



FACULTATEA DE AUTOMATICA SI CALCULATOARE
DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE SI
TEHNOLOGIA INFORMATIEI

SISTEME EXPERT

Proiect final

Dascalu Cosmin
Lenghel Vlad

Grupe:
30645/30644

Driver Agent
Overtaking Maneuver

2020

Cuprins

Domeniul aplicatiei si limitele sale.....	
Scenariile propuse.....	
Perceptii.....	
Raport de performanta.....	
Concluzii si limitari.....	

1. Domeniul aplicatiei si limitele sale

Aplicatia Driver Agent reprezinta creierul unui automobil autonom luand ca date de intrare informatii de la diferiti senzori, camere, GPS si actionand mai departe ca un controller transmitand semnale de comanda spre actuatori. Un astfel de sistem se dovedeste a fi unul foarte complex iar acesta raport va cuprinde descrierea implementarii manevrei de depasire impreuna cu multiplele cazuri care trebuie luate in considerare.

Structura aplicatiei este impartita in 3 module: MAIN, PERCEPT-MANAGER, DRIVER-AGENT. Modulul MAIN doar paseaza focusul intre celelalte doua module in secventa. Modulul PERCEPT-MANAGER actualizeaza timpul current, sterge perceptiile anterioare si le citeste pe cele curente din fisierul corespunzator timpului curent din directorul „percepts”. Modulul DRIVER-AGENT este cel care implementeaza si valideaza manevrele, in cazul nostru manevra de depasire.

Cazurile de depasire interzisa au fost luate din codul rutier valabil la 10.1.2020, din articolul 120 [\[1\]](#).

2. Scenariile propuse

- **Cale ferata sub 50m distanta**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Cale ferata
4. Indicator de cale ferata
5. Distanta pana la calea ferata

Daca distanta detectata este mai mica decat 50m, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa.

Pentru a detecta indicatorul de cale ferata, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor. Distanta pana

la calea ferata va fi detectata de acelasi algoritm prin natura indicatorului.

- **Coloana de masini**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Linia de marcaj
4. Banda auto
5. 3 masini
6. Distantele dintre masini

Daca suma distantelor detectate este mai mica decat 50m, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa.

Pentru a detecta distantele intre masini, se foloseste senzorul de proximitate (trebuie sa fie prezent pe cele 2 masini din spate), informatia fiind transmisa printr-un OCU [2] (online connectivity unit), sistem prezent deja pe masini cum ar fi GOLF 8 si care va trebui sa fie implementat pe urmatoarele masini, data nefiind inca stabilita.

- **Deranjarea celorlalti participanti**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Benzi auto
4. 3 masini
5. Distantele relative la celelalte 2 masini
6. Vitezele celor 3 masini

Se calculeaza timpul necesar depasirii masinii, folosind diferenta vitezelor, iar distanta este compusa din distanta pana la respectiva masina plus de 2 ori lungimea unei masini standard. De asemenea, se calculeaza timpul pana la impact cu masina ce vine din sens opus, viteza fiind suma celor 2 masini implicate. Daca timpul pana la impact este

mai mic decat timpul necesar efectuării manevrei de depasire, atunci depasirea este interzisa, in caz contrar este permisa. Pentru aflarea datelor se foloseste senzorul de proximitate prezent pe masina noastra.

- **Indicator depasire interzisa**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Indicator depasire interzisa

Daca se detecteaza un indicator de depasire interzisa, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa.

Pentru a detecta indicatorul de depasire interzisa, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Intersectie nedirijata**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. 2 Drumuri
3. Intersectie
4. Masina
5. Semafoare
6. Indicatoare
7. Politisti

In cazul in care se va detecta ca semaforul lumineaza intermitent, indicatoarele rutiere lipsesc si politistii nu sunt prezenti, atunci depasirea va fi considerata interzisa. Daca unul din faptele prezentate mai sus este incalcat, atunci depasirea este permisa. Pentru a detecta starea semaforului vom folosi tehnologia prezenta recent de Audi, mai exact Green Light Optimized Speed Advisory (GLOSA) [3]. Pentru a detecta lipsa indicatoarelor rutiere si a politistilor se va un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Linie continua**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Linie de marcaj

