



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информационных технологий, искусственного интеллекта и общественно-социальных технологий цифрового общества

Использование СПО в разработке учебных моделей систем определения местоположения объектов различных типов

Ежегодная конференция
«Свободное программное
обеспечение в высшей
школе»

OSEDUCONF-2023



Выполнили:
Анастасия Медведева, Максим Каторгин –
бакалавры и магистранты направления
подготовки «Информатика и
вычислительная техника»,
Алексей Ерпелев, Владимир Симонов –
преподаватели РГСУ

27 - 29 января 2023 года, город Переславль-Залесский

Введение

Проблема: дистанция между университетским образованием и производственными потребностями.

Студенты зачастую имеют базовые понятия о принципах функционирования элементов, приборов, аппаратов, систем, однако не имеют практического опыта их применения – конструирования, настройки, проведения испытаний, подготовки технической документации, защиты проекта в среде коллег, сдачи заказчику, корректировки образца и документации в случае необходимости и т.д.

Введение

Решений данной задачи достаточно много (базовые кафедры, практика на предприятиях, привлечение в вузы специалистов с производства и т.д.)

Одно из решений – подготовка проектов в области аппаратно-программных средств:

- сенсоры, датчики информации, преобразователи уровней и т.д.;
- вычислительные платформы – Arduino, IskraJS, Raspberry Pi и иные, в т.ч. отечественные;
- исполнительные устройства – электродвигатели, сервомоторы, мощная нагрузка, коммутируемая через реле (механические или твердотельные);
- индикация и сигнализация – светодиодная, цифровая, звуковая.

Проектирование

Оформление документации:

ГОСТ 2.120-2013 «ЕСКД. Технический проект»

ГОСТ 15.016-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению»

ГОСТ 2.114-2016 «ЕСКД. Технические условия»

ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»

и ряд других документов

Проектирование

Проблема: недостаточно на столе включить датчик, сенсор, обработать поступающую от него информацию на вычислительной платформе и вывести на индикацию или исполнительное устройство.

Необходимо, чтобы сенсор (или группа сенсоров), вычислительная платформа, исполнительные устройства работали в составе действующей аппаратуры, на объекте, что накладывает существенные ограничения на разработку.

Дополнительно: проект должен быть увлекательным, интересным, привлекал бы посетителей на выставках, Днях открытых дверей; показывал бы молодежи привлекательность проектирования в области электроники, программирования, робототехники и т.д.

Проектирование

Примеры - системы пеленгации разнообразных объектов:

- макет летательного аппарата, оборудованный сенсорами, исполнительными устройствами и индикацией, для азимутального наведения на объект типа «источник излучения».

Функции:

- слежение за источником излучения с поворотом по азимуту;
- отслеживание расстояния до источника излучения с индикацией;
- передача информации на компьютер.

Проектирование



блок индикации

стойка-основание с
вычислительной платформой

серводвигатель

блок сенсоров:

- дальномер
- фотоэлектронная система определения углового положения объекта



Фото макета летательного аппарата (слежение за объектом типа «источник излучения»)

Проектирование

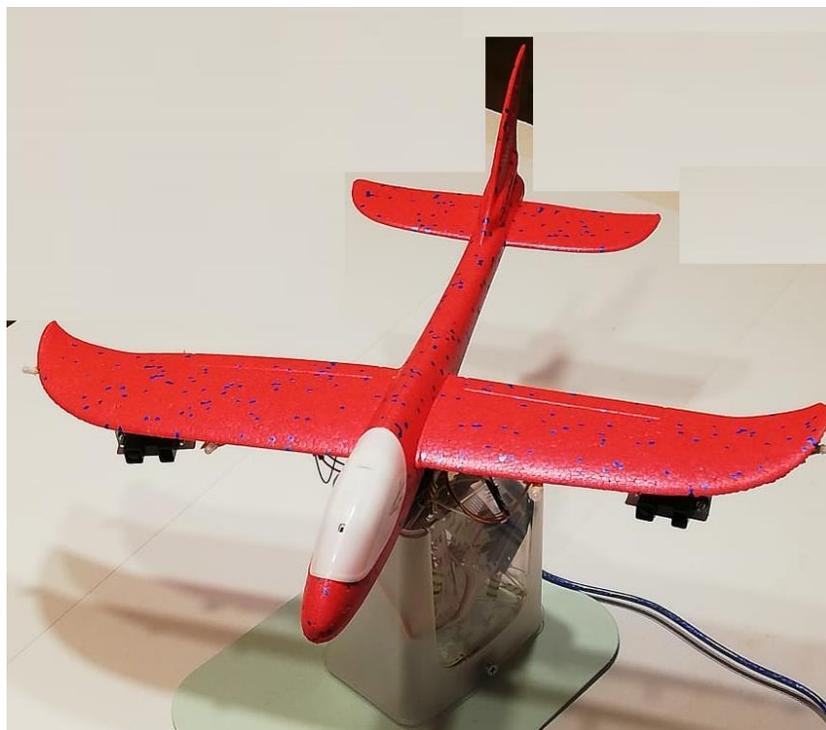


Фото макета летательного аппарата (слежение за пассивным объектом)

