



В принципе все трехколесные и одноколейные ТС без гироскопов стабилизации устойчивости имеют зависимость по углу наклона кузова, который обеспечивает комфортное и безопасное прохождение поворотов. Для четырех колесных ТС угол наклона кузова ориентировочно 12°...18°. Получается, что затраты на устойчивость четырехколесного ТС себя не оправдывают, так как мы можем получить такую же схему устойчивости, более дешевым способом.

Для уменьшения затрат на устойчивость ТС автором предлагается схема, приведенная на рисунке 2. Для этой схемы был проведен расчет необходимого угла наклона кузова предлагаемого ТС, при котором наблюдается устойчивость данного средства.

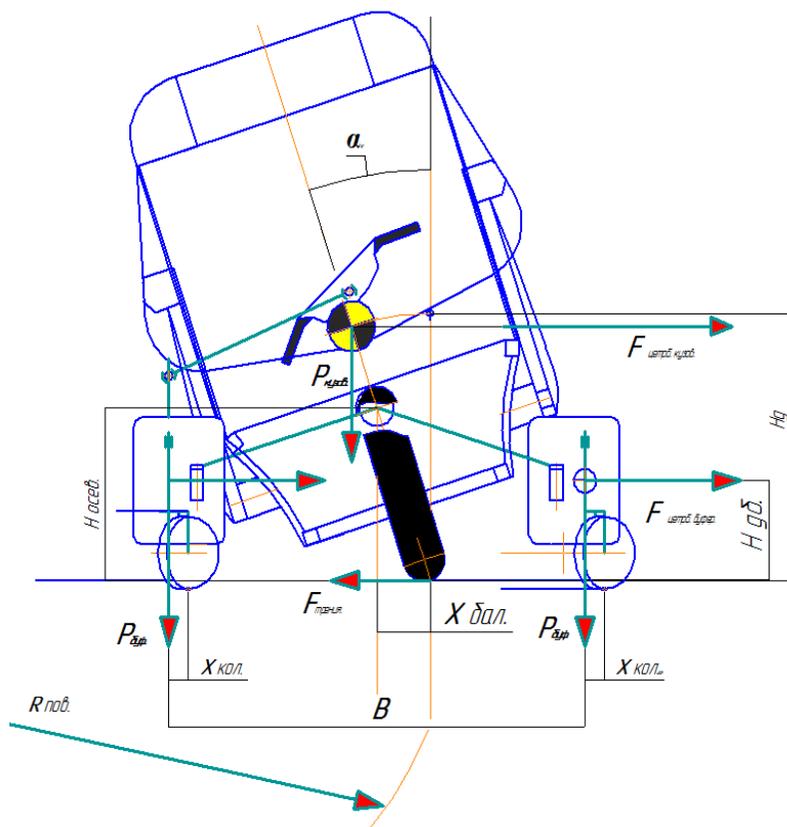


Рисунок 2. Расчетная схема концепта



Уравнение моментов (1) относительно точки контакта внешнего колеса буферной системы можно рассчитать по формуле:

$$\frac{m_k V^2}{R_{пов}} H_g \cos(\alpha) + \frac{m_b V_{н.б.}^2 H_{б.г}}{R_{пов} - 0,5B + X_{бул.}} + \frac{m_b V_{н.б.}^2 H_{б.г}}{R_{пов} + 0,5B - X_{бул.}} = \quad (1)$$

$$= m_k g (H_g \sin(\alpha) + B - X_{бул.}) + m_b g (B + X_{кол.})$$

где m_k – масса кузова, m_b – масса буфера, V – скорость ТС, $R_{пов.}$ – радиус поворота, H – высота ТС, $H_{б.г}$ – высота точки опоры колеса бокового буфера, α – угол наклона кузова, B – ширина ТС, $X_{бул.}$ – ширина поперечной балки, $X_{кол.}$ – радиус колеса.

Приведенный расчет [2] показал, что проектируемое ТС будет обладать параметрами устойчивости и маневренности превосходящими существующие схемы ТС. По сравнению с обычным ТС мы имеем более комфортабельное ТС по его углу наклона не менее чем в пять раз ($25^\circ/5^\circ=5$). Этот запас можно использовать для увеличения скорости или уменьшения радиуса поворота.

Выводы: предлагаемое транспортное средство, имея малые размеры и мобильность перемещения, будет экономичным и поможет уменьшить заторы на дорогах. Кроме того, оно будет выигрывать по экологичности по сравнению с другими транспортными средствами, так как на нем будет установлен двигатель от скутера, который выбрасывает меньше выхлопных газов в атмосферу. И, в заключение, оно обеспечит владельцу автомобиля должный комфорт и отличную безопасность.

