

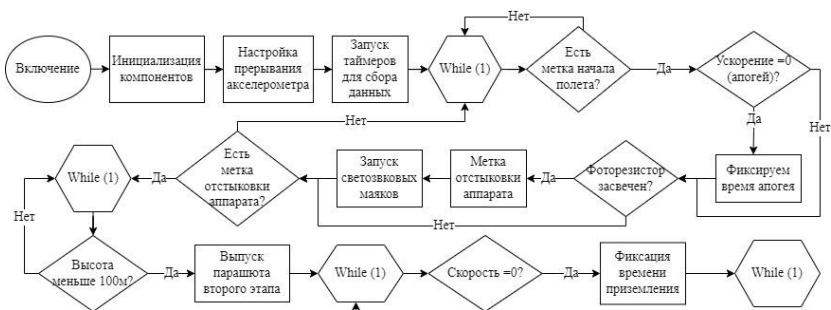


Рисунок 2 – Алгоритм работы аппарата

На рисунке 3 изображен алгоритм сбора и передачи пакета данных.

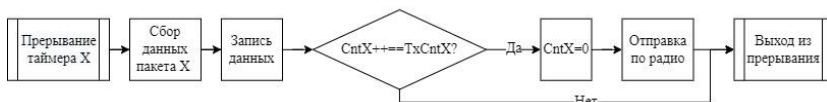


Рисунок 3 – Алгоритм сбора и передачи пакета данных

Рассмотренный алгоритм был опробован на макете аппарата и показал свою работоспособность. В макете использовался микроконтроллер STM32F401RET6, итоговое время выполнения составных частей алгоритма было существенно меньше длительности циклов соответствующего этапа циклограммы. Общий объем памяти реализованного алгоритма составил не более 1.5 Кбайт памяти.

Елизаров Антон Олегович, студент гр. 6461-110501D, antonelizarovnbox.ru@gmail.com.

Федорова Виктория Сергеевна, студент гр. 6462-110301D, victorika.vs@gmail.com.

Ворох Дмитрий Александрович, к.т.н., старший преподаватель каф. радиотехники,
E-mail: fallout2s@yandex.ru.

УДК 621.391

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ЦЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

Д.С. Саледин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Способность точно отслеживать несколько целей одновременно является важной особенностью логики работы современных бортовых радиолокационных систем. Для достижения этой цели необходимо

использовать сложный алгоритм, учитывающий множество факторов, в том числе технические характеристики устройства, условия окружающей среды и поведение отслеживаемых целей.

Создание такого алгоритма можно считать актуальной задачей, поскольку возможность точного отслеживания нескольких целей необходима для широкого спектра военных и гражданских целей. Для РЛС военного назначения одновременное отслеживание нескольких целей имеет решающее значение для выявления и нейтрализации потенциальных угроз, таких как вражеские самолеты или ракеты. В гражданских условиях необходимо, чтобы системы управления воздушным движением обеспечивали безопасное и эффективное движение воздушных судов.

Одной из ключевых проблем при разработке алгоритма одновременного отслеживания нескольких целей является необходимость привязки отметок целей при очередном обзоре к траекториям ранее обнаруженных целей, особенно когда они находятся в непосредственной близости друг от друга. Для этого требуются современные методы обработки сигналов, которые могут отделить отраженные сигналы радара от каждой цели и точно сопоставить их с соответствующими объектами.

Для увеличения точности измерения используется теория комплексирования. Под комплексированием в измерительных системах понимают совместное использование двух или нескольких независимых источников информации для повышения точности и помехоустойчивости измерений. Так как ошибки при каждом измерении не связаны между собой и теории комплексирования позволяет это учесть [2].

В докладе разрабатывается один из вариантов построения данного алгоритма показанный на рисунке 1.

Блок нейросетевого распознавания целей фильтрует и объединяет информацию, полученную с радара и со спутника, и уменьшает получение ошибки 1 и 2 рода .

Блок формирования первичных измерений отвечает за получение измерений от датчиков. Блок может выполнять такие задачи, как фильтрация, шумоподавление и извлечение признаков.

Блок завязка траекторий отвечает за процесс принятия решения о взятии на сопровождение новой цели, появившейся в зоне обзора РЛС. Завязка новой траектории осуществляется по результатам измерения дальности R , скорости и углов пеленга α , β обнаруженных целей после проверки их принадлежности всем сопровождаемым траекториям.

Блок для экстраполяции фазовых координат предсказывает будущее положение каждой цели. Это делается путем экстраполяции фазовых координат каждой цели на основе их текущего положения и скорости.

Блок идентификации результатов измерений отвечает за определение того, какие измерения относятся к какой цели. Это может быть сложной задачей, поскольку измерения могут перекрываться или быть

неоднозначными. Блок может использовать такой метод статистического анализа, чтобы определить, какие измерения относятся к какой цели.

