

## Перечень задач по направлению «Аэропорты»

### 1. Робот-супервайзер на перроне:

- автоматизация процесса управления движения воздушного судна к стоянке;
- обеспечение взаимодействия с командиром воздушного судна (КВС) путем подачи ему стандартных визуальных команд для указания места стоянки воздушного судна, руления, остановки;
- определение может происходить как на основании данных GPS, так и с применением AI (распознавание образов opencv) и др. решения;
- взаимодействие с КВС на 2-х языках (генерация русского и английского - стандартный набор команд), распознавание стандартных ответов КВС роботом.



### 2. Создание беспилотного перронного транспорта:

- доставка тележек (стандартизированных) с багажом к борту воздушного судна (могут быть прицеплены до 3-х тележек);
- движение по перрону осуществляется с применением распознавания разметки на перроне;
- искусственное зрение позволяет предупреждать фронтальные столкновения;
- обеспечивается возврат тележек в зону формирования багажа по другой траектории;
- планирование траектории движения может быть с подтверждением оператора беспилотного транспорта, так и полностью в автоматическом режиме.

### 3. Разработка модели беспилотного транспорта по доставке пассажиров (ВИП- вместительностью до 14 чел. и автобус) к воздушным судам (ВС):

- доставка пассажиров беспилотным транспортом с места стоянки у аэровокзала (место посадки) к Т-образному знаку у стоянки ВС с применением распознавания разметки на перроне;
- движение беспилотного транспорта будет осуществляться по заданной траектории (круговое-замкнутое) движения на аэродроме в соответствии с нормативными документами, принятыми в гражданской авиации. Движение должно осуществляться под контролем оператора беспилотного транспорта посредством видеоизображения;
- при аварийной обстановке на аэродроме оператор беспилотного транспорта должен иметь возможность остановить беспилотный транспорт на безопасном расстоянии у воздушного судна, других транспортных средств, наземного оборудования и людей.

**4. Разработка модели роботизированного беспилотного транспорта для задач сопровождения (лидирование) ВС, оборудованный знаком (LED-экраном) «Follow me»:**

- робот должен обеспечивать двухстороннюю связь с командиром ВС, передавать КВС информацию о номере стоянки, маршруту движения, погоде;
- «уметь отвечать (распознавать и генерировать фразы)» на типовые «стандартизированные» вопросы КВС.



**5. Система фото фиксации изображений багажа в момент регистрации багажа (досмотра):**

- обеспечивается распознавание образов сумки пассажира для последующего поиска по тэгам;
- помощи поиска потерянного багажа, поврежденного багажа, помощи при погрузке багажа на борт воздушного судна.

**6. Робот-рука-манипулятор для погрузки багажа:**

- позволяет выполнять погрузку багажа пассажиров на тележку для багажа;
- работа руки-манипулятора может быть основана на принципе разряжения воздуха (присоска), так и за выбором команды;
- вес багажа - не более 25 кг.
- рука-манипулятор может работать, как в виде экзоскелета оператора, так и в автономном режиме с применением системы распознавания образов, как в разработке Системы фиксации изображений багажа.

**7. Визуализация аэродрома с находящихся на стоянках ВС, спецмашин и людей на основании изображений с камер видеонаблюдения:**

- камеры видеонаблюдения покрывают 100% стоянки ВС;
- на основании анализа изображений с данных камер строить анимированную схему стоянки воздушных судов (запись со стоянок ВС готовы предоставить заинтересованной команде для работы над проектом);

## Конкурс «Инженерный проект». Регламент

- анимированная схема требуется для ведения контроля и оперативного управления – работой спецмашин и персонала (роботов), обслуживающего ВС в реальном времени;
- определение скорости движения спецмашин по Глонасс на аэродроме для контроля выполнения требований нормативных документов, принятых в гражданской авиации. На схеме должна отображаться следующая информация: номер стоянки ВС; номер рейса, наименование бортового номера ВС, маршрут полета, время прибытия в аэропорт и время вылета; коммерческая загрузка ВС: количество пассажиров, багажа, груза и почты (данные выгружаются из аэропортовой системы и совмещаются с анимированной схемой).

