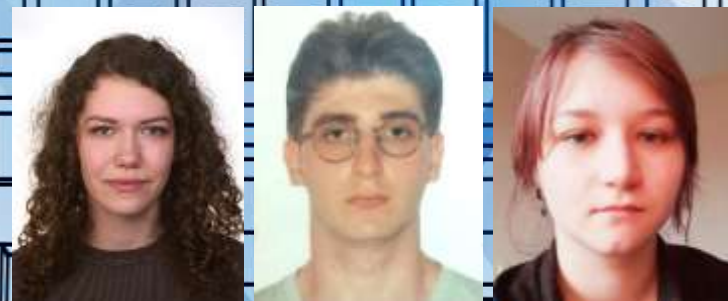


СИМУЛЯЦИЯ ПИЛОТИРОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ МАКЕТОМ



Выполнили: студенты группы ИВТ-Б-01-Д-2020-1

Бесчвертная Екатерина Михайловна,

Агабекян Владислав Гагикович,

Волкова Анастасия Олеговна

Руководитель: канд. техн. наук, доцент

Симонов Владимир Львович

Москва. 2024

Актуальность выбранной темы

Актуальность работы

- ◆ Актуальность темы состоит в замене пилотируемых летательных аппаратов беспилотными.

Объект исследования

- ◆ Объект исследования – информационная система управления учебным макетом ЛА

Практическая значимость

- ◆ Система позволяет оценить мастерство в пилотировании.

Цель и задачи

- ◆ 1. Обозначить важность разработки, требования к системе, раскрыть понятие «симуляция».
- ◆ 2. Рассмотреть информационную систему управления учебным макетом ЛА.
- ◆ 3. Составить алгоритм работы системы.
- ◆ 4. Провести экспериментальный запуск.
- ◆ 5. Сделать выводы.

Значимость разработки

Разработка важна для студентов, т.к. им необходимо получить навыки разработки модулей учебного макета ЛА.

Требования к системе

Таблица 1

Функциональные	Нефункциональные
Аппаратное обеспечение	Надежность
Программное обеспечение	Производительность
Функциональные возможности	Эргономичность
Надежность и безопасность	Мобильность
Документация и поддержка	Энергопотребление

Симуляция полета

Симуляция полета – моделирование условий полета, когда летательный аппарат как аппаратная часть системы либо отсутствует, либо статичен, либо ограничен в степенях свободы.



Рисунок 1 – Пример симуляции полета

Симуляция пилотирования

Симуляция пилотирования – моделирование управления летательным аппаратом, при котором пользователь выбирает удобное для себя рабочее место и не нуждается в летательном аппарате, либо обходится тренажером имитации полета.

