

ЦИФРОВЫЕ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Родин Н.Г., Марсов В.И., Ютт М.В.

Для того чтобы водитель мог управлять автомобилем не отвлекаясь, информация о состоянии автомобиля на панели приборов должна быть представлена в наглядном и легком для восприятия виде. Чтобы реализовать это на практике и одновременно уменьшить стоимость своей продукции и повысить ее привлекательность, многие автопроизводители переходят на цифровые устройства.

Обычные приборные панели представляют собой пластиковый корпус, в котором расположены сигнальные указатели и механические приборы, управляемые шаговыми приводами. Информационная доска в виде кластера цифровых инструментов заменяет механические приборы виртуальными, изображаемыми на ЖК-дисплеях и управляемыми микропроцессором и графическим контроллером рисунок 1.



Рисунок 1 – Приборная панель современного автомобиля

Ранее цифровые приборные панели встречались только в автомобилях класса "люкс", но сегодня они стали проникать в сегмент автомобилей среднего и более низкого класса. Этот переход обусловлен рядом причин.

Автопроизводители могут использовать одно и то же оборудование в различных моделях автомобилей, меняя лишь графическое решение приборной доски, в то время как при использовании обычных измерительных приборов возникает необходимость их замены.

Машины со сложным гибридным или электрическим приводом могут иметь несколько режимов работы, а цифровая панель позволяет динамически отображать информацию в зависимости от действующего режима при их переключении.

Цифровые панели могут оказаться полезными и с точки зрения уменьшения отвлекающих факторов и оказания помощи водителю, поскольку на дисплей выводится только та информация, которая необходима водителю в данный момент.

Хорошо выполненная графика увеличивает привлекательность данной марки автомобиля, в сравнении с использованием привычных приборов.

В отличие от неизменной механической приборной панели, цифровой дисплей может быть "напичкан" различными функциональными возможностями без увеличения его себестоимости.

Стоимость процессоров и дисплеев с необходимой производительностью падает.

К дисплеям, устанавливаемым в цифровые приборные панели, предъявляется ряд требований. Цифровая панель должна помещаться между рулевым колесом и ветровым стеклом, поэтому она должна быть довольно широкой и при этом невысокой. На данный момент в большинстве разработок используются дисплеи с размерами изображения 1280 пикселей по ширине и 480 пикселей по высоте. Кроме того, дисплей должен быть виден при солнечном свете, для этого он должен давать яркое, высококонтрастное графическое изображение и иметь матовую, небликую поверхность. Размещение дисплея в глубине приборной панели также может защитить его от солнечных бликов.

Стрелки приборов на дисплее цифровой приборной панели часто должны быть нарисованы диагонально. Для того чтобы их изображение было гладким, глубина цвета должна быть как минимум 16 бит. В некоторых случаях может потребоваться дисплей с поддержкой 24 бит, для того чтобы достичь большей гладкости изображения или сделать цветовые переходы более плавными. Для того чтобы приборы выглядели красиво, также необходимо применение сглаживания (anti-aliasing), которое обычно выполняется графическим контроллером.

Требования к процессору для цифровой приборной панели зависят от уровня сложности человеко-машинного интерфейса (HMI) и наличия в системе графического процессора. Для этих целей могут использоваться несколько процессоров, уже применяемых в автомобилестроении, например Freescale 5121e и i.MX35, а также Fujitsu MB86R01 ("Jade") и MB86298 ("Ruby"). Кроме того, в процессорах Fujitsu реализованы некоторые специальные возможности для приборных панелей, например: модули проверки достоверности графики для контроля надежности и т. н. спрайты (специализированные модули для формирования графических изображений) для сигнальных указателей.

Программное обеспечение для цифровых приборных панелей значительно сложнее, чем для аналоговых приборов. При работе с простой аналоговой приборной панелью, процессор должен получить данные с шины автомобиля (CAN или MOST), напрямую измерить некоторые значения по аналого-цифровым каналам, привести в действие шаговые электродвигатели и лампы указателей поворотов и, возможно, управлять светодиодным или ЖК-дисплеем, на котором представлена информация для водителя. Цифровая панель заменяет небольшой одноканальный светодиод на целый графический дисплей, для которого, соответственно, требуется больше мощности и более сложное программное обеспечение. Использование таких стандартных графических платформ, как OpenGL ES для 3D или OpenVG для 2D, не является обязательным, но может значительно облегчить выбор графических средств разработки. В большинстве случаев графические инструменты разработки, например Adobe, Altia или Electrobite, должны быть портированы для того, чтобы работать со

стандартным API. Наличие таких API, как OpenGL ES или OpenVG, позволяет разработчикам использовать эти средства без необходимости портирования инструментального ПО в нестандартный API.

