article discusses the general idea of the system graphical tracking of moving land transport, which can be created on the basis of existing and under development at the moment of technological solutions.

Key words: information environment, traffic, satellite navigation system, monitoring, augmented reality, traffic safety.

В настоящее время, в связи с постоянно растущей интенсивностью движения на дорогах крупных городов и автомобильных магистралях, особенно остро встает проблема обеспечения безопасности дорожного движения. Увеличение скоростных режимов, резкий рост количества транспортных средств, и, как следствие, увеличение потока информации и возрастание количества ситуаций, требующих от водителя принятия решения в режиме реального времени, ставит разработчиков программных и аппаратных средств перед необходимостью все более глубокого применения информационных технологий в движении наземного транспорта.

Значительная часть информации, поступающая в мозг водителя транспортного средства, проходит через органы зрения.

Человеческий глаз это биологическая система, функционирующая подобно оптическому устройству с системой линз. Из курса физики известно, что при использовании линзы невозможно добиться идеально четкого изображения всех объектов, находящихся от наблюдателя на расстояниях от нуля до бесконечности. Четкое изображение можно получить только для объектов, находящихся в определенном диапазоне расстояний от наблюдателя (в фотографии это расстояние называется «глубина резкости»), что требует применения различных средств дополнения изображения для обеспечения точности и полноты информации об объекте наблюдения [1-3]

Каким же способом можно донести до водителя эту дополнительную информацию? Размещение на приборной панели еще некоторого количества индикаторов, указателей и экранов не решает проблему, так как место на приборной панели ограничено, использование же дополнительных устройств с различными функциями, выводящих информацию на собственные экраны, отвлекает водителя от дороги и может привести к аварийной ситуации. Кроме того, сосредоточение большого объема информации на сравнительно малой площади смартфонов, планшетов, навигаторов требует длительного времени на ее восприятие и осознание.

Информации, требующей отображения, становится все больше, плотность информации растет, возникает потребность в размещении этой информации на больших площадях без ущерба для безопасности движения, то есть она должна быть легко доступна для восприятия и не требовать отвлечения внимания от дорожной ситуации.

Пришло время объединить все множество различных устройств в единую систему с единым представлением и визуализацией. Различные компании, занимающиеся разработкой подобных систем, предложили логически обоснованное решение – взгляд водителя направлен через лобовое стекло, на этом стекле и нужно размещать всю ту информацию, которая должна помогать водителю в управлении транспортным средством [4].

На сегодняшний день наиболее распространенным техническим решением в системах графического отображения состояния автомобиля являются так называемые «проекционные экраны», хотя, по сути, они являются многосегментными световыми индикаторами (рисунок 1). Изображение формируется на основе отсвета на стекле мощного светового потока от светящихся сегментов устройства.



Рисунок 1. Пример сегментного светового индикатора.

Достоинства данного технологического решения:

- сравнительно недорогие комплектующие;
- простота монтажа устройств такого типа.

К недостаткам же можно отнести:

- детерминированность выводимой информации;
- невозможность расширения спектра функций;
- яркость светового потока, отвлекающая от управления транспортным средством;
- отсутствие возможности регулировать свечение в темное время суток.

С представленными недостатками успешно справляются светодиодные проекторы, способные передать полноценное видеоизображение любого формата на светоотражающую поверхность, что позволяет динамически изменять спектр отображаемой информации, адаптируя ее под пожелания конкретного водителя транспортного средства.

Поскольку автомобиль является средством повышенной опасности, его параметры достаточно строго регламентируются целым рядом законодательных актов.

В нижней части лобового стекла, ниже границы нижнего положения дворников или в области видимости капота, можно, без ущерба для обзора дорожной ситуации, проецировать дополнительную информацию:

- действующие скоростные ограничения и дорожные знаки;
- основные параметры автомобиля;
- подсказки навигационной системы в виде стрелок и цифровых значений расстояний;
- видео-изображение с камер, установленных на автомобиле (при необходимости, например, при наличии автомобиля в «слепой зоне»);

В верхней части лобового стекла, не ниже 15 сантиметров от его верхнего края, могут отображаться необязательные информационные сообщения:

- сообщения экстренных служб;
- сообщения от других участников движения, привязанные к определенным координатам GPS, ГЛОНАСС [5];
- названия улиц в населенных пунктах, по желанию можно отображать номера домов или названия организаций;
- личные сообщения, как привязанные к координатам, так и нет.

Сообщения экстренных служб, требующие внимания, также могут быть выведены на лобовое стекло со стороны пассажира. Но, поскольку система настраивается под конкретного пользователя, он сам может решать, где и какую информацию разместить (рисунок 2).