Daca linia de marcaj este dubla sau continua, depasirea este interzisa, in caz contrar este permisa. Pentru a detecta tipul linie de marcaj, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Statii de tramvai fara refugiu**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Benzi auto
4. Masina
5. Tramvai

Daca se detecteaza ca banda pe care ruleaza tramvaiul nu contine un refugiu, depasirea este considerata interzisa, in caz contrar este permisa. Pentru a detecta refugiul, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Treceri de pietoni**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Indicator rutier

Daca se detecteaza un indicator de trecere de pietoni, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa.

Pentru a detecta indicatorul de trecere de pietoni, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Tunel**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Indicator rutier

Daca se detecteaza un indicator de tunel, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa.

Pentru a detecta indicatorul de tunel, se va utiliza o camera video care se va folosi de un algoritm de procesare a imaginilor.

- **Vizibilitate sub 50m**

Pentru acest scenariu s-au considerat urmatoarele componente:

1. Eveniment
2. Drum
3. Benzi auto
4. Vizibilitate banda 2

Daca vizibilitatea pe banda 2 este mai mica de 50m, se va aserta in memorie un nou fapt care specifica depasirea ca fiind interzisa, in caz contrar, depasirea fiind permisa. Pentru a detecta vizibilitatea prin ceata sau influentata de lumina generala, se foloseste o camera care calculeaza pe baza luminii farurilor cat de mult se reflecta in asfalt. [\[4\]](#)

3. Perceptii

- (ag_percept (percept_pobj ev1) (percept_pname isa) (percept_pval event))

Se instantiaza evenimentul.

- (ag_percept (percept_pobj road1) (percept_pname isa) (percept_pval road))

Se instantiaza drumul.

- (ag_percept (percept_pobj lane1) (percept_pname isa) (percept_pval lane))
(ag_percept (percept_pobj lane2) (percept_pname isa) (percept_pval lane))

Se instantiaza benzile de pe drum. Lane1 reprezinta banda pe care ne aflam, Lane2 reprezinta banda de pe sensul opus.

- (ag_percept (percept_pobj railroad1) (percept_pname isa) (percept_pval railroad))

Se instantiaza calea ferata.

- (ag_percept (percept_pobj road_sign1) (percept_pname isa) (percept_pval road_sign))
(ag_percept (percept_pobj road_sign2) (percept_pname isa) (percept_pval road_sign))

Se instantiaza semnele de circulatie. Road_sign1 reprezinta semnul de circulatie de pe banda noastra, road_sign2 reprezinta semnul de circulatie de pe banda de pe celalalt sens.

- (ag_percept (percept_pobj my_car) (percept_pname isa) (percept_pval car))

Se instantiaza masina noastra.

- (ag_percept (percept_pobj road1) (percept_pname partof) (percept_pval ev1))
(ag_percept (percept_pobj lane1) (percept_pname partof) (percept_pval road1))
(ag_percept (percept_pobj lane2) (percept_pname partof) (percept_pval road1))
(ag_percept (percept_pobj railroad1) (percept_pname partof) (percept_pval road1))
(ag_percept (percept_pobj road_sign1) (percept_pname partof) (percept_pval lane1))
(ag_percept (percept_pobj road_sign2) (percept_pname partof) (percept_pval lane2))

Partof defineste un obiect ca facand parte din alt obiect.

- (ag_percept (percept_pobj road_sign1) (percept_pname type) (percept_pval railroad))
(ag_percept (percept_pobj road_sign2) (percept_pname type) (percept_pval railroad))

Se defineste ce semn de circulatie este.

- (ag_percept (percept_pobj railroad1) (percept_pname distance_to_my_car) (percept_pval 40))

Se defineste distanta de la masina la calea ferata.

- (ag_percept (percept_pobj line1) (percept_pname isa) (percept_pval line))

Se instantiaza linia de marcaj dintre cele doua benzi.