OpenGL ES — это отдельная разновидность OpenGL. В компьютерной индустрии этот API для 3D-графики используется наиболее широко, поэтому разработчики автомобильных систем, использующие OpenGL ES, могут легко воспользоваться богатым опытом графического программирования и большим объемом существующего исходного кода, а также документацией, представленной как в электронном, так и в печатном виде. Несмотря на небольшой объем используемой памяти, этот API поддерживает такие возможности, как альфа-смешивание, затенение методом Гуро и наложение текстуры, наряду с моделированием, изменением координат, освещением и другими многочисленными методами. OpenGL ES не привязан к продукции какого-либо вендора, поэтому этот многоплатформенный API позволяет разработчикам повторно использовать код 3D-графики как в новых проектах, так и в целом семействе продуктов. Приложение на основе OpenGL ES может выполняться на множестве графических чипов и операционных систем без необходимости изменения кода. Его также можно легко перенести с недорогой системы с применением рендеринга на более дорогостоящие системы, в которых используется чип 3D-ускорения, ускоряющий вывод изображения или улучшающий разрешение.

Весьма полезной может оказаться возможность объединения содержимого из множества источников. Например, разработчик системы может использовать полнофункциональную графическую среду (например, Adobe Flash Lite) для создания графической оболочки, а для воспроизведения стрелок использовать простое приложение, основанное на OpenGL ES. Разработчику системы придется выбрать программное обеспечение и оборудование, способное совмещать два слоя: либо графический контроллер, аппаратным образом совмещающий слои, либо систему программной компоновки слоев (например, OpenKode).

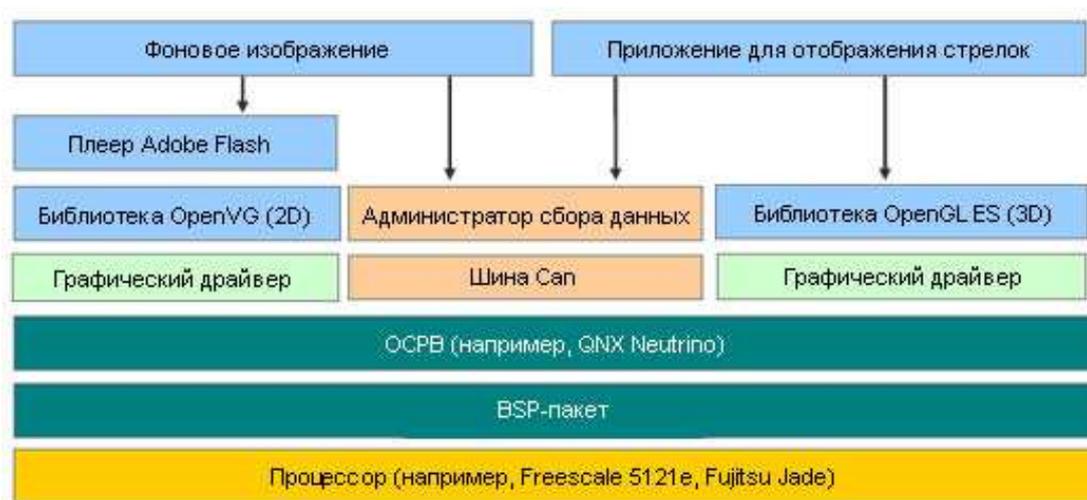


Рисунок 2 - Пример программной архитектуры цифровой приборной панели

Вывод двух приложений (одного для фонового изображения, другого для стрелок приборов) объединяется графическим драйвером с помощью аппаратного совмещения слоев. Каждое приложение получает необходимые данные от администратора сбора данных, который собирает необходимую информацию из CAN-сообщений. Два блока "графический драйвер" в действительности означают один и тот же модуль, разделенный на диаграмме для ясности.

От правильной работы приборной панели зависит безопасность: если приборы начнут представлять неточную информацию, то водитель может нарушить закон, понести материальный ущерб или даже подвергнуть опасности пассажиров. Применение надежной операционной системы реального времени (ОСРВ) является обязательным требованием. Интегрирование контролируемых процессов высокой готовности, ведущих наблюдение за нарушениями в работе компонентов программного обеспечения и выполняющих такие корректирующие действия, как перезапуск отказавшего компонента, также может повысить отказоустойчивость работы системы. Кроме того, ОСРВ и программное обеспечение приборной панели должны быстро запускаться и выводить на дисплей изображение приборов в течение одной или двух секунд после пуска двигателя.

