

Studio Projektowe

Opracowanie modeli systemu inteligentnego systemu utrzymania pasa ruchu.

Patrycja Bruździńska

Aleksander Kuźma

Karol Piwnicki

03.06.2019

Spis treści

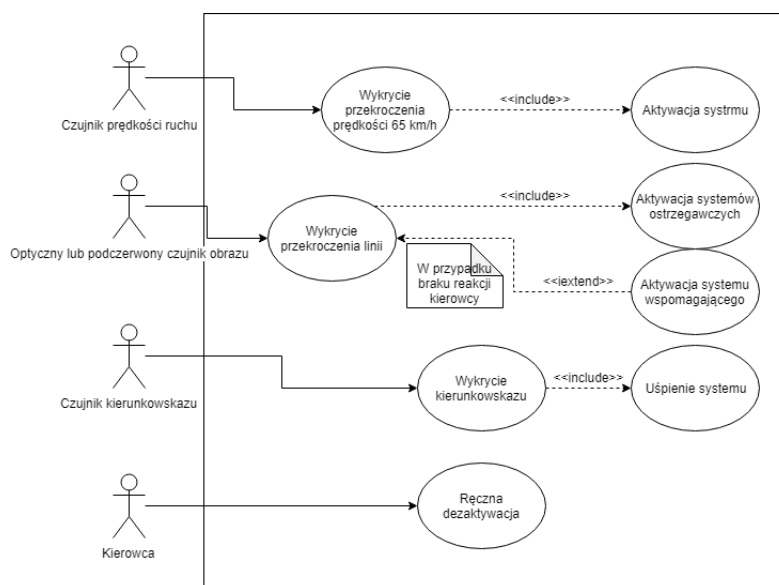
1	Wstęp teoretyczny	3
1.1	Założenia	3
1.2	Przypadki użycia	3
1.3	Tablica decyzyjna oraz wymagania sterownika	3
1.4	Czujniki i tablica sygnałów	4
2	Implementacja	5
2.1	System inteligentnego utrzymywania pasa ruchu	5
2.2	Czujniki i urządzenia wykonawcze	5
2.3	Kontroler	7

1 Wstęp teoretyczny

1.1 Założenia

Poniższa dokumentacja zawiera opis funkcjonalny i teoretyczny systemu inteligentnego utrzymywania pasa ruchu w samochodzie osobowym. Po analizie teoretycznej, opartej na realnych zachowaniach pojazdu podczas jazdy oraz dyskusji na temat bezpieczeństwa użytkownika, przygotowaliśmy szereg diagramów i schematów opisujących model danego systemu.

1.2 Przypadki użycia



Rysunek 1: Przypadki użycia

Powyższy diagram przypadków użycia reprezentuje połączenia funkcjonalności do czujników, które są niezbędne do poprawnego funkcjonowania systemu inteligentnego utrzymywania pasa ruchu. Pomijamy niezależne części integralne pojazdu typu silnik, napęd czy zawieszenie, które nie mają odniesienia w omawianym projekcie ze względu na uniwersalność i integralność systemu.

1.3 Tablica decyzyjna oraz wymagania sterownika

Wymagania sterownika

- Kamera kontrolująca istnienie pasów ruchu
- Komunikacja z kierowcą (wysłanie ostrzeżenia) poprzez wibrację/notyfikację na HUD
- Dobieranie kąta odchylenia kierownicy na podstawie prędkości w celu korekty
- Delikatna, równomierna korekta kierunku ruchu na podstawie odległości od pasa

- Możliwość ręcznej dezaktywacji
- Rozpoznawanie włączonego kierunkowskazu
- Monitorowanie aktualnej prędkości
- Dynamiczne odczytywanie odległości auta od pasa ruchu
- Odczytywanie ruchów kierownicy (reakcja kierowcy)

Funkcjonalne

- Ostrzeżenie wizualne (HUD)
- Ostrzeżenie poprzez wibracje
- Ostrzeżenie dźwiękowe
- Korekta toru ruchu

Niefunkcjonalne

- Wykrywanie prędkości (system on/off)
- Wykrywanie kierunkowskazu (system on/off)
- Wykrywanie zbliżania się do linii (na podstawie kamery)

