Udržování autobusů v jízdním pruhu

Nové úrovně ochrany před dopravními nehodami pro evropské uživatele veřejné dopravy

ITS international, číslo březen/duben 2005, str. 40

Cestující v městských a dálkových autobusech v Evropě začínají těžit z cestování ve vozidlech, která jsou vybavena novým, v USA vyvinutým, systémem varujícím před vyjetím z jízdního pruhu, tzv. LDW (**L**ane **D**eparture **W**arning) systémem. V Evropě stále rostoucí důraz na snižení jak používání vozidel, tak dopravních nehod, zvyšuje rozsah nasazení inovační bezpečností technologie ve vozidlech veřejné silniční dopravy, jako součást skupiny opatření, navržené ke zvýšení počtu osob používajících veřejnou dopravu.

Používaná v nákladních vozidlech na obou stranách Atlantiku a v osobních vozidlech v USA, upoutala tato technologie pozornost hlavních výrobců autobusů.

Po spolupráci s firmou Mercedes-Benz, kalifornská společnost Iteris – specialista na venkovní vizuální systémy a senzory – zajistila jejich nákup jak u společnosti EvoBus GmbH a MAN Busse, tak i u firmy Mercedes-Benz Omnibusse pro jejich dálkové autobusy.

Jádrem systému je vestavěné kamerové varovné zařízení pro rozpoznávání značení jízdních pruhů. Je odvozeno z původního výrobku AutoVue, který v roce 2000 společnost Iteris vyvinula společně s firmou DaimlerChrysler pro implementaci do tahačů Mercedes Actros a MAN.

Úspěch na evropském dopravním trhu upoutal zájem i pozornost v USA, kde pak v roce 2002 začala zákazníkům poskytovat technologii LDW firma Freightliner LCC.

Během jednoho roku, další významný americký podnik, společnost International Truck and Engine Corp, začala svým zákazníkům nabízet jako volitelnou výbavu vozu systém LDW. Společnost Iteris mezitím vyvinula verzi systému pro osobní automobily, která byla zabudována do modelů Nissan, nyní v prodeji v severní Americe.

S další upravenou verzí, která je nyní k dispozici pro osobní vozidla a autobusy, se firma vrací do Evropy, kde počítá s prodejem až 7000 jednotek ročně. Systém sleduje vozovku stíranou plochou čelního skla vozidla, v blízkosti jeho osové čáry. Kamera je namontována vysoko na čelním skle, v blízkosti středu vozidla, aby lépe fungoval algoritmus sledování značení jízdních pruhů a aby byl možný výhled přes kapotu vozidla. Centrální procesor (CPU) spustí program, který sleduje jízdní pruhy a spouští varovný algoritmus. Systém dále pracuje spolu s ostatními vestavěnými vnějšími úkoly, jako např. řízení komunikace, inicializace a všeobecnými úkoly.

Algoritmus přijímá obrazové vstupy kamerového systému, vyhodnocuje značení jízdních pruhů a stanovuje, zda je odchylka nebezpečná. Před tím, než systém vyšle řidiči varovný signál, aby sjednal nápravu, centrální procesor ověří, zda není aktivována kontrolka ukazatele směru jízdy a zda nedošlo k vlastním systémovým chybám.

Připojení k vozidlové sběrnici CAN umožňuje zpracování zprávy, která udává, na které straně hrozí výjezd z jízdního pruhu. Varování může být buď zvukové nebo pohybové.

Zatímco v nákladních vozech je většinou využíván zvuk přejíždění po zpomalovacích prazích, systém instalovaný v městských i dálkových autobusech zavibruje sedadlem řidiče, aby nebyli cestující znepokojeni neznámým zvukem vyjadřujícím nebezpečí (zvukové varovné signály musí být dostatečně hlasité, aby je bylo slyšet i přes hluk větru při otevřených oknech, přes hluk motoru a hluk dopravního provozu).

Výrobci OEM (**O**riginal **E**quipment **M**anufacturer) mohou konfigurovat systém tak, aby vyhovoval specifickým požadavkům, např. na délku varování, na interval mezi jednotlivými varováními. Jiná dostupná rozhraní obsahují informování zábavnou formou a řízení vozidla.

Systém je navržen tak, aby efektivně fungoval při rychlosti přes 60 km/h na jakékoliv značené pozemní komunikaci, ve dne a v noci, za většiny povětrnostních podmínek, kdy je značení viditelné.

LDW systém má dva základní pracovní módy: hledej a sleduj.

V módu hledej dochází k lokalizaci značení jízdních pruhů v celé šířce obrazu. Jízdní pruhy jsou identifikovány stanovením rozdílů hodnot jasnosti pixelů v jedné řadě na obrazu. (Jednoduše řečeno, při vodorovném pohybu na jakékoliv řadě na obrazu, mód vyhledává změny z tmavých pixelů (vozovky) na světlé (značení jízdních pruhů) a zpět na tmavé (opět vozovka).

Jakmile je značení lokalizováno, systém spustí mód sleduj. Ten analyzuje mnohem menší oblasti obrazu, využívá schopnosti předpokladu následujícího kroku, která je zabudovány do algoritmu, takže může pokračovat ve sledování značení i při přerušení čar, při průjezdu křižovatkami a při slabém nebo nespojitém značení.

Při sledování značení jízdních pruhů systém LDW neustále vypočítává hodnotu „doby pro vyjetí z pruhu“, závislou na:

- pozici vozidla ve vztahu k pravému a levému značení jízdních pruhů;
- šířce vozidla
- čele vozidla ve vztahu ke značení jízdních pruhů;
- rychlosti vozidla.

Jakmile hodnota „doby pro vyjetí z pruhu“ dosáhne zadanou mezní hodnotu (obvykle jakmile se pneumatika dotkne značení jízdního pruhu), aktivuje se varovný systém.

Průzkumy ukázaly, že únava řidičů hraje zásadní roli u asi 20 % všech dopravních nehod v sektoru veřejné přepravy v Evropě, a že 50 % dálkových řidičů alespoň jednou za volantem usne. (Zdroj: „Rizika dopravních nehod v evropské dopravě“, červen 1999, studie provedená Evropskou radou pro bezpečnost v dopravě (ETSC) – nezávislou neziskovou organizací, sídlící v Bruselu, která se věnuje snižování počtu a vážnosti zranění při dopravních nehodách v Evropě.)