Описанные выше характеристики касаются создания цифровой приборной панели, которая работает по крайней мере не хуже, чем стандартная аналоговая панель (рисунок 3).

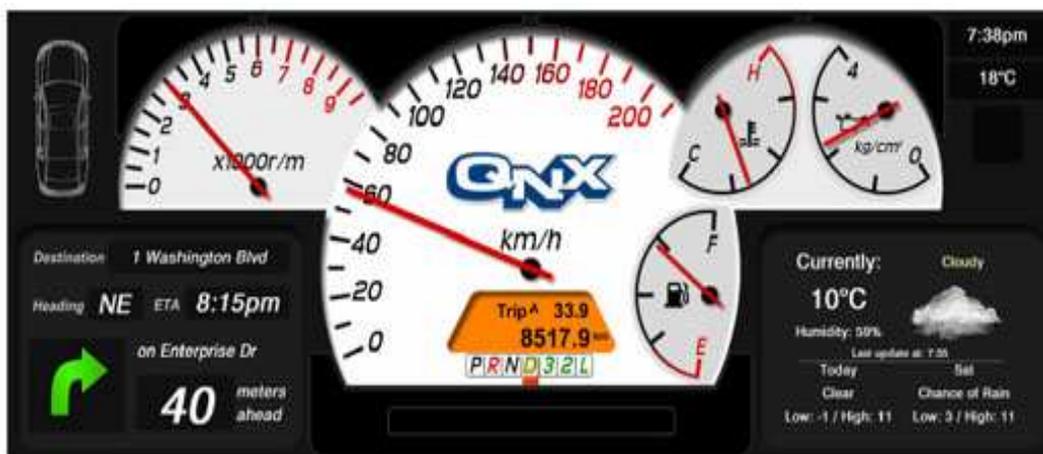


Рисунок 3 - Добавление на приборную панель навигационной подсказки и информации о погодных условиях

Однако дисплеи с адресацией отдельных точек дают еще большую гибкость, которая позволяет поставщикам комплектующих частей для автомобилей и поставщикам оборудования высокой степени интеграции создавать различные нововведения. Например, такая цифровая приборная панель могла бы выполнять следующие действия:

- динамически отображать информацию о ситуации на дороге, например: ограничении скорости на данном участке, наличии льда на дорожном покрытии или положении соседних автомобилей;

- обеспечивать пользователям возможность выбирать выводимую на дисплей информацию в соответствии с их предпочтениям (выбор цветовой гаммы, обивки и т. д.);
- автоматически изменять конфигурацию режимов в зависимости от состояний "день/ночь" или "английская/метрическая система мер";
- убирать на второй план ненужную в данный момент информацию для того, чтобы уменьшить количество отвлекающих факторов, например: затемнить приборы, показывающие давление масла, напряжение аккумулятора, если эти значения находятся в норме;
- изменять конфигурацию дисплея в зависимости от текущего режима работы автомобиля, например: в первую очередь показывать тахометр в режиме максимальной производительности или расход топлива в режиме экономии топлива и т. п.;
- добавлять интернет-приложения на панель навигации, экран заднего вида или панель помощи при парковке (например, информацию о погодных условиях, ближайшей бензозаправке с низкими ценами, информацию о проигрываемой музыкальной композиции и т. п.).

Некоторые из этих возможностей уже представлены в современных автомобилях, а некоторые еще находятся в стадии разработки.

Цифровые возможности значительно увеличивают объем информации на приборной панели в автомобиле. Водитель и пассажиры могут получать все что угодно: от информации об обстановке на дороге, передаваемую со спутника, до музыки с персонального медиаустройства. Цифровые приборные панели, способные отображать нужную информацию в нужное время, могут помочь водителю правильно воспользоваться этой информацией и не отвлекаться на избыточные данные. Такая гибкость в сочетании с возможностью уменьшения стоимости и повышения конкурентоспособности системы объясняет, почему многие автопроизводители и поставщики оборудования высокой степени интеграции сейчас уделяют особое внимание разработке цифровых приборных панелей для автомобилей следующего поколения.

Список информационных источников

- [1] Электрическое и электронное оборудование автомобилей, «Алфамер», 2011 г.
- [2] Программа BOSCH ESI[tronic] CD издание, Robert Bosch GmbH, 2012-2013 г.
- [3] Программа Elsa win, схемы электрооборудования автомобилей концерна VAG 2012 г.