



Pokračování jízdy i navzdory chybám: Jak se dostanou autonomní vozidla kyvadlové dopravy bezpečně z bodu A do bodu B

**Projekt 3F představuje výsledky pro
automatizovanou jízdu v oblasti nízkých rychlostí**

6. dubna 2020

PI 11117

- ▶ Na kurzu: Vozidlo může pokračovat v jízdě navzdory odchylkám na určené trase a technickým poruchám v systému
- ▶ Na palubě: Test dopravy osob a zboží na testovacích dráhách v Renningenu a Cáchách
- ▶ V týmu: Šest partnerů zapojených do projektu financovaného z veřejných zdrojů

Renningen, Německo – přeprava návštěvníků z tramvajové zastávky na výstaviště, doplnění veřejné dopravy, přeprava kontejnerů s balíky v logistickém centru: To vše jsou možné oblasti použití pro autonomní vozidla kyvadlové dopravy. Předpokladem je, že se bezpečně dostanou z bodu A do bodu B - ve dvou smyslech slova: bezpečně a spolehlivě. Zde projekt 3F „Autonomní a k chybám tolerantní vozidla v oblasti nízkých rychlostí“ začal a zaměřil se na zajištění proti výpadkům. „Cílem bylo vyvinout řešení, která umožní, aby se automatizovaná vozidla kyvadlové dopravy mohla bezpečně pohybovat, i když se náhle objeví technická závada nebo překážky,“ říká Steffen Knoop, projektový manažer pro výzkum a vývoj ve společnosti Robert Bosch GmbH.

Konkrétně šlo o to, aby systém v případě chyby úplně neselhal, ale aby vozidlo mohlo pokračovat v jízdě. Kromě firmy Bosch jako vedoucí společnosti konsorcia se do projektu, který byl financován spolkovým ministerstvem hospodářství částkou 4,3 milionu EUR, zapojily další tři firmy, jedna vysoká škola a výzkumná instituce: StreetScooter GmbH, RA Consulting GmbH, FZI Forschungszentrum Informatik, Finepower GmbH a RWTH Aachen.

Jistota je jistota: Redundantní napájení energií a senzorika

„Autonomní vozidla kyvadlové dopravy musí splňovat odlišné požadavky, než například vysoce autonomní osobní vozidla,“ vysvětluje koordinátor projektu firmy Bosch Thomas Schamm. Vozidla kyvadlové dopravy mohou být používána bez (bezpečnostních) řidičů, pouze pokud monitorují svůj systém nezávisle - tj. provádějí diagnostické úkoly - dokáží se vypořádat s identifikovanými technickými poruchami a pokračovat v jízdě. Zároveň musí v případě kritických chyb uvést systém do bezpečného stavu a případně zastavit. Projekt 3F pracoval na jednotlivých požadavcích, návrhu systému na základě těchto požadavků a na optimalizaci interakce jednotlivých komponent.

Řešení: Redundance, tj. zdvojení bezpečnostně relevantních funkcí. Vědci tak například vyvinuli redundantní napájecí systémy, takže elektrický pohon a elektrický systém jsou spolehlivě zajištěny a senzory se přizpůsobují a zdokonalují přímo podle konstrukce vozidel. Aby bylo možné spolehlivě detekovat překážky, bylo na různých místech vozidla umístěno několik lidarových a radarových senzorů. Díky tomu je možné sledovat okolí z různých poloh, dosáhnout 360° celkového výhledu, eliminovat slepé úhly a vytvořit tak určité 3D ochranné pole. Tímto způsobem jsou rozeznávány nejen překážky na silnici jako závory, ale také visící větve.

Rozpoznat, klasifikovat, přizpůsobit jízdní chování

Další řešení: Tolerance chyby, tj. částečná kompenzace výpadku subsystému jinými funkcemi. To funguje podobně jako u lidí: Pokud v uzavřené místnosti najednou zhasne světlo, pomalu se "prohmatáte" vpřed, místo abyste úplně ustrnuli na místě. Vozidlo kyvadlové dopravy se chová podobně: Pokud je v dílčí oblasti slepé, protože senzoru ve výhledu brání nalepené listy nebo velký objekt, jako např. popelářský vůz, který zcela blokuje výhled v jednom směru, vozidlo svou jízdu zpomalí nebo nerozpoznatelné oblasti z trasy vyřadí.

Projekt také pracoval na zajištění toho, aby vozidla kyvadlové dopravy reagovala na odchylky v prostředí v rámci jejich definované trasy. Když se přibližují pohybující se objekty, vozidla by měla zpomalit nebo v případě pochybností neznámé objekty s dostatečným odstupem objet. Při detekci opakujících se značek, jako jsou lampy pouličního osvětlení, jízda pokračuje nesníženou rychlostí. Pokud hrozí nebezpečí, nařídí si vozidlo kyvadlové dopravy zastavení z bezpečnostních důvodů.

Cíl: Vozidlo přizpůsobuje své jízdní chování v reálném čase okolnostem, ale pokud je to možné, pokračuje ve své jízdě, a to i v případě poruch systému nebo navzdory překážkám na trase.

