

1. ДОДАТОК А

Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра АПОТ

Атестаційна робота бакалавра

Система автоматичного керування автомобільним транспортним засобом

Виконав:
ст. гр. СКСм-19-1
Кривицький Андрій Олександрович

Керівник:
доц. каф. АПОТ
Філіппенко І.В.

Харків 2020



Мета роботи

Створення системи управління транспортними засобами у смузі руху з наступними функціями:

- утримання смуги руху;
- визначення дистанції до перешкоди;
- управління в ручному та автоматичному режимі;
- робота на вбудованих системах;
- мінімальна залежність від зовнішніх сервісів.

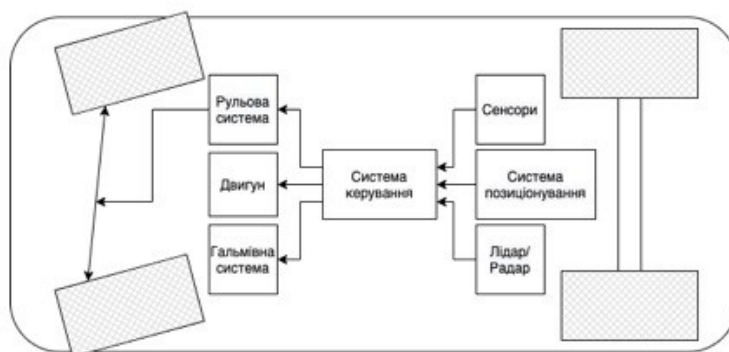


Актуальність та постановка задачі

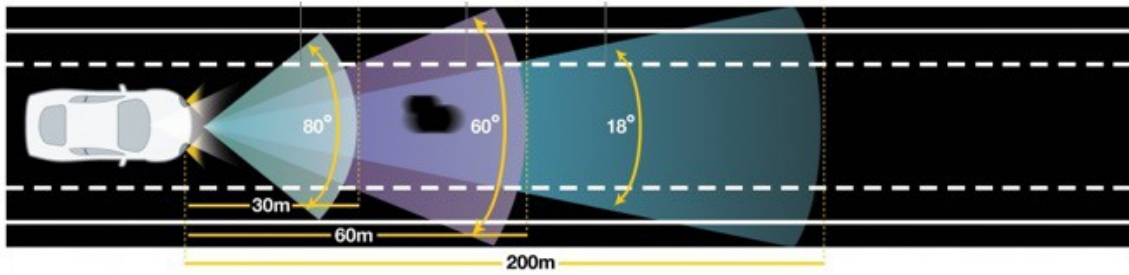
- безпека транспортного руху;
- автономне управління;
- надійність за будь-яких умов;
- простота;
- відкритий програмний код використаних модулів;
- простіше та дешевше рішення.



Структурна модель автономного транспортного



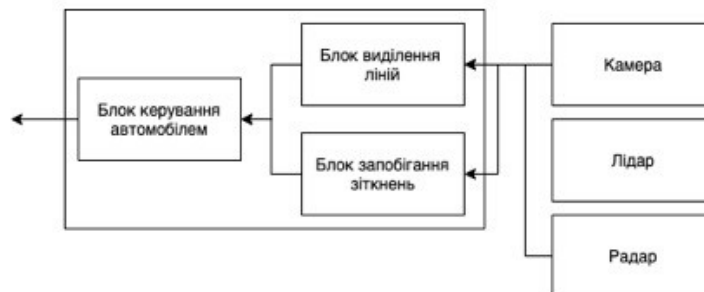
Радар у позиціонуванні автомобіля



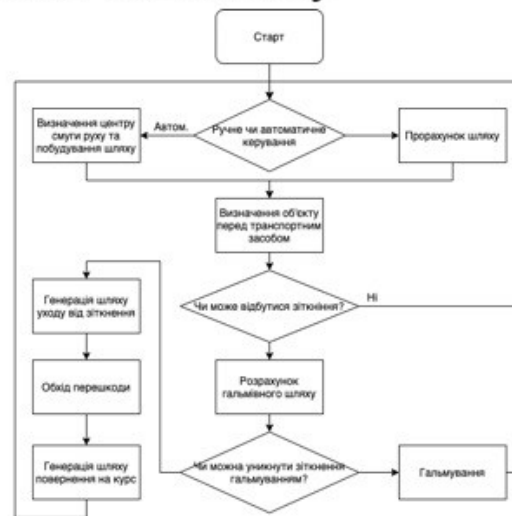
Принцип роботи ультразвукових датчиків базується на наступній формулі:

$W = C / F$ (або $W = CT$), де W – довжина хвилі, C – швидкість звуку в середовищі, F – частота хвилі, T – період часу.

Структурна модель модуля керування



Алгоритм роботи комплексу



Кривицький А.О., ст. гр. СКСМ-19-1, каф. АПОТ, ХНУРЕ, 2020

7

Алгоритм роботи комплексу

Обробка зображення на основі методів виділення ліній (лінії Хофа) та пошуку локальних екстремумів. Фільтрація зображення відбувається за допомогою розмиття Гауса, фільтрів наведених у таблиці. Отримання градієнтів відбувається за формулою 1.

