

# An Assessment Method for Human-Like Behavior of Non-Player Characters in Vehicle Traffic Simulators

Eismo simuliacijose simuliuojamų eismo dalyvių žmogiškos  
elgsenos vertinimo metodas

Kazimieras Senvaitis

Vadovas: Asist., Dr. Vytautas Valaitis

Recenzentas: Partn. Prof., Dr. Vytautas Ašeris

2018-12-19

# Dalykinės srities problematika

## Autonominių automobilių mokymas



- ▶ Autonominio vairavimo tyrimai fiziniame pasaulyje suvaržyti infrastruktūros kainos bei logistikos sunkumų;
- ▶ Vienu automobiliu surinktos informacijos kiekis nepakankamas padengti įvairiems kritiniams atvejams, kurie turi būti apdoroti mokant ir validuojant dirbtinį intelektą;
- ▶ Daugumai tyrėjų autonominių automobilių mokymas ir validavimas fizinėje aplinkoje nepasiekiamas.



# Esami sprendimai

## Autonominių automobilių mokymas



- ▶ Modernūs AAA tipo atviro pasaulio kompiuteriniai žaidimai;
- ▶ Mikroskopinių 2D eismo simulatorių integravimas su 3D aplinka;
- ▶ Specialūs simulatoriai autonominių automobilių mokymui.

# Esamų sprendimų problematika

## Autonominių automobilių mokymas



- ▶ Simuliatoriaus realistiškumas priklauso nuo simuliuojamų eismo dalyvių elgsenos realistiškumo;
- ▶ Simuliuojamų eismo dalyvių **elgsena paremta** griežtomis mažai varijuojančiomis taisyklėmis, sudarytomis iš tikrovės neatspindinčių prielaidų;
- ▶ Sunku tobulinti eismo dalyvių elgsenos realistiškumą neturit aspektų bei metrikų;
- ▶ Autonominių automobilių intelektas apmokytas naudojant esamus sprendimus, **tikėtina** per daug ydingas naudojimui realiame eisme.





Eismo simulatoriuose, skirtuose autonominių automobilių mokymui, simuliuojamų eismo dalyvių žmogiška elgsena, įskaitant:

- ▶ Žmogiško vairavimo aspektus;
- ▶ Žmogiško vairavimo matavimą;
- ▶ Simuliuojamų eismo dalyvių algoritmus;
- ▶ Žmogiškos elgsenos metrikų skaitymas iš eismo simuliacijų.

# Tikslas ir uždaviniai





Sukurti eismo simuliacijose simuliuojamų eismo dalyvių žmogiškos elgsenos vertinimo metodą. Išskelti uždaviniai:

1. Naudojant GRL dekomponuoti vairavimo užduotis simuliuojamų eismo dalyvių algoritmuose, simulatoriuose CARLA ir SUMO; 
2. Sukurti belief-desire-intention (BDI) modelį apibūdinantį žmogiško vairavimo savybes; 
3. Sukurti BDI modeliu paremtus scenarijus specifinių vairavimo užduočių analizei;
4. Paruošti vairavimo aplinką leidžiančią žmonėms atlikti specifines vairavimo užduotis ir leidžiančią matuoti jų įvykdymą;
5. Atlikti žmogaus vairavimo charakteristikų surinkimą naudojant paruoštą vairavimo aplinką;
6. Sintezuoti žmogaus vairavimo charakteristikas į vertinimo metodą;
7. Naudojant vertinimo metodą įvertinti CARLA simulatorių ir SUMO simulatorių integruotą su Unity3D.

# Laukiami rezultatai



1. Pateiktos dekomponuotos vairavimo užduotys, kurios bendros simuliuojamų eismo dalyvių algoritmams ir galėtų būti analizuojamos ir matuojamos žmogiškumo aspektu; 
2. Sukurtas belief-desire-intention (BDI) modelis apibūdinantis žmogiškumo savybes vairavime, išryškinantis aspektus, kurių trūksta eismo simulatoriams;
3. Sukurti scenarijai, kurie orientuoti į žmogiškos elgsenos pasireiškimą ir leistų analizuoti ir matuoti žmogaus vairavimo charakteristikas; 
4. Paruošta vairavimo aplinka su vykdymo metrikų įrašymu, leidžianti žmonėms atlikti specifinius scenarijus;
5. Atliktas eksperimentas žmogaus vairavimo savybėms surinkti, surinkti matavimai;
6. Sintezuotos žmogaus vairavimo savybės ir suformuluotas vertinimo metodas žmogiškumo vertinimui specifiniuose scenarijuose;
7. Naudojant suformuluotą žmogiškumo savybių vertinimo metodą palyginti simuliuojami eismo dalyviai simulatoriuose CARLA ir SUMO integruotame su Unity3D, pateiktos įžvalgos tobulinimui.