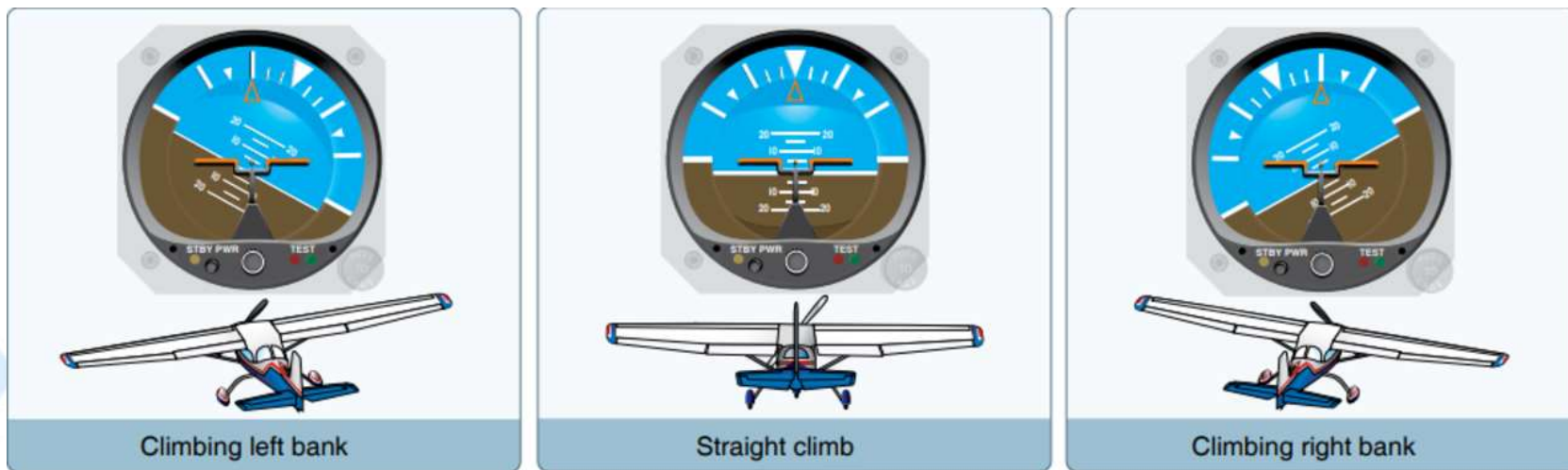


Рисунок 2 – Пример симуляции пилотирования

Информационная система управления учебным макетом летательного аппарата



Рисунок 3 – Моделирование системы в среде моделирования Tinkercad

Информационная система управления учебным макетом летательного аппарата (продолжение)