Литература

1. Сайт для общения творческих людей [электронный ресурс]: URL <http://samsud.ru/news/yunyi-uchenyi-iz-samary-predstavit-svoe-.html> (27.03.2015).
2. Селеменов, Д. А., Стефанова И. А. «Модель компактного транспортного средства». Сборник статей по материалам ЛП МНПК «Инновации в науке», №12(49) Часть 1, Новосибирск, Сибак, 2015, с. 69-77.

А.В. Сидоров, С.В. Михеев

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва)

В настоящее время прослеживается тенденция развития систем технического зрения и методов обработки изображений с использованием цифрового анализа. Цифровой анализ позволяет быстро обнаруживать, измерять и классифицировать объекты на видеокадре.

Обработка изображений может производиться в различных целях:



- изменение (искажение) изображения с целью достижения каких-либо эффектов (художественное улучшение);
- Image Processing – визуальное (заметное глазом) улучшение качества изображения (коррекция яркости и контраста, цветокоррекция и т.п.); объективное улучшение качества изображения (устранение искажений типа дисторсия, смаз, расфокусировка и т.п.);
- Image Analysis – проведение измерений на изображении (анализ интерферограмм, гартманограмм и т.п.);
- Image Understanding – распознавание образов (распознавание символов, отпечатков пальцев, лиц, приборы наведения и т.п.)

В последние годы в России уделяется большое внимание вопросам создания современных мобильных систем технического зрения. Однако в области создания систем автобезопасности имеет место отставание. Отечественные производители пока не освоили выпуск интеллектуальных систем анализа дорожной обстановки, включающих распознавание знаков, слежение за разметкой, распознавание пешеходов и др.

Серьезно данной проблемой занимаются зарубежные ученые и производители. Большинство автопроизводителей мирового уровня (Audi, BMW, Volvo, Opel и др.) уже имеют в продаже интеллектуальные системы автомобильной безопасности. Однако даже зарубежные системы использовать в России не всегда представляется возможным, так как они зачастую настроены на распознавание объектов транспортной инфраструктуры, применяемые в стране-разработчице.

Несмотря на серьезное продвижение мировых производителей в области создания интеллектуальных систем автобезопасности, что касается функции распознавания знаков, результаты пока еще остаются достаточно скромными. В частности, наиболее известные системы Mobileye или Speed Limit Assist могут распознавать лишь небольшой набор знаков ограничения скорости.

Задача обнаружения и различения объектов транспортной инфраструктуры заключается в выделении объекта на изображениях, полученных с монокулярной системы технического зрения (монокуляра), и его последующей классификации [1].

Обработанное изображение, содержащее объекты транспортной инфраструктуры, которые в дальнейшем можно дислоцировать как отдельный объект на электронную карту и решить следующие задачи [2]:

- диагностика автомобильных дорог – включает возможность формирования отчетных документов, построение линейных графиков, автоматизированную оценку транспортно-эксплуатационного состояния, планирование ремонтных работ и др;
- паспортизация и инвентаризация автомобильных дорог – автоматизированное формирование документов в соответствии с действующими нормативами и регламентами;



- видеопаспортизация автомобильных дорог – сбор и хранение достоверной и оперативной видеоинформации о состоянии сети дорог, с возможностью дальнейшего определения по кадру геометрических параметров автодорог, визуальной оценки состояния проезжей части и обочин, определения наличия и видов дефектов, контроля качества выполненных работ по содержанию, строительству и ремонту, оценки дорожных условий при ДТП, согласования мест размещения объектов дорожного сервиса и многое другое;
- разработка проектов организации дорожного движения – разработка проектов ТС ОДД, формирование всех необходимых отчетных документов, определение стоимости работ по нанесению линий разметки, установке знаков и т.п., разработка проектов знаков индивидуального проектирования и др;
- учет дорожно-транспортных происшествий – ведение архива ДТП, выявление мест концентрации ДТП («очагов аварийности»), их видов и степени опасности;
- управление состоянием сети подведомственных автомобильных дорог и искусственных сооружений – количественный и качественный учет объектов имущественного комплекса дорожной отрасли, просмотр табличных данных по различным характеристикам выбранных объектов, оценка технического уровня эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Существующие системы проектирования, диагностики и управления состоянием автомобильных дорог и подготовки топографических планов (Титул-2005, IndorCAD, ГИС ПАНОРАМА) обладают рядом недостатков: высокая стоимость внедрения, длительные сроки внедрения, сложность поддержки, особенно для территориально распределенных организаций, где требуется учитывать специфику регионов, высокая стоимость аппаратной части, закрытость матмодели работы, что превращает системы в некий черный ящик.

