

Доказательство правильности неосуществимо для всех условий спецификаций и программных модулей, поэтому оно должно осуществляться для всех критериев и программных блоков, критичных к условиям безопасности.

Из-за наличия множества особенностей, присущих СЖАТ, необходимо привлекать экспертов для оценки качества функционирования УСО. Это позволяет на основе обобщённого опыта специалистов уточнить требования к спецификациям, детально рассмотреть условия безопасности и надёжности функционирования и учесть специфику построения АПК СЖАТ.

Описанные методы используются в исследованиях на функциональную безопасность ПО УСО в научно-исследовательской лаборатории "Безопасность и ЭМС технических средств" Белорусского государственного университета транспорта и для этих целей в лаборатории создан комплекс программ по имитационному моделированию.

Опыт разработки ПО УСО показал необходимость параллельного проведения доказательства функциональной безопасности на всех этапах проектирования. При этом использование итерационного подхода и систем автоматизированного проектирования позволяет сократить время на разработку в 2 – 3 раза.

В докладе приводятся преимущества такого подхода и показываются основные принципы доказательства функциональной безопасности.

УДК 656.216.2:621.397.7

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПЕРЕЕЗДНЫХ СИТУАЦИЙ

О. А. ГЕРМАНЕНКО, В. И. ПОДДУБНЯК

Донецкий институт железнодорожного транспорта

Основным условием надежного и безопасного функционирования переездов является соблюдение очередности проследования транспортными средствами его опасной зоны. На магистральных железных дорогах Украины, исходя из различий в скорости перемещения подвижных единиц железнодорожного и автомобильного транспорта, а также длин тормозных участков, преимущественным правом проследования переездов обладает железнодорожный транспорт (на промышленных предприятиях это условие не сохраняется из-за невысоких скоростей движения и особенностей технологического процесса основного производства). Однако за последние годы проблема в местах пересечения железных дорог и автомагистралей еще более обострилась по причине несоблюдения данного условия. Это связано с увеличением количества транспортных средств и снижения дисциплины их водителей. Нередко водители легковых автомобилей пытаются объехать (проскочить) закрытый переезд при опущенных шлагбаумах. А объезды шлагбаумов и «проскакивания» на красные мигающие огни переездных светофоров опасной зоны переездов во многих случаях заканчиваются трагически не только для нарушителей ПДД, но и для других участников движения: пассажиров автобусов, автомобилей или поездов. Поэтому разработка устройств автоматического определения степени опасности ситуаций в зоне переездов является одной из основных задач дальнейшего совершенствования систем переездной сигнализации.

В докладе в качестве устройств, осуществляющих автоматическое определение степени опасности ситуаций на переездах, предлагается использовать непосредственно переездные микроконтроллеры со встроенными системами видеонаблюдения и распознавания образов.

В системах видеообнаружения реализуются цифровые способы обработки передаваемой телекамерами информации, которые дают возможность автоматического обнаружения на переезде посторонних предметов и объектов, не требуя при этом участия человека. При этом процесс обнаружения объектов на окружающем фоне опасной зоны переезда осуществляется не зрительным анализа-

тором оператора по изображению на экране кинескопа, как это происходит в зарубежных системах, а автоматическими детекторами активности (детекторами движения) видеосистемы.

Принцип действия детекторов активности основан на распознавании изменения яркости и контрастности в выбранных зонах видеоизображения. Причем, особый интерес представляет принцип поэтапного сравнения, в любой момент времени, фактического состояния опасной зоны с нормативным. Под нормативным состоянием понимается такое состояние опасной зоны, когда на переезде отсутствуют автотранспортные средства, пешеходы и развалившиеся грузы. В зависимости от различных погодных условий (ясная погода, снег, дождь, туман и т. п.) эталоны нормативного состояния также будут различными и системой автоматически будут меняться на соответствующие.

Это позволит переездному микроконтроллеру выявлять значительные препятствия (людей, автомобили, рассыпавшийся крупногабаритный груз и т. д.) и не реагировать на несущественные (например, птицы, мелкие животные, небольшие ветки с деревьев и т. п.).

В то же время возможность самообучения систем распознавания образов позволит улучшать результаты в определении существенных и несущественных препятствий в зоне переезда. Так, человек, появившийся в опасной зоне переезда, будет одновременно воздействовать на некоторое количество пикселей, число которых в кадре видеоизображения, получаемого от переездных видеоканалов, будет соответствовать определенному значению, а их взаимное расположение – определенной конфигурации. В результате микроконтроллер сделает вывод, что на переезде находится именно человек, а не автомобиль или какое-либо другое препятствие.

Усовершенствованные таким образом переездные микроконтроллеры позволяют автоматически определять степень опасности каждой конкретной переездной ситуации с последующим принятием более верного управляющего решения в изменении скорости движения приближающихся поездов.

УДК 656.21+528+002

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ СТАНЦИЙ КАК ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАДЕЖНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ СИСТЕМ

А. К. ГОЛОВНИЧ

Белорусский государственный университет транспорта

Позитивная динамика изменения размеров и поездопотоков требует проведения мер по наращиванию соответствующего путевого развития и технического оснащения станций и узлов. Как правило, часто наблюдается несоответствие между существующими размерами перевозок и возможностями станций и по их эффективному обслуживанию. Поэтому необходимо постоянно сопоставлять наличные и потребные мощности устройств и при нарушении баланса активно подготавливать проекты по реконструкции. Выполнять такие работы следует за максимально короткие промежутки времени. В настоящее время продолжительность подготовки проектов на реконструкцию станций колеблется от нескольких месяцев до года. Эффективное исполнение проектных работ в кратчайшие сроки может быть достигнуто только при активном привлечении информационных технологий, обеспечивающих автоматизацию всего цикла проектно-исследовательских работ.

Инструменты проектировщика сегодня – это высокопроизводительный компьютер с широкоформатным дисплеем, на котором отражаются в графическом виде результаты цифровой съемки, полнофункциональная САПР, имеющая программное сопряжение с картографическими системами, плоттер, поддерживающий рулонную печать цифровых схем железнодорожных станций. С такой основой проектировочная деятельность переносится в плоскость программной интерпретации исходных данных, разработки эффективных вариантных проектных решений, автоматизации сложного и трудоемкого процесса экспертизы результатов проектирования. Широкие программно-ориентированные возможности конструирования путевого развития с моделированием процесса обслуживания потоков позволяют фиксировать отдельные пространственные и временные срезы