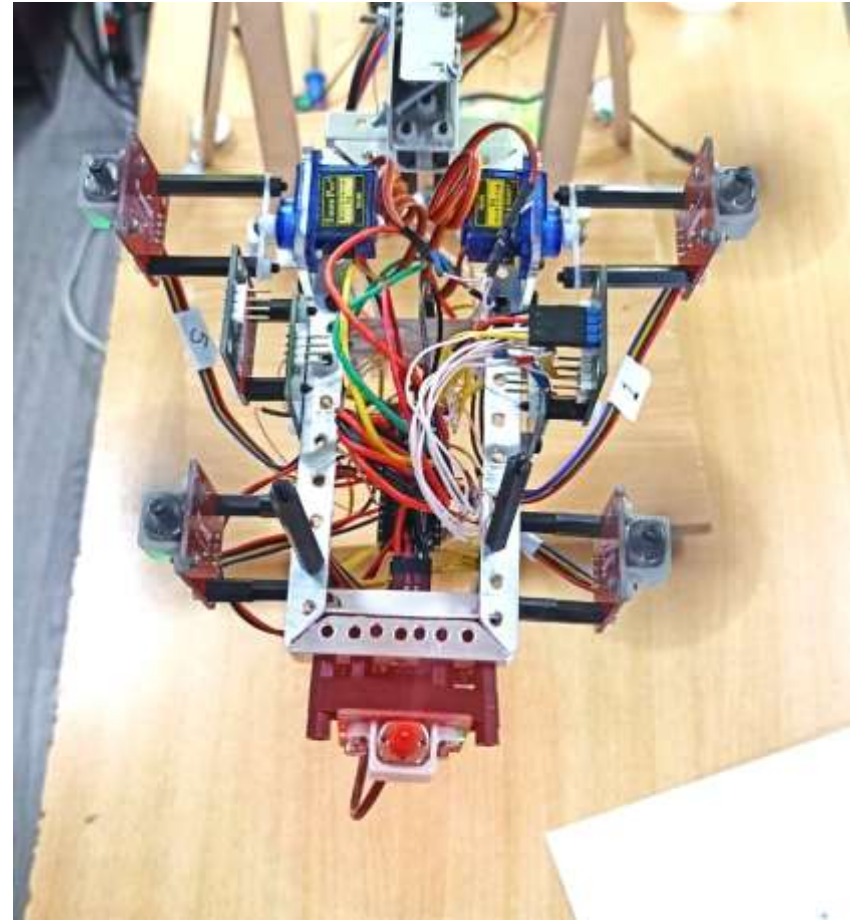


Рисунок 4 – Учебный макет летательного аппарата

Алгоритм работы системы

Ручной режим управления

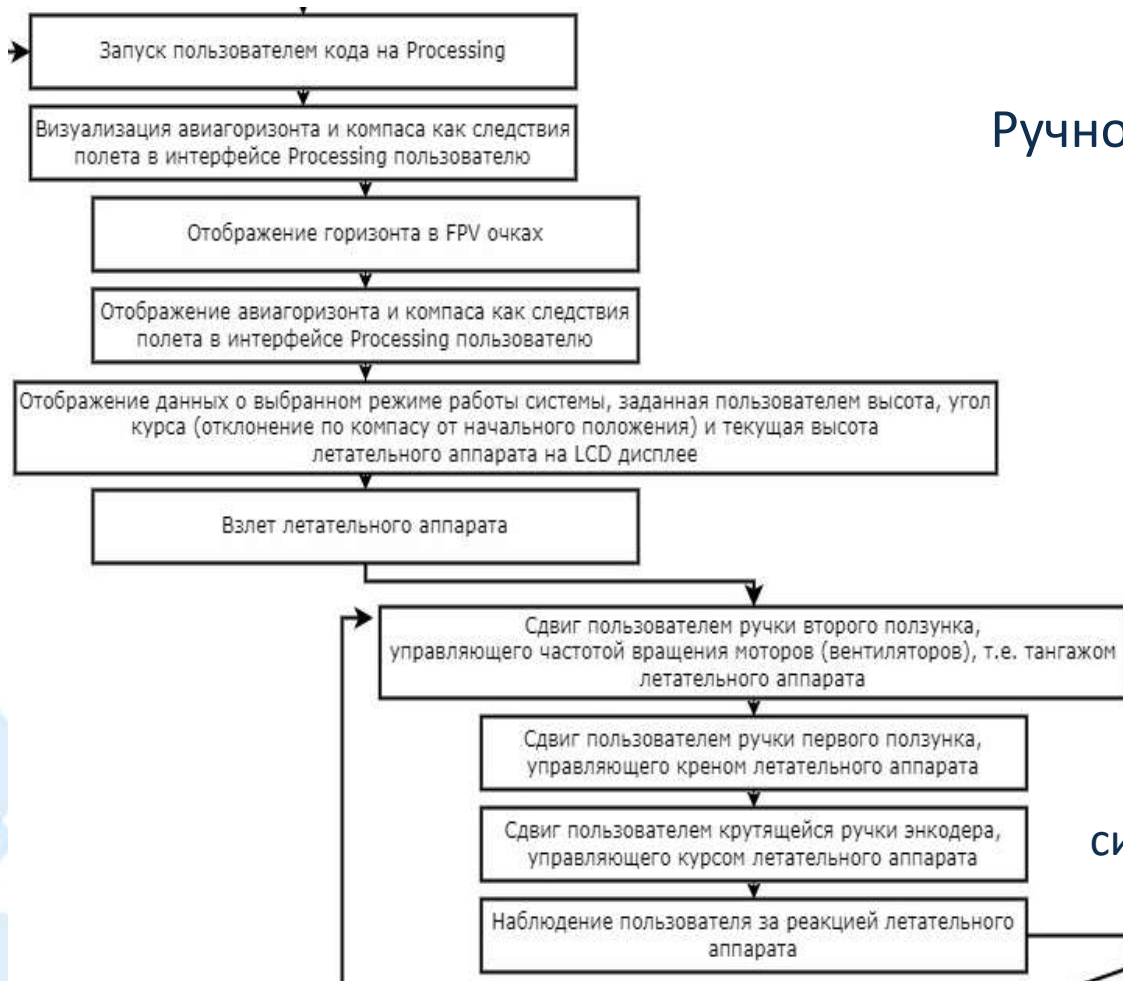