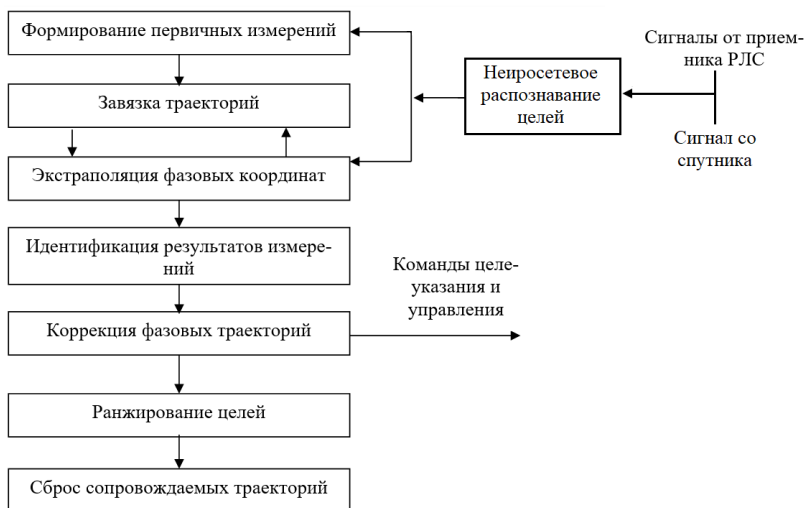


Рисунок 1 – Алгоритм сопровождения нескольких целей

Блок фазовых траекторий отвечает за поддержание и обновление фазовых траекторий каждой цели. Эта информация используется для прогнозирования будущего положения каждой цели и отслеживания изменений в движении цели.

Блок ранжирования целей отвечает за оценку важности каждой цели. Поскольку количество сопровождаемых целей может превышать количество имеющихся в наличии средств поражения, для их эффективного применения желательно знать степень важности сопровождаемых целей. В связи с этим необходимо решать задачу выделения наиболее важных целей, по которым целесообразно применять средства поражения в первую очередь.

Блок для сброса отслеживания траектории отвечает за сброс отслеживания цели, когда она теряется или когда ее движение значительно изменяется. Это можно сделать путем повторной инициализации фазовой траектории цели или с помощью дополнительных датчиков или источников данных.

Одной из ключевых особенностей алгоритма одновременного сопровождения нескольких целей является объединение информации полученной с радара и со спутника. Это позволяет радару предвидеть будущее поведение каждой цели и соответствующим образом корректировать свое отслеживание, гарантируя, что цели остаются в поле

зрения радара, спутника и точно сопровождают на протяжении всей их траектории.

Таким образом, алгоритм одновременного сопровождения нескольких целей имеет решающее значение, и неправильный алгоритм может иметь разрушительные последствия. Выбор неправильного алгоритма может привести к ложным срабатываниям, к тому, что неправильная цель будет идентифицирована как враг. Поэтому важно создать правильный алгоритм, обеспечивающий точное сопровождение целей.

Список использованных источников

1. Дудник, П.И. Многофункциональные радиолокационные системы [Текст]: Учебное пособие / П.И. Дудник. – М.: Дрофа, 2007.– 283с.
2. Кривицкий, Б.Х. Справочник по радиоэлектронным системам [Текст]: Радиоэлектроника / Б.Х. Кривицкий – М.: Энергия, 1979.– 140с.

Саледин Динислам Сарсенбекулы студент гр. 6271-110401D, dinislam11@mail.ru

УДК 621.317.79

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДЛЯ МАЛОМОЩНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

В.С. Федорова, Д.А. Ворох, А.О. Елизаров

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: преобразователь напряжения, аккумуляторная батарея, канал питания.

Непростой и определенно важной задачей является обеспечение качественного и стабильного питания радиоэлектронных устройств. Это требование особенно важно в проектировании высокочастотных аппаратов, так как это позволяет таким устройствам работать эффективно и без сбоев. Структурная схема системы питания представлена на рисунке 1.

Рассмотрим основные составные части структурной схемы. Литий-полимерные батареи, более известные, как LiPo являются одними из самых распространенных аккумуляторных батарей (АКБ), применяемых для многих приборов. Для данного типа АКБ диапазон рабочих напряжений находится в пределах от 2,7В до 4,2В, емкость LiPo 1S – 4 Ач.

Заряд аккумулятора производится через USB и автономное линейное зарядное устройство для литий-ионных аккумуляторов с термическим регулятором – TP4056. Для того, чтобы избежать возникновения переразряда и перезаряда АКБ, а также возникновения короткого замыкания и превышения нагрузки предусмотрена защитная микросхема BMS DW01A.