Используются ультразвуковые датчики, размещенные под крыльями

Проектирование

Макет - интерактивная система слежения за подвижными объектами с различной отражающей способностью – посетителями, для применения на выставках, днях открытых дверей и пр.

Система представляет собой подвижное по азимуту (с помощью первого сервомотора) коромысло с размещенными на его противоположных концах датчиками. Последние осуществляют пеленгацию объекта (отслеживают его перемещение) и поворачивают систему вслед за объектом. На коромысле размещен второй сервомотор - перемещение по углу тангажа рекламного луча-указателя.

Дополнительная проблема здесь имела место, кроме задач фильтрации сигналов сенсоров, применить такой закон управления, чтобы движение системы наведения было плавным, без рывков.



Проектирование

Общие проблемы для реальных объектов - неустойчивость работы измерителей дистанции (шумы, выбросы), существенное изменение уровней с оптических датчиков, и ряд других.

Пути решения здесь: экранирование проводников измерительного тракта; в программной части применены цифровые фильтры: медианный и «бегущее среднее».

В итоге существенно снижена ошибка измерений и уменьшены выбросы.

Результаты

Студентами получены навыки разработки аппаратно-программных средств:

- осуществлена сборка сенсоров на модели ЛА;
- разработаны системы слежения за объектами различных типов – активными, пассивными (на базе фотоэлектронных компонентов, ультразвуковых и иного типа дальномеров);
- проведена отладка функционирования системы управления;
- составлена документация.

Результаты

Указанное отвечает следующим компетенциям ФГОС по направлению подготовки, например, 27.03.04 «Управление в технических системах»:

- ПК-7 Готовность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами;
- ПК-10 Готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и управления;
- ПК-11 Готовность организовать метрологическое обеспечение производства средств автоматизации и управления.

В рамках межуниверситетского студенческого научного кружка «Основы электроники, программирования и робототехники» мы взаимодействуем с Институтом медико-биологических проблем РАН, Москомспорта и рядом других организаций

Публикации студентов и магистрантов

Комбинированный подход автоматического формирования оптимальной траектории движения объектов со сложной динамикой / Черненко С.А. - Сборник трудов конференций: XXII Международная конференция «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности». XX Международный конкурс научных и научно-методических работ. Москва, 2022. С. 73-76.

Устройство обнаружения газов на базе Arduino для беспилотников / Ли Ю. - В сборнике: Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности. Сборник трудов. XXI Международная конференция. XIX Международный конкурс научных и научно-методических работ. Москва, 2022. С. 45-46.

Использование свободного программного обеспечения для моделирования стенда динамических испытаний элементов конструкций летательных аппаратов / Киселёв Д.А., Симонов В.Л. - В книге: Объединённая конференция "СПО: от обучения до разработки". Сборник тезисов конференции. ИПС РАН, г Переславль-Залесский / Москва, 2022. С. 87-94.

Программирование с использованием СПО, электроники и робототехники как средство развития координации, моторики и реакции для лиц с заболеванием «Детский церебральный паралич» / Каторгин М., Ерпелев А., Селютин Д., Симонов В. - В книге: СПО: от обучения до разработки. Объединённая конференция: сборник тезисов конференции. Москва, 2021. С. 116-119.

Разработка систем управления беспилотным летательным аппаратом типа трикоптер / Дайюб Я.А. - В книге: XLVII Гагаринские чтения 2021. Сборник тезисов работ XLVII Международной молодёжной научной конференции. Москва, 2021. С. 219.

Автоматизация поддержания климатических параметров кабины самолета / Каретина А.А., Спиринов И.С. - В сборнике: Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности. XX Международная конференция, XVIII Международный конкурс научных и научно-методических работ: сборник трудов. Москва, 2021. С. 29-31.

Благодарим за внимание !

С авторами можно связаться:

Симонов Владимир Львович

+7(916)109-51-75

v.simonov@rambler.ru