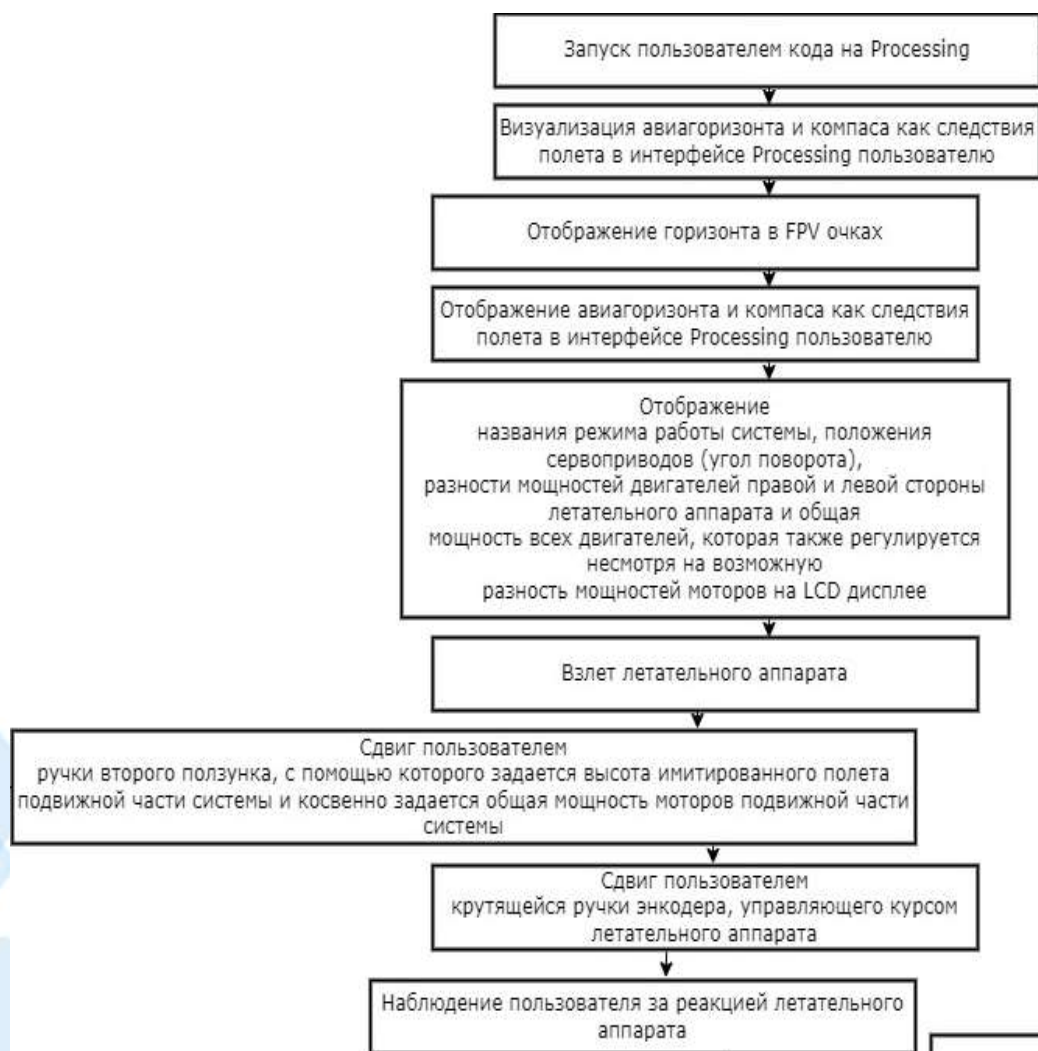


Рисунок 5 – Схема работы системы (фрагмент) в ручном режиме

Алгоритм работы системы (продолжение)