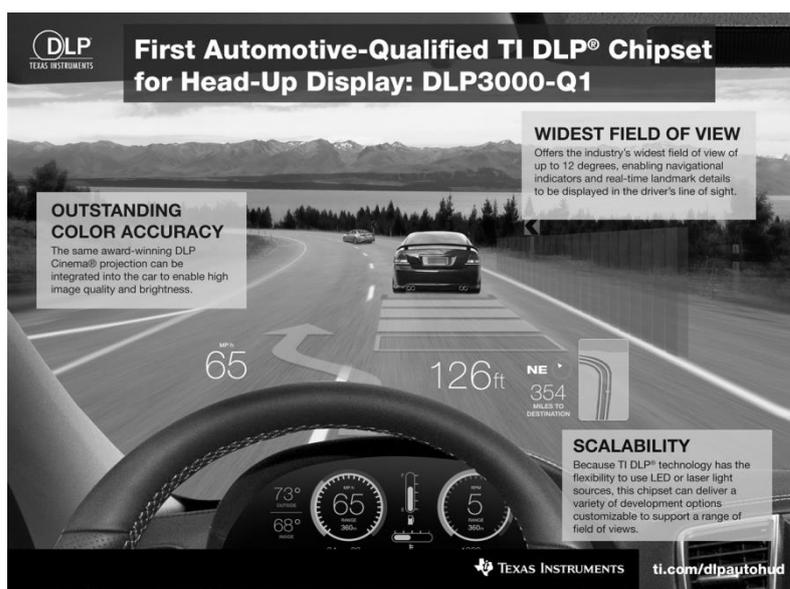


Рисунок 2. Пример графического проекционного дисплея.

Система трансляции изображения предполагает наличие обратной связи с водителем как через средства управления (пульт или клавиатура), так и через контроль направления взгляда посредством видеокамер или дополнительных устройств. На сегодняшний день созданы и улучшаются программно-аппаратные комплексы, позволяющие это в режиме реального времени [6,7]. Использование подобных средств позволит системе определять уровень освоенности её водителем по его реакции на предоставляемую системой информацию и, в соответствии с достигнутым уровнем, открывать доступ к дополнительной информации. На начальном же этапе система, для привыкания водителя к ней, может транслировать только минимум информации.

Также благодаря системе контроля направления взгляда появляется возможность предотвращения ситуации засыпания водителя за рулем. Признаком подобной ситуации может являться определение факта сохранения у водителя состояния закрытых глаз в течение некоторого времени во время движения транспортного средства. Система может воздействовать в этом случае на человека, проведя серию звуковых сигналов с повышением уровня громкости, а если воздействие не привело к открыванию глаз, может быть осуществлено включение аварийной сигнализации и вмешательство системы в работу автомобиля с целью прекращения его движения.

В соответствии с действующими правилами, проекционная поверхность не может быть сформирована с помощью покрытий как-либо ухудшающих обзор для водителя или светопропускаемость лобового стекла. Учитывая это, проекция на стекло должна производиться источником света, достаточно мощным для получения четкой картинки потому, что от стекла отражается лишь небольшая доля падающего на него светового потока.

Еще одним серьёзным недостатком использования различного вида дополнительных покрытий является видимость для внешнего наблюдателя информации, проецируемой на стекло.

В статье [] предложена идея формирования информационного пространства движения наземного транспорта автомобилями, оснащенными системой сбора и анализа данных и отображения информации. Эта система может быть интегрирована с комплексом программных средств и сервисов, находящихся в глобальной сети, как открытых, так и платных или служебных. В процессе функционирования системы некоторый объем данных (оговоренный пользовательским соглашением) передается для обработки в глобальную сеть для возможного использования оперативными службами.

Общая цель системы – создание комфортной среды управления транспортным средством, поэтому функционал ее должен включать в себя средства, позволяющие:

- существенно облегчить навигацию транспортного средства;
- получать информацию о пропускной способности интересующих водителя направлений в режиме реального времени;
- получать оперативную информацию из открытых источников об окружающих его автомобильных участниках движения;
- получить оперативную помощь в экстренной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фесуненко И.С. Глубина резкости: мастер-класс. – М., 2008
2. Грегори Р. Разумный глаз: Пер с англ. Изд. 2-е. — М.: Едиториал УРСС, 2003.
3. В.Е. Демидов Как мы видим то, что видим – М.: Книга, 2011.
4. Суслинников А. Система дополненной реальности. - Системы современного автомобиля. , 2009-2015 http://systemsauto.ru/another/augmented_reality.html
5. Карлащук В.И. Спутниковая навигация. Методы и средства. Изд. 2-е переработанное и дополненное. - М: СОЛОН-Пресс, 2009.
6. И.К.Малин, А.В.Крапивенко система отслеживания направления взгляда с использованием доступной видеоаппаратуры //Электронный журнал «Труды МАИ». 2009 г. Выпуск № 36.
7. Пилипенко М. Н Автоматизированное определение направления взгляда по видеоизображению лица. // молодежный научно-технический вестник. Изд. ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана" 2014 г. № 09, сентябрь
8. Создание информационной среды сопровождения движения наземного транспорта. Труды XX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» 2016 г (в печати).