- (ag_percept (percept_pobj car1) (percept_pname isa) (percept_pval car))
(ag_percept (percept_pobj car2) (percept_pname isa) (percept_pval car))

Se instantiaza celelalte masini participante la eveniment. Car1 este mereu masina de pe aceeași bandă, cea mai apropiată de masina noastră. Car2 ori este pe aceeași bandă, dar în fața Car1 (Coloana), ori este masina de pe bandă opusă (Deranjare coleg).

- (ag_percept (percept_pobj car2) (percept_pname speed) (percept_pval 8))
(ag_percept (percept_pobj car1) (percept_pname speed) (percept_pval 7))

Se definesc vitezele masinilor.

- (ag_percept (percept_pobj car2) (percept_pname distance_to_car1) (percept_pval 20))
(ag_percept (percept_pobj car1) (percept_pname distance_to_my_car) (percept_pval 26))

Se definesc distantele dintre masini.

- (ag_percept (percept_pobj length_car) (percept_pname isa) (percept_pval length))
(ag_percept (percept_pobj length_car) (percept_pname value) (percept_pval 4))

Se instantiaza si defineste lungimea unei masini.

- (ag_percept (percept_pobj car1) (percept_pname direction) (percept_pval north))
(ag_percept (percept_pobj car2) (percept_pname direction) (percept_pval south))

Se definesc directiile masinilor (north, south).

- (ag_percept (percept_pobj intersection1) (percept_pname isa) (percept_pval intersection))

Se instantiaza intersectia.

- (ag_percept (percept_pobj traffic_light1) (percept_pname isa) (percept_pval traffic_light))
(ag_percept (percept_pobj officer1) (percept_pname isa) (percept_pval officer))

Se instantiaza semaforul si politistul.

- (ag_percept (percept_pobj traffic_light1) (percept_pname intermittent) (percept_pval true))
(ag_percept (percept_pobj officer1) (percept_pname exists) (percept_pval false))
(ag_percept (percept_pobj road_sign1) (percept_pname exists) (percept_pval false))

Se definesc valorile pentru semafor (stare), politist si semn de circulatie (existenta).

- (ag_percept (percept_pobj line1) (percept_pname type) (percept_pval continuous_line))

Se defineste tipul liniei de marcaj.

- (ag_percept (percept_pobj tram1) (percept_pname isa) (percept_pval tram))

Se instantiaza tramvaiul.

- (ag_percept (percept_pobj lane1) (percept_pname type) (percept_pval basic_lane))

Se defineste daca linia este banda normala sau refugiu de tramvai.

- (ag_percept (percept_pobj lane2) (percept_pname leftof) (percept_pval lane1))

Se defineste banda din stanga celeilalte.

- (ag_percept (percept_pobj tunnel1) (percept_pname isa) (percept_pval tunnel))

Se instantiaza tunelul.

- (ag_percept (percept_pobj tunnel1) (percept_pname luminosity) (percept_pval 124))
(ag_percept (percept_pobj tunnel1) (percept_pname luminosity_after_1000ms) (percept_pval 456))

Se defineste luminozitatea la doua momente de timp diferite.

- (ag_percept (percept_pobj road1) (percept_pname visibility) (percept_pval 45))

Se defineste vizibilitatea de pe drum.

4. Raport de performanta

S-a rulat aplicatia de 5 ori si s-a inregistrat timpul de start si timpul de sfarsit. S-a calculat durata executia si s-a calculat la final media aritmetica.

	Start Time	End Time	Duration	Average
1	1578589607.2086	1578589607.2164	0.0078	0.0033
2	1578590139.44995	1578590139.45183	0.00188	
3	1578590174.29488	1578590174.29662	0.00174	
4	1578590461.38461	1578590461.38706	0.00245	
5	1578590521.79024	1578590521.79278	0.00254	

5. Concluzii si limitari

In functie de perceptiile scrise in cadrul fiecarui scenariu, regula implementata va afisa ca output daca depasirea este permisa sau nu si ce tip de scenariu este si va aserta in memorie faptul corespunzator.