Автоматический
режим управления

Рисунок 6 – Схема работы
системы (фрагмент) в
автоматическом
режиме

Визуализация



Processing 3
FPV очки и камера
ЖК-дисплей



Рисунок 7 – Элементы
системы, выполняющие
визуализацию

Программный код

Репозиторий GitHub доступен по ссылке:

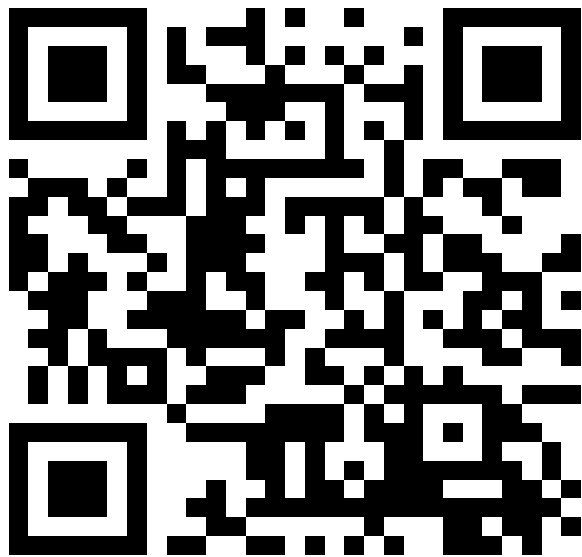


Рисунок 8 – QR-код репозитория с кодом Processing на GitHub

Экспериментальный запуск



Рисунок 9 – Управление имитацией полета с наземной части системы

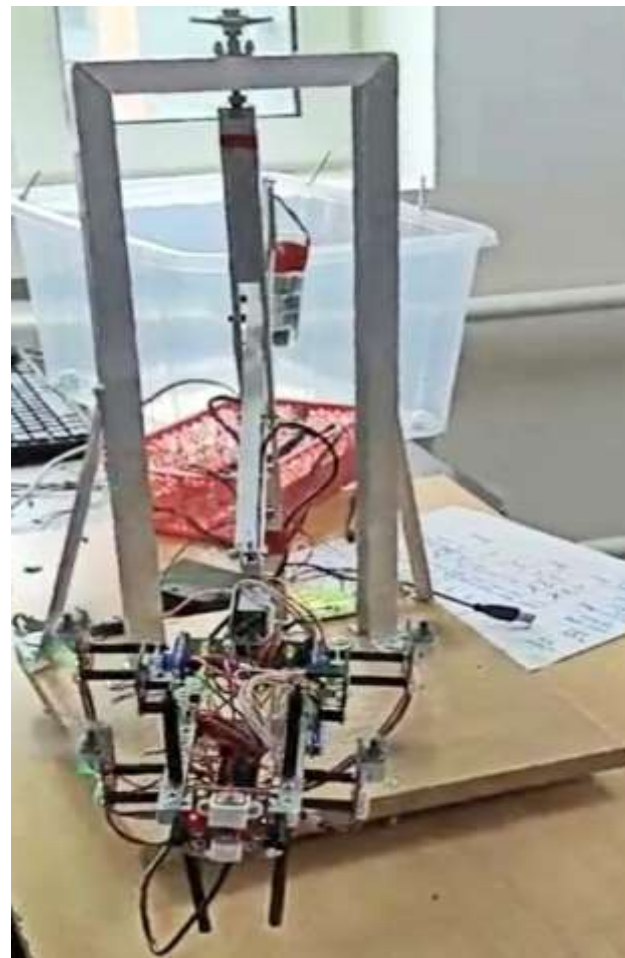


Рисунок 10 – Учебный макет летательного аппарата

Экспериментальный запуск (продолжение)

