* 1. **Система учета пассажиропотока на основе технологии стереоскопического видения**

Рассмотрим систему пассажиропотока на основе технологии стереоскопического зрения [1]. Данная система функционирует за счет применения интеллектуального счетчика DynaPCN 10-20 производства компании Eurotech на транспорте и общественных местах. Счётчик DynaPCN 10-20 – это компактное устройство, базирующееся на бесконтактной технологии стереоскопического видения, специально разработанное для подсчёта количества вошедших/вышедших пассажиров поездов, автобусов, вагонов метро и т.д. Естественно, наиболее важной характеристикой для подобных устройств является точность подсчёта. Хорошо спроектированный датчик должен быть интеллектуальным и гибко настраиваемым, чтобы учитывать различия роста пассажиров или прохождение несколькими пассажирами границы счёта одновременно. В DynaPCN 10-20 высокая точность достигается благодаря применению двух стереоскопических камер и четырёх инфракрасных светодиодов высокой яркости. Стереоскопические камеры захватывают изображение под датчиком и анализируют эти данные в режиме реального времени с помощью специального сложного алгоритма. Алгоритм анализирует высоту, форму любых попадающих в поле зрения объектов и направление их движения. Данный алгоритм точно идентифицирует человека по характерным частям тела. Ему достаточно выделить лишь голову или плечи, чтобы распознать человека с минимальным уровнем погрешности. Когда датчик определяет направление движения человека, соответствующие счётчики инкрементируются, сохраняя при этом и информацию о текущем времени. Временной срез интенсивности потока пассажиров позволит оптимально планировать маршруты движения в зависимости от загруженности в конкретные временные отрезки. Благодаря применению передовых технологий подсчёта пассажиров DynaPCN 10-20 позволяет получить точность 97% при эксплуатации в реальных условиях.

Достоинства датчика DynaPCN 10-20:

* гибкий монтаж. Конструкция DynaPCN обеспечивает лёгкий и незаметный монтаж в меж-потолочном пространстве над дверным проёмом и может быть адаптирована к различным конструкциям дверей и крыш. Угол оптической панели может быть адаптирован, и таким образом датчик может размещаться в различных местах, в том числе на негоризонтальных поверхностях. Наличие специализированных каналов дискретного ввода-вывода для подключения к датчикам состояния дверей и лёгкая интеграция нескольких датчиков в одну систему счёта упрощают установку в любой вид транспорта;
* защищенное исполнение. Счётчик DynaPCN специально разработан для работы на транспорте и был протестирован в широком температурном диапазоне и при воздействии вибрации. Таким образом, это решение может быть применено для работы в жёстких условиях эксплуатации. Чтобы получить высокую точность при различном освещении, DynaPCN использует интегрированную светодиодную инфракрасную подсветку высокой яркости, что позволяет счётчику производить точный подсчёт пассажиров при любом освещении, даже в темноте;
* подключение счётчика с помощью Power-over-Ethernet(Poe). DynaPCN подключается к бортовому компьютеру через интерфейс RS-485, и по мере развития в транспортных средствах таких технологий, как использование информационно-развлекательного сервиса, переходит к работе в сети Ethernet. Используя стандартное Ethernet-подключение, DynaPCN 10-20 может легко интегрироваться в существующие бортовые сети. Поддерживается также технология Power-over-Ethernet, где питание подаётся по кабелю Ethernet, что упрощает установку DynaPCN в транспортном средстве. Возможность настройки IP-адресов позволяет организовать удалённое управление и обновление программного обеспечения датчика;
* работа в системе. Каждый датчик является законченным решением, его достаточно установить и подключить к бортовому компьютеру по RS-485 или Ethernet, произвести настройку, и он готов к работе. При помощи простого набора команд информация о событиях счёта может быть считана с датчиков. Счётчики имеют встроенную память, в которой можно хранить более 1 млн. событий счёта.

Таким образом, счётчик пассажиров компании Eurotech, основанный на технологии стереоскопического видения, позволяет получать точные результаты в различных, в том числе и в жёстких условиях эксплуатации. При подключении к бортовому компьютеру он позволяет получить высокоэффективную систему счёта людей, способную лучшим образом организовать работу транспорта, а также решать другие задачи, такие как контроль посетителей в магазинах и общественных местах.

* 1. **Система IRMA MATRIX**

Система IRMA MATRIX от компании iris-GmbH представляет собой революционно новое решение проблемы подсчета пассажиропотока [2]. Для разработки системы IRMA MATRIX, был доработан и улучшен инновационный принцип распознавания, заложенный в сенсоре IRMA 3D. Система IRMA MATRIX построена на 500-пиксельной сенсорной матрице, которая измеряет расстояние до объекта и позволяет представить его в 3D благодаря инновационной технологии Time-of-flight (ToF). Она определяет точное расстояние до объекта, исходя из скорости перемещения светового потока. Данная система отлично справляется с любыми неблагоприятными условиями окружающей среды, такими как повышенная освещенность, загрязненность или влажность. Это позволяет с очень высокой степенью точности определить физическое присутствие людей и отслеживать их передвижения в зоне действия сенсора.

Основные характеристики IRMA MATRIX:

* 500-пиксельная инфракрасная сенсорная матрица, использующая технологию 3D Time-Of-Flight (TOF);
* встроенный процессор (DSP) для обработки сигнала и подсчета;
* определение и оценка метрических данных пассажиров (Анализатор объектов);
* одновременное распознавание направления движения пассажиров (посадка и высадка), независимо от объема толпы или высоты дверей;
* поддержка интерфейсов CAN и Ethernet;
* поддержка интерфейсов стандартных систем (IBIS, RS232, RS485, J1708) для подключения к телематическим системам (бортовой компьютер, билетный автомат);
* система проста в установке, не требуется дополнительных регулировок;
* отсутствие необходимости соединения с дверью: подсчет начинается при поступлении сигнала с бортового компьютера транспортного средства;
* всего один сенсор на дверь (для стандартных дверей).

Результатом являются высокоточные измерения без погрешности. Точность, с которой данные предоставляются системой IRMA MATRIX, отвечает самым высоким требованиям подсчета пассажиропотока и расширяет возможности применения системы в общественном транспорте (например, для оценки загруженности в реальном времени). Установка очень проста, так как все функции системы заключены в самом сенсоре. Число компонентов системы существенно снижено, что позволяет подключать сенсор IRMA MATRIX к Ethernet или CAN без дополнительных элементов. Технология 3DIS (передача трехмерного изображения) передает потоковое изображение с сенсора в режиме реального времени и одновременно записывает получаемые данные, облегчая в дальнейшем оценку точности подсчета и избегая при этом использования ручного труда. Простота в установке и применении делают эту систему не только удобной, но и выгодной.