Альтернативой сложившемуся рынку информационных систем может стать создание единой системы, построенной на основе автоматизированной системы обнаружения и различения объектов транспортной инфраструктуры и геоинформационной системы с привязкой к координатам Земли.

В связи с развитием и модернизацией дорожно-транспортной сети возникает острая необходимость в сборе и хранении больших объемов детальной информации об объектах транспортной инфраструктуры, таких как дорожное полотно, дорожные знаки, остановочные павильоны и т.д. Возникает необходимость разработки математической модели и программного комплекса по обработке изображений на базе эволюционных и нейровизуальных моделей [3,4].

Разрабатываемая система позволяет быстро получать точную информацию об объектах транспортной инфраструктуры, тратя при этом минимум денежных, временных и кадровых ресурсов. При этом обеспечивается хранение полученных данных, с возможностью их визуализации на электронной карте города и последующего доступа для редактирования и обработки. Из-за услож-



нения структуры и в целях обеспечения наивысшей безопасности дорожного движения, требуются решения некоторых задач, связанных с управлением транспортным потоком, таких как определение перепадов высот, определение расстояния видимости, определение радиусов закругления дороги и т.д. Ответы на такие задачи можно получить исходя из анализа пространственных данных дорожного полотна, который выполняет в автоматическом режиме разработанное программное обеспечение. Тем самым упрощается процесс принятия правильных решений в данных вопросах.

Потенциальными потребителями разрабатываемой системы должны выступить:

Территориальные органы управления дорог. Возможность формирования отчетных документов, построение линейных графиков, автоматизированную оценку транспортно-эксплуатационного состояния, планирование ремонтных работ федеральные органы управления дорог. Визуальной оценка состояния проезжей части и обочин, определения наличия и видов дефектов, контроля качества выполненных работ по содержанию, строительству и ремонту, оценки дорожных условий при ДТП, согласования мест размещения объектов дорожного сервиса.

Проектные организации. Автоматизированная разработка проектов организации дорожного движения, формирование всех необходимых отчетных документов, определение стоимости работ по нанесению линий разметки, установке знаков и т.п., разработка проектов знаков индивидуального проектирования и др.

Водители. Предполагается разработка интеллектуальной системы помощи водителю в соблюдении правил дорожного движения. При этом предполагается осуществлять помощь водителю в соблюдении скоростного режима, правилах парковки и стоянки, правилах проезда нерегулируемых перекрестков.

Таким образом, разрабатываемая система позволит существенно ускорить процесс сбора и обработки данных по объектам транспортной инфраструктуры с последующей визуализацией на электронной карте города. Собранные и обработанные данные позволят автоматизировать процесс инвентаризации автомобильных дорог и дорожных сооружений, которую необходимо проводить 1 раз в год, согласно постановлению Правительства Российской Федерации [5].

Литература

1. Ruili Wang, Heather J. Ruskin Modeling traffic flow at a single-lane urban roundabout / Computer Physics Communications 147. – 2002. Pp. 570–576
2. Сидоров, А.В. Интеллектуальная дислокация дорожных знаков на электронной карте / Т.И. Михеева, С.В. Михеев, А.В. Сидоров // Мир дорог. 2013. Т. 2013. № 72. – С. 44.
3. Ivakhnenko, A.G., Ivakhnenko, G.A., Muller, J.A. Self-organization of neural networks with active neurons / Publishes in Pattern Recognition and Image Analysis, v.4, №2, Pp.185-196



4. Чигорин, А.А. Распознавание знаков дорожного движения на изображениях с обучением на синтетических данных / А.А. Чигорин, А.А. Конев, Г.Р. Кривовязь, А.Б. Велижев, А.С. Конушин. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010.
5. О государственном техническом учете и технической инвентаризации в Российской Федерации объектов капитального строительства: Постановление Правительства РФ от 04.12.2000 N 921 (ред. от 21.08.2010) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/12121355>.
6. Сидоров А.В., Михеев С.В., Осьмушин А.А. Диагностика состояния транспортной инфраструктуры с использованием нейронных сетей// Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11807.
7. Михеева Т.И., Михеев С.В., Сапрыкин О.Н. Управление транспортной инфраструктурой. – Самара: Интелтранс, 2015. – 173 с.
8. Михеева Т.И., Ключников В.А., Головин О.К. Методы и алгоритмы экспертизы объектов транспортной инфраструктуры // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/120-16656>.