Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Robottibussikokeilut Suomessa

TransDigi tiedonvaihtoseminaari 30.11.2018

Eetu Rutanen, Helsinki RobobusLine/mySMARTLife

Metropolia

Esityksen sisältö

- Käytössä olleet robottibussit
- Sopivat operointiympäristöt
- Havaintoja kokeiluista
- Jatkotutkimustarpeet

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Käytössä olleet robottibussit

Navya Autonom Shuttle – Helsinki RobobusLine/mSL

Easymile EZ10 - Sohjoa

Osaamista ja oivallusta tulevaisuuden tekemiseen

Käytössä olleet robottibussit yleisesti

- *Sähköinen pikkubussi joka kykenee itsenäiseen ajoon tietyissä olosuhteissa*
- *Verrattavissa raitiovaunuun joka kulkee näkymättömillä kiskoilla – vaakahissi*
- Reitti ohjelmoidaan etukäteen ja tietyt liikennetilanteet ohjelmoitavissa
- *Ei pysty kiertämään esteitä itsenäisesti*
- Paikantaa itsensä satelliiteilla ja optisilla tutkilla (LiDAR = Light Detection and Ranging)
- Tarvitsevat kiinteitä kohteita (kuten rakennuksia) LiDAReille ja/tai avointa maastoa satelliittipaikannukseen
- Esteen tunnistus LiDAR-tutkilla
- *Käytännön operointinopeus automaattitilassa alle 20 km/h*
- *Operaattori = vastuullinen henkilö/kuljettaja bussin kyydissä turvaamassa operoinnin*
- *Rekisteröity koekilvin henkilöautoksi → 8 matkustajaa + operaattori*
- Ei rattia eikä polkimia – manuaaliohjaus joystickillä

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Sopivat operointiympäristöt

- Parhaiten kokeiluissa käytetyt robottibussit sopisivat tällä hetkellä suljetuille alueille ja teille (kampukset, isot tehdasalueet)
- Tieliikennekokeiluissa olisi pyrittävä liikennöimään busseilla max 30 km/h nopeusrajoitusalueilla
- Sopivia ympäristöjä ovat uudet asuinalueet, joissa kadunvarsipysäköinti on selkeästi merkattu tai on pois kokonaan ajoradalta
- Robottibussit eivät toimi metsäisissä ympäristöissä, joissa puita on lähellä tietä molemmin puolin
- Siltojen alitukset tai tunnelit voivat tuottaa ongelmia jos kiintopisteitä (rakennukset tai muut suurehkot kiinteät objektit) ei ole ympäristössä
- Talviset olosuhteet ja ympäristöt tuottavat ongelmia

Aurinkolahti

tulevaisuuden
tekemiseen

Havaintoja kokeiluista

- Kokeiluissa havainnoitu tilanteita joissa operaattorin on täytynyt puuttua bussin toimintaan ja pyritty kirjaamaan tilanteita ylös
- Yleisimmät syyt:
  - Pysäköidyt ajoneuvot (merkittävin syy jokaisella operointialueella)
  - Kasvillisuus teiden reunoilla
  - Sade
  - Tunnistamattomasta syystä johtunut pysähtyminen
- Keinot joilla tilanteet ovat ratkenneet:
  - Bussi on pysähtynyt ja ajoa on jatkettu automaattitilassa kuittaamalla ajon jatkaminen esim. bussin sisällä olevasta käyttöpaneelista
  - Bussi on pysäytetty hätästop-painikkeella (muutamia Sohjoa-hankkeessa) tai manuaalikytkimellä/ohjaimella
  - Bussi on otettu lennosta manuaaliohjaukseen ja tämän jälkeen kytketty automaattitilaan sopivassa paikassa mikäli mahdollista
- Operaattorin subjektiivisella toiminnalla vaikutusta eri tilanteisiin – varman päälle ottaminen
- Ei statistiikkaa manuaaliajon/automaattiajon määristä