### **8. Робот-уборщик труднодоступных мест (витражей):**

- очистка и помывка витражей зданий аэровокзального комплекса, остекления и ламелей терминалов от пыли и других загрязнений;
- система представляет собой комплекс роботизированных технических средств, обеспечивающих автоматизированную (автоматическую) помывку вертикальных и наклонных поверхностей витражей и остекления терминала;
- высота – до 15 метров. Общая площадь остекления составляет 1912 кв.м.

### **9. Автоматизация процесса осмотра огней системы светосигнального оборудования:**

- при помощи беспилотного летательного аппарата (БЛА) обеспечить «осмотр» огней светосигнального оборудования, мачт освещения перрона, огней светосигнальной системы взлетно-посадочных полос, фонарей освещения служебно-технической территории с целью выявления неработающего оборудования, светильников и оценки освещённости объектов;
- необходимо рассчитать возможность/невозможность использования БЛА при неблагоприятных погодных условиях (сильный ветер, дождь, снег, мороз);
- выявление неисправных ламп и огней светосигнального оборудования, перронных мачт и опор освещения служебно-технической территории;
- оценка освещённости объектов (мест стоянок воздушного транспорта и спецтехники);
- на основе информации, полученной с камер, установленных на БЛА и корректной работы светосигнальной системы алгоритм работы должен определять место расположения неисправной лампы освещения.

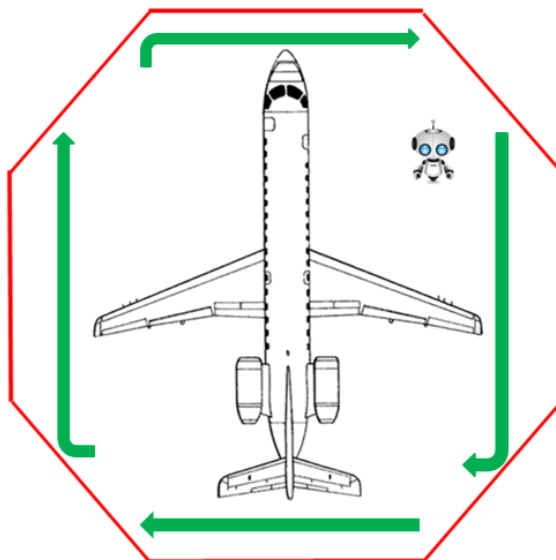


### 10. Автоматизированная система автоматического управления освещением перрона:

- реализовать программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий автоматическое включение/отключение прожекторных мачт согласно графику включения/отключения наружного освещения;
- автоматическое включение прожекторных мачт при снижении окружающей освещенности ниже 20лк согласно показаниям датчика освещенности;
- реализовать ручной режим управления с рабочего места инженера оперативной группы с возможностью как группового, так и индивидуального управления прожекторными мачтами;
- автоматический режим управления вкл/откл освещения с возможностью выбора необходимых прожекторных мачт;
- возможность автоматического включения/отключения прожекторных мачт согласно графику включения/отключения наружного освещения. (Годовой график вкл/откл наружного освещения сохраняется в память ПК с возможностью редактирования);
- возможность автоматического включения прожекторных мачт при снижении окружающей освещенности ниже 20лк согласно показаниям датчика освещенности;
- возможность автоматического отключения прожекторных мачт при повышении окружающей освещенности выше 20лк согласно показаний датчика освещенности.