Telemetrie na třetí, aplikace na druhou

Údaje o aktuální jízdě a technickém stavu je možné přenášet z vozidla a zpět do vozidla. Informace jdou tam a zpět se třemi funkcemi: Diagnostika, monitorování, řízení. Telemetrie, tj. přenos naměřených hodnot, tak říkáme na třetí a proto: Telemetrie. Na tomto základě lze celou flotilu automatizovaných vozidel pro kyvadlovou dopravu ovládat na dálku z řídicího centra, v případě potřeby opravit nebo ovládat, například otevřít dveře. Takto mohou být vozidla podporována v případě, že dosáhnou svých limitů, pokud jde o detekci a kompenzaci chyb, nebo pokud potřebují plánovanou údržbu.

Řešení vyvinuté v projektu lze použít nejen v autonomních vozidlech pro kyvadlovou dopravu, ale umožňují také robustní podporu logistických procesů. Byl vyvinut asistenční systém v interakci mezi řidičem a vozidlem, který umožňuje velmi přesné polohování kontejnerových podvozků - speciálních vozidel pro přesun kontejnerů v logistických centrech. Cílem bylo přemístit vozidla na centimetr přesně pod kontejnerové portálové jeřáby, aby se přepravní kontejnery mohly rychle zvednout. To vyžaduje přesnou lokalizaci a určitý druh automatizovaného parkování pod mostem. V praxi tento automatický manévr umožňuje bezchybné zvednutí a umístění kontejneru.

Vyvinuté řešení byla testována na několika testovacích dráhách: Se dvěma vozidly kyvadlové dopravy byla ve výzkumném areálu společnosti Bosch v Renningenu testována přeprava osob na ploše, kde se pohybují i chodci. V inovačním parku poblíž Čácha a v prostoru balíkového centra Deutsche Post/DHL byla interakce mezi řidičem a automatizovaným vozidlem ověřována pomocí logistického vozidla.

Další informace na internetu: www.3f-projekt.de

Video: <https://youtu.be/K8QbiSR347Q>

Financováno Spolkovým ministerstvem hospodářství a energetiky na základě rozhodnutí německého Bundestagu.

Fotografie:

#2957711, #2957715, #2958381

Kontakt pro novináře:

Caroline Schulke

Tel.: +49 711 811-7088

Twitter: [@BoschPresse](https://twitter.com/BoschPresse)

Bosch Group je vedoucím mezinárodním dodavatelem technologií a služeb. Společnost celosvětově zaměstnává na 403 000 lidí (k 31. 12. 2019). Podle předběžných údajů dosáhl prodej firmy za rok 2019 hodnoty 77,9 miliardy eur. Činnost Bosch Group se dělí do čtyř obchodních oblastí: Mobility Solutions, Průmyslová technika, Spotřební zboží a Energetika a technika budov. Jako přední společnost v oblasti Internetu věcí, Bosch nabízí inovativní řešení pro chytré domácnosti, chytrá města, propojenou mobilitu a propojený průmysl. Využívá svých znalostí senzorových technologií, softwaru a služeb, také svůj vlastní IoT cloud k tomu, aby zákazníkům nabídnul propojená řešení napříč oblastmi – a to z jediného zdroje. Strategickým cílem Bosch Group je přinášet inovace pro propojený život. Bosch zlepšuje kvalitu života na celém světě díky výrobkům a službám, které jsou inovativní a budí nadšení. Stručně řečeno, Bosch vytváří technologie, které jsou „Stvořené pro život“. Bosch Group zahrnuje společnost Robert Bosch GmbH a přibližně 440 dceřiných a regionálních firem ve více než 60 zemích světa. Po započtení prodejních a servisních partnerů pokrývá globální vývojářská, výrobní a obchodní síť společnosti Bosch téměř všechny země. Základem pro budoucí růst firmy je její inovační síla. Bosch zaměstnává 72 000 pracovníků v oblasti výzkumu a vývoje ve 125 lokalitách po celém světě.

Společnost byla v roce 1886 založena Robertem Boschem (1861–1942) ve Stuttgartu jako „dílna pro jemnou mechaniku a elektrotechniku“. Obchodně-právní struktura společnosti Robert Bosch GmbH zajišťuje podnikatelskou samostatnost Bosch Group. To umožňuje společnosti dlouhodobě plánovat a investovat do důležitých podnikatelských záměrů pro zabezpečení budoucnosti. 92 procent majetkových podílů Robert Bosch GmbH patří veřejně prospěšné společnosti Robert Bosch Stiftung GmbH / Nadaci Roberta Bosche. Většinová hlasovací práva má však společnost Robert Bosch Industrietreuhand KG, která má zároveň také právo vykonávat funkci společníků. Ostatní podíly a hlasovací práva má rodina Boschových a Robert Bosch GmbH.

Více informací na www.bosch.com, www.bosch.cz, www.iot.bosch.com, www.bosch-press.cz, www.twitter.com/BoschPress.