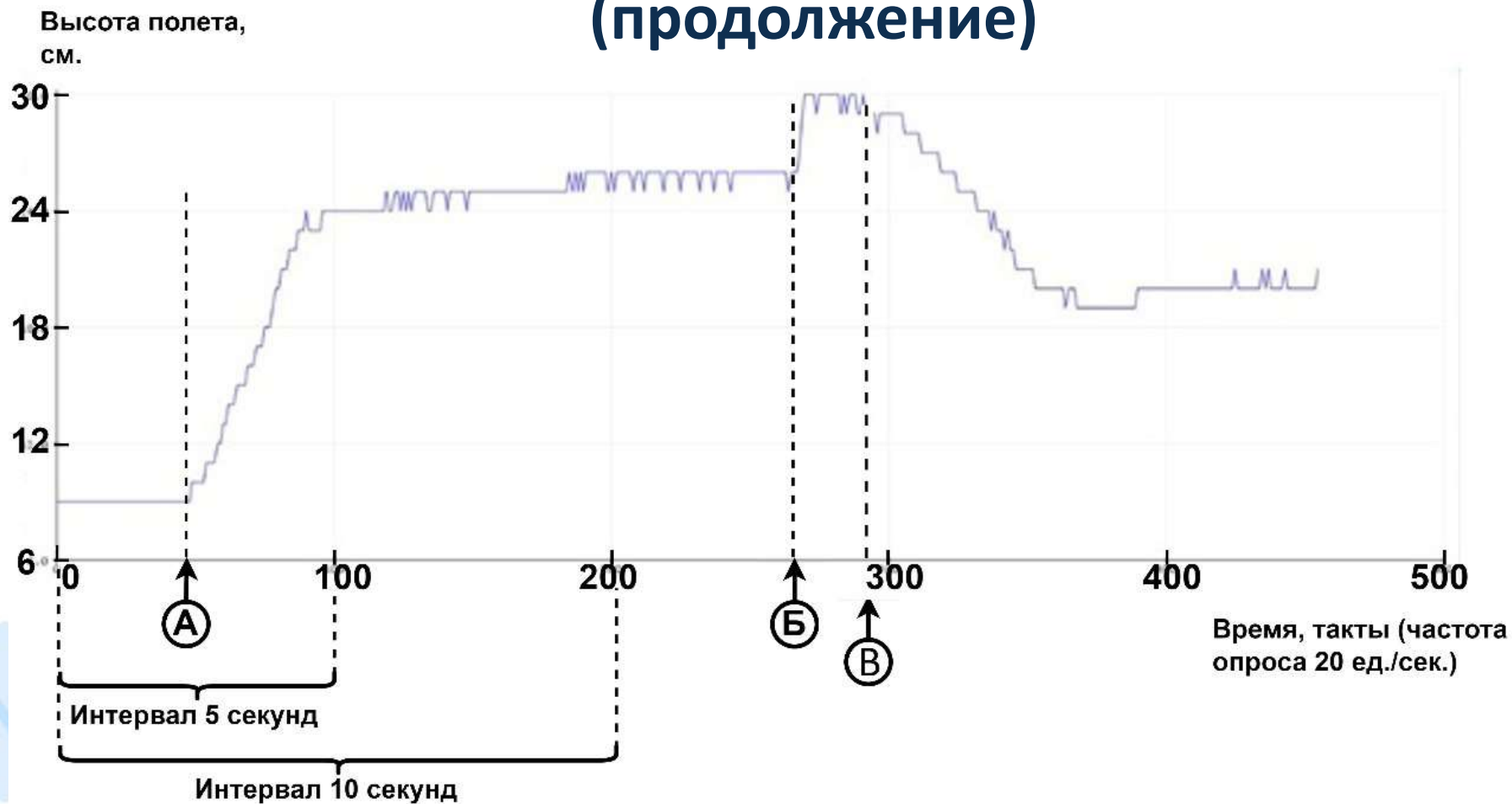


Рисунок 11 – График стабилизации высоты относительно заданного значения

Экспериментальный запуск (окончание)