### 11. Автоматизация процесса осмотра воздушного судна:

- при помощи беспилотного автоматического устройства должен проводиться осмотр воздушного судна с записью и сохранением информации на встроенный носитель или сервер;
- осмотр воздушного судна проводится на предмет механических, лакокрасочных повреждений обшивки воздушного судна, открытых лючков, неубранных ручек и т.п.;
- движение беспилотного устройства должно осуществляться по заданной траектории (возможно по периметру зоны обслуживания воздушного судна - красный восьмиугольник). При этом фото- или видеозапись должны быть высокого качества, для возможного детального изучения несоответствия;
- при обнаружении повреждения или несоответствия должно быть автоматическое оповещение для немедленного осмотра специалистом;
- беспилотное устройство при обнаружении препятствия на пути движения должно уметь его объехать, без прерывания записи осмотра воздушного судна;
- беспилотное устройство должно быть защищено от метеорологических элементов и атмосферных явлений, рассчитано для работы при высокой влажности и температуре.





## 12. Автоматизация процесса комплектовки багажа:

- существуют опускаемые ленты от основной ленты к багажным телегам;
- существуют механизмы управления направлением движения сумок багажа;
- существуют рамки считывания штрих-кодов по мере движения по ленте;
- на опускаемой ленте закреплено устройство считывания маркировочного элемента (RFID-метка, штрих-код либо что-то еще);
- при движении багажа по ленте, как только считывается бирка для подходящей ленты, срабатывает механизм, который открывает шторку и багаж едет не прямо дальше, а заворачивает на ленту в багажную тележку; через N сек, шторка возвращается обратно в закрытое положение.

## 13. Построение температурной карты помещения.

Разработать систему сбора данных с матрицы датчиков температуры для помещения размером 80 метров в ширину, 34 метра в длину с высотой потолков 8 метров (зал регистрации в аэропорту, 80% помещения - открытое пространство).

### Требования к аппаратной части.

В основе платформы для проведения вычислений применить SBC (анг. Single-Board Computer , рус. Одноплатный компьютер). Датчики температуры использовать цифровые, адресные. Диапазон температур от – 15 до 60 градусов Цельсия.

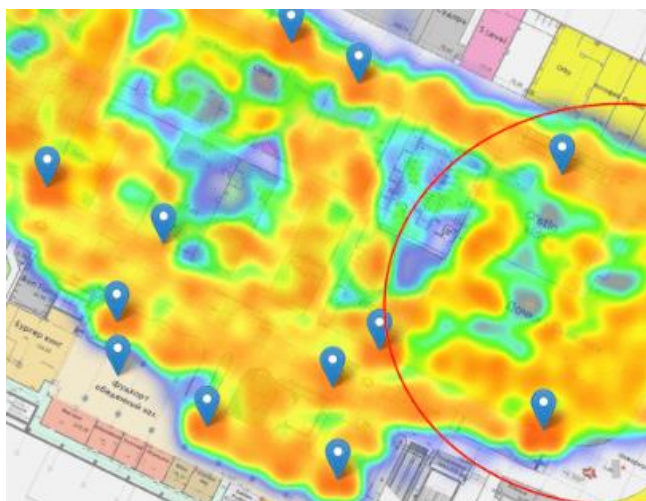
### Требования к программному обеспечению.

Применить операционную систему на базе ядра linux. Использовать при реализации решения с открытым исходным кодом.

### В программном обеспечении реализовать ряд функций:

1. Отображение карты расположения датчиков температуры в помещении с выводом их адресов и текущего значения температуры (используйте условное разделение помещения на равные участки с цифровой нумерацией строк и буквенным обозначением колонок)
2. Накопление данных по каждому датчику за все время работы. Отдельно хранить максимальное и минимальное значение за день, месяц, год.
3. Вывод в консоль JSON структуры содержащей условные координаты (A;1, D;5, B;7), адрес датчика на шине, текущее значение температуры.
4. Вывод в файл изображения карты температур помещения, где на план помещения накладывается градиентное изображение температуры (ориентируйтесь на цветные изображения получаемые с тепловизоров). На изображение наложить дату и время получения снимка.

Пример карты:



5. Формирование из накопленных изображений карт температуры timelapse (Цейтраферная съемка) видеофайлов за промежутки времени с начала дня, за неделю, за месяц, за год. Для кодирования видео применить кодек libvpx-vp9 и контейнер webm.