	$\left(\frac{dl}{dx}\right)$	$\left(\frac{dl}{dy}\right)$
Robert	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
Prewitt	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$
Sobel	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

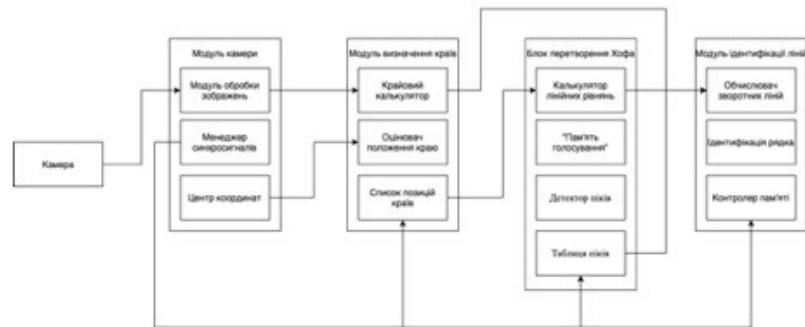
$$\sqrt{\left(\frac{dl}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dl}{dy}\right)^2} \quad (1)$$

Таблиця 1 – Фільтри градієнту

Кривицький А.О., ст. гр. СКСМ-19-1, каф. АПОТ, ХНУРЕ, 2020

8

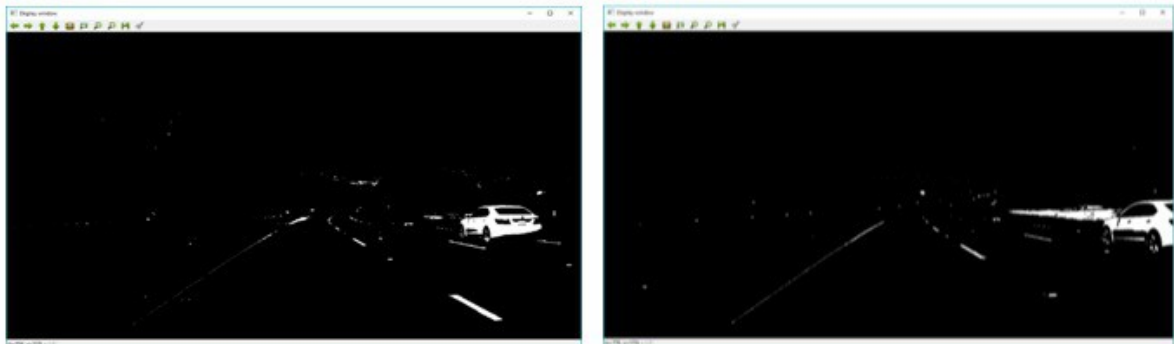
Модуль архітектури системи виявлення ліній



Кривицький А.О., ст. гр. СКСМ-19-1, каф. АПОТ, ХНУРЕ, 2020

9

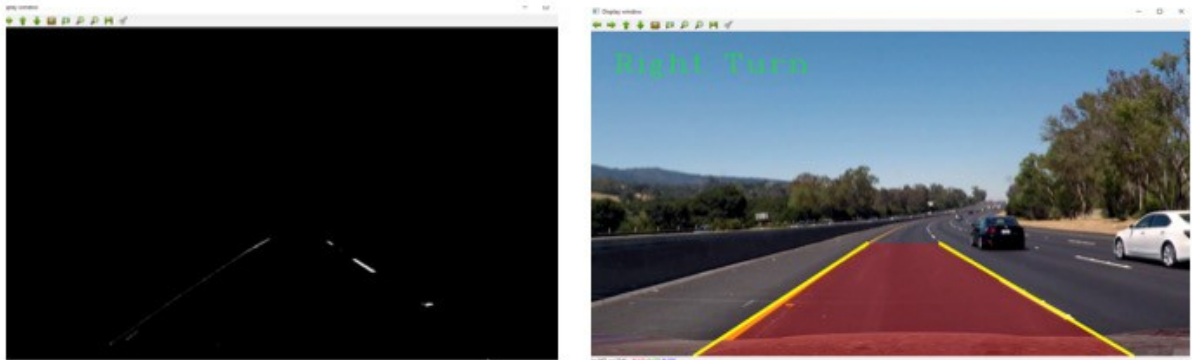
Стадії обробки відеопотоку частина 1



Кривицький А.О., ст. гр. СКСМ-19-1, каф. АПОТ, ХНУРЕ, 2020

10

Стадії обробки відеопотоку частина 2



Частина таблиці результатів тестування

Рівень похибки	Тип випадку	Імплементація	Час (мс)	Прискорення
Випадкова 0%	Гірший	Програмна	80	71
		Апаратна	1.1252	
	Кращий	Програмна	39.1	74
		Апаратна	0.522	
Випадкова 10%	Гірший	Програмна	75.2	70
		Апаратна	1.061	
	Кращий	Програмна	30.8	65
		Апаратна	0.471	

Розвиток

- розширення функціоналу;
- спрощене налаштування;
- розвинута автоматизація;

Застосування

- дослідження у сфері автоматизації;
- Дослідження швидкості обробки відеопотоку

Висновки

- Було порівняно два типи апаратних засобів для реалізації моделі системи автоматичного керування транспортного засобу у смузі руху;
- Згідно з результатами порівняння швидкодії апаратних платформ було зроблено висновок, що у фінальній системі раціональніше використовувати ПЛІС для визначення смуг руху, а мікроконтролер для обходу перешкод;
- забезпечена висока стійкість системи до помилок та збоїв;