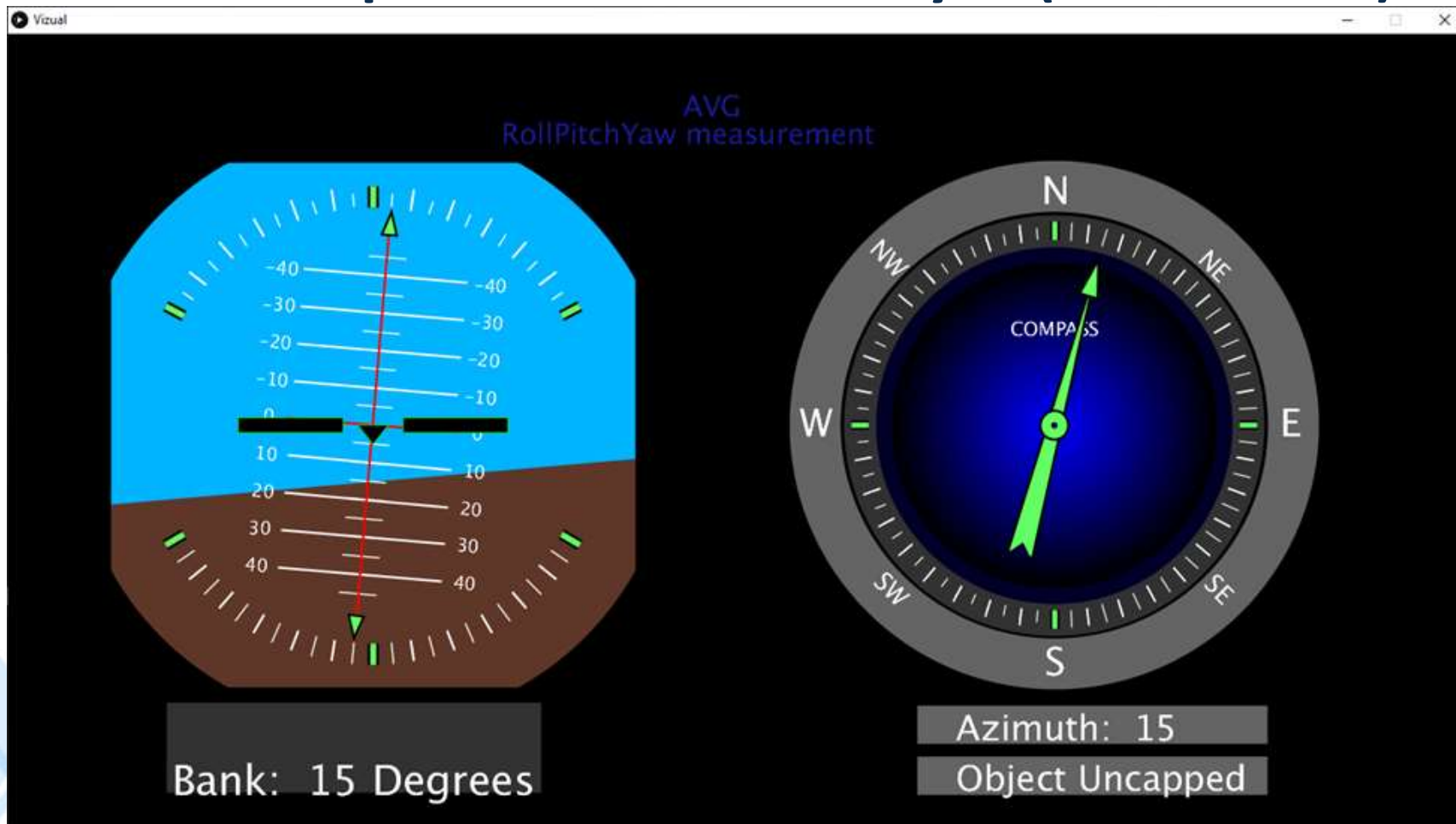


Рисунок 12 – Интерфейс с авиагоризонтом и компасом в Processing

Фото: соавторы в процессе разработки

В Российском государственном социальном университете с 2015 года функционирует студенческий научный кружок программирования, электроники и робототехники (руководитель к.т.н. Симонов В.Л.).

