

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра Радиотехнических систем

ЕВКОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ВИДЕОДАТЧИКА И НАП СРНС

Специальность 110501– «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Автореферат
выпускной квалификационной работы
инженера

Руководитель
к.т.н., Нагин Илья
Алексеевич

Москва – 2018

Актуальность темы

С развитием общества растут потребности в более надежной навигации, в связи, с чем приходится искать новые пути и методы для решения этих задач. Современная техника способна реализовывать сложные алгоритмы, часть из которых обрабатывают изображения в реальном времени, применяя при этом относительно дешевые вычислители.

Объектом является комплексированная система, состоящая из навигационной аппаратуры потребителя спутниковой радионавигационной системы и видеодатчика

Цели и задачи работы

Целью работы является разработка алгоритмов комплексирования НАП СРНС и видеодатчика.

Для достижения цели работы требуется решить ряд **задач**:

1. Изучить принципы работы комплексированных систем (на примере технологии SLAM)
2. Разработать алгоритм оценки координат особой точки при наблюдении положения этой точки на изображении камеры
3. Разработать алгоритм оценки координат камеры, скорости камеры и кватерниона ориентации камеры при известных координатах N точек с заданной погрешностью.
4. Разработать имитационные модели разработанных алгоритмов
5. Провести моделирование разработанных алгоритмов в среде OSTAIVE/Matlab, и сравнить эти результаты с результатами из рассмотренной литературы.

Методы исследования. При решении поставленных задач проведен обзор литературы по соответствующей тематике, приведена сравнительная таблица достигнутых результатов по оцениванию координат камеры для

нескольких источников. Использован аппарат оптимальной нелинейной фильтрации для синтеза алгоритма. Применен метод имитационного моделирования для анализа работы синтезированных алгоритмов.

Практическая ценность работы.

1. Проведенный анализ литературы позволил систематизировать знания по комплексированию НАП СРНС и видеодатчика, что позволяет ориентироваться в соответствующих алгоритмах комплексирования.

2. В результате синтеза и моделирования алгоритмов комплексирования показана возможность оценки координат, скоростей, углов ориентации автомобиля с использованием дешевой видеокамеры.

Структура и объем работы

По своей структуре работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, списка сокращений и приложений. Работа изложена на 134 страницах машинописного текста, содержит 30 рисунков, 5 таблиц и списка литературы из 32 наименований и листинг программы в качестве приложения.

Основное содержание работы

Во введении приводятся преимущества комплексированных систем по сравнению с автономными, описана технология комплексирования видеодатчика и НАП СРНС – SLAM.

В первой главе проведен обзор литературы. Информация об алгоритмах комплексирования с видеодатчиками разбита в соответствии с этапами работы технологии SLAM. Приведена сравнительная таблица достигнутых результатов оценивания координат камеры для нескольких источников.

Во второй главе проводится синтез комплексированного алгоритма оценивания координат особой точки в трехмерном пространстве с

использованием аппарата нелинейной фильтрации. Разработана имитационная модель, приведены результаты моделирования. Координаты особой точки оцениваются при наблюдении положения особой точки на кадре изображения при движении видеодатчика.

В третьей главе разработан алгоритм оценивания координат, скорости и ориентации видеодатчика. Наблюдениями в алгоритме являются положения множества особых точек на кадре изображения. Разработана имитационная модель, приведены результаты моделирования.

В четвертой главе рассмотрены основные факторы среды, влияющие на безопасность труда и здоровье инженера-программиста.

В пятой главе рассчитаны экономические затраты на разработку программного обеспечения для комплексирования видеодатчика и НАП СРНС.

Основные результаты работы и выводы

1. Проведен обзор литературы на тему комплексирования НАП СРНС и различных датчиков. Особое внимание уделено комплексированию с видеодатчиками. Информация из литературы систематизирована.

2. Разработаны 2 алгоритма:

1) алгоритм оценивания координат особой точки в трехмерном пространстве.

2) алгоритм оценивания координат, скорости и ориентации видеодатчика.

3. Разработаны имитационные модели алгоритмов, перечисленных выше.

4. Проведено моделирование данных алгоритмов.

5. Получены следующие результаты:

1) ошибка оценивания координат особой точки – 5 см СКО;

2) ошибка оценивания координат камеры - 0.4 м СКО;

3) ошибка оценивания скоростей камеры равняется 3 м/с СКО