Warunki	1	2	3	4	5	6	7	8	ELSE
System dezaktywowany ręcznie	N	N	N	N	N	N	N	T	(T, N)
Uśpiiony system	N	N	N	N	T	N	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Prędkość poniżej 65 km/h	N	N	N	T	N	N	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Wykryte linie	T	T	T	(T, N)	(T, N)	N	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Rozpoznanie zbliżania się do pasu	T	T	T	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Włączony kierunkowskaz	N	N	N	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Reakcja kierowcy po odpowiednim czasie		N	T	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)	(T, N)
Czynności									
Włączenie systemu wspomagającego		X							
Ostrzeżenie kierowcy	X								
Uśpienie systemu				X			X		
Obudzenie systemu					X			X	
Brak czynności			X			X			X

Rysunek 2: Tablica decyzyjna

1.4 Czujniki i tablica sygnałów

Czujniki i urządzenia wykonawcze

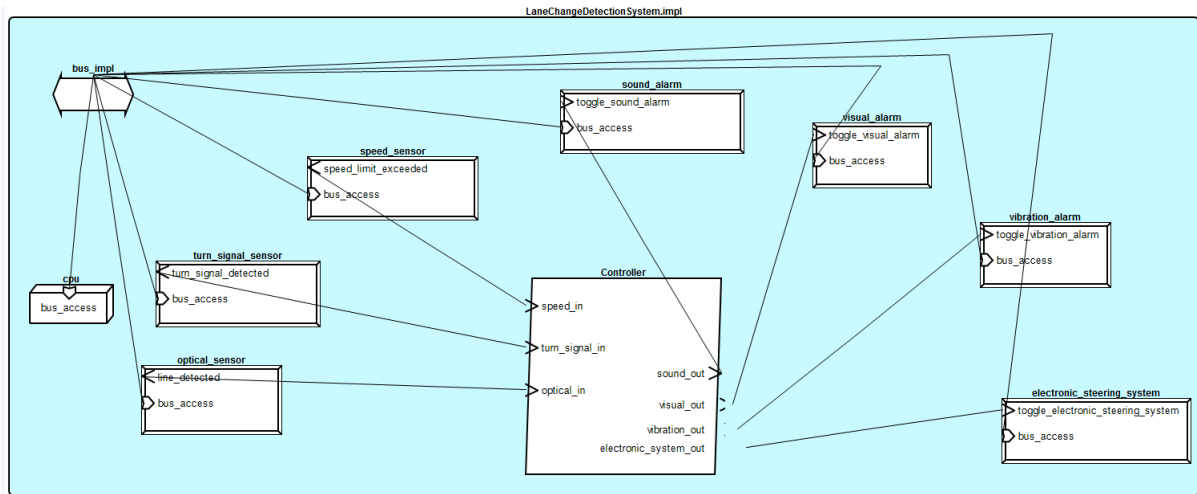
- Czujnik prędkości ruchu
- Optyczny lub podczerwony czujnik obrazu
- Czujnik kierunkowskazu
- Dźwiękowy alarm ostrzegawczy
- Wizualny system ostrzegania
- System wibracji kierownicy
- System elektronicznego sterowania pojazdem

Sygnal	Źródło	Cel
Wykrywanie odległości od linii na podstawie czujnika pod lusterkiem wstecznym	Czujnik obrazu	Wykrycie zbliżenia do linii
Wykrywanie włączonego kierunkowskazu w celu uśpienia systemu LKAS na zmianę pasa	Czujnik kierunkowskazu	Uśpienie systemu LKAS
Gdy prędkość jest mniejsza niż 65 km/h, system zostaje uśpiony	Czujnik prędkości ruchu	Uśpienie systemu LKAS
Gdy prędkość jest większa lub równa 65 km/h, system jest aktywny	Czujnik prędkości ruchu	Aktywacja systemu LKAS
Gdy pojazd zacznie wyjeżdżać poza swój pas, system zacznie korektę toru ruchu pojazdu	System elektronicznego sterowania pojazdem	Korekta toru ruchu
Odtworzony zostanie alarm dźwiękowy, gdy pojazd zacznie wyjeżdżać z pasa ruchu	Dźwiękowy alarm ostrzegawczy	Ostrzeżenie przy przekraczaniu linii
Wyświetlane jest ostrzeżenie kiedy pojazd zaczyna znacznie zbliżać się do linii	Wizualny system ostrzegania	Ostrzeżenie przy zbliżaniu się do linii
Kierownica wibruje kiedy pojazd przekroczył linię i włączyła się elektroniczna korekta toru ruchu	System wibracji kierownicy	Wibracje przy uruchomieniu korekty toru ruchu