На фото: соавторы Агабекян Владислав, Волкова Анастасия и Бесчвертная Екатерина, а также другие члены кружка, в процессе разработки систем



Наши публикации

- ◆ 1. Бесчервртная Е.М., Волкова А.О. Симонов В.Л. Применение беспроводных технологий обмена данных для учебных макетов аппаратно-программных средств / В сборнике: Наука. Производство. Образование. Сборник научных трудов Третьей научно-технической конференции студентов и аспирантов РГСУ. Москва, 2024 г. С. 53-58.
- ◆ 2. Бесчервртная Е.М., Волкова А.О., Симонов В.Л. Разработка многоканальной системы радиообмена для контроля систем «Умного дома» / 3-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов и аспирантов с международным участием «НАУКА. ПРОИЗВОДСТВО. ОБРАЗОВАНИЕ - 2024». Москва, 2024 г. (принято редакцией к опубликованию).
- ◆ 3. Агабекян В.Г., Степанов В.А., Сибриков А.Д., Бесчервртная Е.М., Волкова А.О., Симонов В.Л. Проектирование беспроводных систем обмена данными с многофункциональной индикацией контролируемых параметров на примере моделей Умного дома и авиационного тренажера взлета-посадки / В сборнике: Наука. Производство. Образование. Сборник научных трудов Третьей научно-технической конференции студентов и аспирантов РГСУ. Москва, 2024 г. С. 101-107.
- ◆ 4. Бесчервртная Е.М., Волкова А.О., Симонов В.Л. Проверка радиоэфира с помощью сканера при разработке системы управления учебным макетом летательного аппарата / 50-ая международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения» в МАИ. Москва, 2024 г.
- ◆ 5. Вепрева Е., Махонина А., Ерпелев А., Симонов В. Разработка учебных проектов моделей подвижных автоматических систем наземного и воздушного размещения с использованием СПО / В книге: Восемнадцатая конференция. Свободное программное обеспечение в высшей школе. Тезисы докладов материалов конференции. Отв. редактор В.Л. Чёрный. – Институт программных систем РАН, Переславль-Залесский - Москва, 2023. - с. 45-48.
- ◆ 6. Симонов В.Л., Мякотина С.К., Гурский Г.И., Малькова А.О. Разработка системы управления макетом летательного аппарата с применением сенсоров / В книге: Авиация и космонавтика. тезисы 21ой международной конференции. Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). Москва, 2022. - с. 262-263.
- ◆ 7. Симонов В.Л., Ерпелев А.В., Давыдова Е.К., Хохлов Е.Г. Моделирование системы управления вертикальным взлетом и посадкой / В сборнике: Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности. Сборник трудов XV Международной конференции, XIII Международного конкурса научных и научно-методических работ. Москва, 2020. С. 159-161.

Заключение

- Обозначена важность разработки, требования к системе, раскрыто понятие «симуляция»;
- Рассмотрена информационная система управления учебным макетом ЛА;
- Был составлен алгоритм работы ИС;
- Проведен экспериментальный запуск системы;
- Информационная система управления учебным макетом летательного аппарата успешно прошла практическое тестирование своего функционала.

В результате выполнения заявленных задач была проведена комплексная работа по исследованию, моделированию, проектированию и тестированию информационной системы управления учебным макетом летательного аппарата. Поставленные задачи и цель были достигнуты.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Координаты авторов:

+7(906)311-47-45

kbeschvertnaya@bk.ru

agabekyan_20@mail.ru

+7(912)106-03-25

vv.ct.19@gmail.com

РГСУ