Liikennetilanteita

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Matkustajat ja muut tienkäyttäjät

- Valtaosa matkustajista vain kokeilemassa bussia, ei osana matkaketjua
- Matkustajat robottibussin kyydissä pääosin kiinnostuneina ja positiivisin mielin
- Todellisiin käyttötilanteisiin ja käyttäjäkokemuksiin ei olla vielä päästy → miten matkustajat suhtautuvat, kun bussissa ei ole fyysisesti ketään vastuullista henkilöä kyydissä?
- Autoilijat hermostuneet ajaessaan hitaan (18 km/h) bussin takana → riskinotto ja vaaralliset ohitukset
- Autoilijat eivät aina tienneet miten bussin kanssa tulisi toimia tietyissä tilanteissa (esim. pysäkiltä lähteminen)

Operaattori bussin kyydissä

- Ympäristöstä riippumatta operointi saattaa olla stressaavaa operaattorille, kun ei tunne olevansa 100 % ”tilanteen herra”
- Välitön puuttuminen bussin toimintaan erilaista ja haastavampaa verrattuna normaalin ajoneuvoon (ratti ja polkimet)
- Matkustajat kyselevät paljon ja samaan aikaan pitäisi keskittyä liikenteeseen
- Ei kunnollista penkkiä tai tiloja muuten ”ajaa” bussia

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Havaintoja kokeiluista

- Robottibussit eivät vielä valmiita tuotteita varsinkaan tieliikenteeseen
- Bussien automaatiotaso oltava korkeammalla tasolla, jotta fyysisesti bussin kyydissä olevasta operaattorista voidaan luopua
- Robottibussit eivät sovellu toistaiseksi Suomen talvisiin olosuhteisiin
- Sopivat parhaiten kiireettömään liikkumiseen
- Pitäisi saavuttaa vähintään 30 km/h huippunopeus, jotta voidaan kilpailla muita liikkumismuotoja vastaan ja liikkua järkevästi liikennevirran mukana
- Turvavyön käyttö vähintäänkin suositeltavaa
- Todennäköisesti operaattori on bussin kyydissä vielä pitkään vaikka bussit teknisesti kykenisivät etävalvottuun operointiin
- Operointiympäristöstä riippumatta tulee jossain vaiheessa väistämättä vastaan tilanteita joita bussi ei kykene itsenäisesti selvittämään vielä pitkään aikaan

Havaintoja kokeiluista

- Julkinen liikenne toimii hyvin Helsingissä → hankala löytää alueita joissa ei jo kulkisi busseja
- Jos joitain reittejä esimerkiksi HSL on ehdottanut, ovat nämä olleet sellaisia mitä ei robottibusseilla kyetä toistaiseksi ajamaan
- Tarvitaan paikallinen toimija toteuttamaan liikennöinti ja tähän liittyvät tekniset asiat

Jatkotutkimustarpeet

- Missä robottibussien lataus ja säilytys kun ei voi ajaa pitkiä matkoja varikolle?
- Mitkä ovat ne paikat missä robottibusseja oikeasti tarvitaan ja missä niitä käytettäisiin?
- Onko last mile ongelma todellinen pääkaupunkiseudulla?
- Pystytäänkö vaikuttamaan autoilijoihin vai olisivatko robottibussit vain lisäpalvelu jo julkista liikennettä ennestään käyttäville? Kävelyn ja pyöräilyn väheneminen?
- Robottibussien laaja käyttöönotto Helsingissä vaatisi bussilinjojen uudelleenorganisoinnin
- Pitäisi saada kokemusta aidon bussilinjan korvaamisesta robottibusseilla
- Keskityttävä ensisijaisesti tekniikan kehittämiseen

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kiitos!

www.metropolia.fi
www.facebook.com/MetropoliaAMK
eetu.rutanen@metropolia.fi

Metropolia