Rysunek 3: Tablica sygnałów

2 Implementacja

2.1 System inteligentnego utrzymywania pasa ruchu



Rysunek 4: Schemat systemu

W celach implementacji użyliśmy oprogramowania Osate z wtyczką Ocarine, działając w języku AADL. W poniższej części dokumentacji opisane zostały elementy związane z implementacją na zadanej platformie - przedstawiamy schematy i projekty systemów, wątków i procesów niezbędnych do poprawnego funkcjonowania inteligentnego systemu utrzymywania pasa ruchu.

2.2 Czujniki i urządzenia wykonawcze

- Czujnik prędkości ruchu

```

device SpeedSensor
  features
    speed_limit_exceeded: out event port;
    bus_access: requires bus access HWConnection;
end SpeedSensor;

```

- Optyczny lub podczerwony czujnik obrazu

```
device OpticalSensor
    features
        line_detected: out event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end OpticalSensor;
```

- Czujnik kierunkowskazu

```
device TurnSignalSensor
    features
        turn_signal_detected: out event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end TurnSignalSensor;
```

- Dźwiękowy alarm ostrzegawczy

```
device SoundAlarm
    features
        toggle_sound_alarm: in event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end SoundAlarm;
```

- Wizualny system ostrzegania

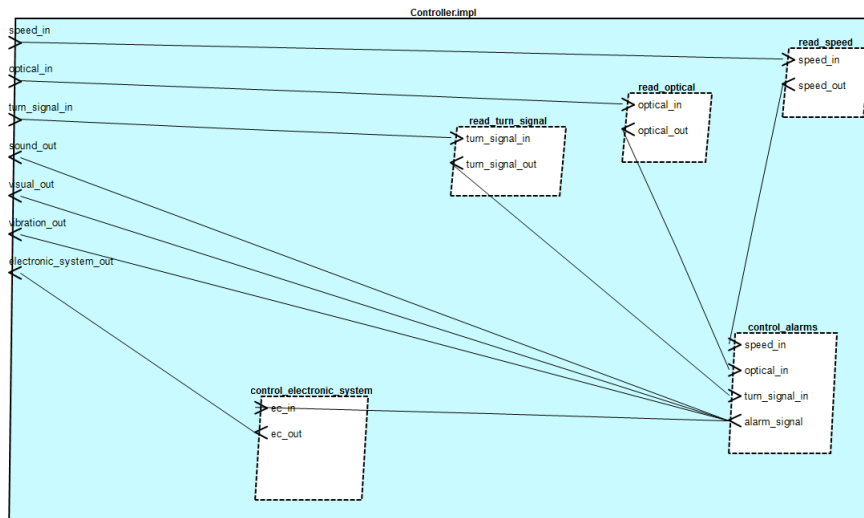
```
device VisualAlarm
    features
        toggle_visual_alarm: in event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end VisualAlarm;
```

- System wibracji kierownicy

```
device VibrationAlarm
    features
        toggle_vibration_alarm: in event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end VibrationAlarm;
```

- System elektronicznego sterowania pojazdem

```
device ElectronicSteeringSystem
    features
        toggle_electronic_steering_system: in event port;
        bus_access: requires bus access HWConnection;
    end ElectronicSteeringSystem;
```



Rysunek 5: Schemat kontrolera

2.3 Kontroler

Na załączonym schemacie kontrolera widzimy zależności prędkości, odległości od linii, pozycji kierunkowskazu od zachowań systemów ostrzegawczych (dźwiękowe, wizualne, wibracje, elektroniczna korekta). Obsługujemy sygnały wejścia i wyjścia z czujników, przekazując dalej sygnały sterujące do systemów ostrzegawczych, gwarantując odpowiednią reakcję kierowcy.